Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande
Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise
Band: 174 (2019)

Artikel: Les stations lacustres de Clendy à Yverdon-les-Bains (Vaud, Suisse) : contexte environnemental, datations, stratigraphie et structures architecturales
Autor: Winiger, Ariane / Weidmann, Denis / Strahm, Christian
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1036604

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Cahiers d'archéologie romande 174

Les stations lacustres de Clendy à Yverdon-les-Bains (Vaud, Suisse) : contexte environnemental, datations, stratigraphie et structures architecturales

Ariane Winiger

avec :
des contributions de Denis Weidmann
une préface de Nicole Pousaz
la collaboration de Christian Strahm et de Claus Wolf
sur la base de la documentation inédite de :
† Roland Jeanneret, † Jean-Marc Thévenaz et Jean-Louis Voruz ,
et des datations du Laboratoire Romand de Dendrochronologie





Lausanne 2019

Les stations lacustres de Clendy à Yverdon-les-Bains (Vaud, Suisse) : contexte environnemental, datations, stratigraphie et structures architecturales

La série des Cahiers d'archéologie romande (CAR) a été créée en 1974 par Colin Martin, en complément à la Bibliothèque historique vaudoise (BHV). La direction de cette série indépendante de monographies d'archélogie a été reprise en 1993, à partir du n° 58, par Gilbert Kaenel, Daniel Paunier et Denis Weidmann. Lionel Pernet a rejoint le comité d'édition en 2015. Un comité de lecture ad hoc est constitué pour chaque projet. La gestion de la série des CAR est assurée par le Musée cantonal d'archéologie et d'histoire à Lausanne.

Etudes financées par
Département des Finances et des Relations Extérieures,
Direction générale des immeubles et du patrimoine
Direction de l'archéologie et du patrimoine (Archéologie cantonale)

Composition
Ariane Winiger, Archéologie cantonale vaudoise

Couverture
Photographies : Gilbert Kaenel et Christian Strahm.

Crédit des illustrations
de l'auteur sauf mention contraire dans la légende

Remerciements
Fonds des publications du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne.
Département des Finances et des Relations Extérieures,
Direction générale des immeubles et du patrimoine
Direction de l'archéologie et du patrimoine
Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne (MCAH).

Citation
Winiger A. 2019. *Les stations lacustres de Clendy à Yverdon-les-Bains (Vaud, Suisse) : contexte environnemental, datations, stratigraphie et structures architecturales.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande, 174.

Les commandes d'ouvrages peuvent être adressées à
Cahiers d'Archéologie Romande
Palais de Rumine
Pl. de la Riponne 6
CH-1005 Lausanne
www.mcah.ch - E-mail : mcah@vd.ch

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous les pays
©2019 Cahiers d'archéologie romande

ISBN : 978-2-88028-174-8
ISSN : 1021-1713

Impression
Imprimerie Saint-Paul, 1700 Fribourg

canton de vaud
LIBERTÉ ET PATRIE

Avec le soutien du fonds des publications du
mcah Musée cantonal d'archéologie et d'histoire Lausanne

SITES PALAFITTIQUES PRÉHISTORIQUES AUTOUR DES ALPES
PATRIMOINE MONDIAL

UNESCO
Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

PATRIMONIO MUNDIAL · WORLD HERITAGE · PATRIMOINE MONDIAL

Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes
Patrimoine mondial depuis 2011

Cahiers d'archéologie romande 174

Les stations lacustres de Clendy à Yverdon-les-Bains (Vaud, Suisse) : contexte environnemental, datations, stratigraphie et structures architecturales

Ariane Winiger

avec :

des contributions de Denis Weidmann

une préface de Nicole Pousaz

la collaboration de Christian Strahm et de Claus Wolf

sur la base de la documentation inédite de :

† Roland Jeanneret, † Jean-Marc Thévenaz et Jean-Louis Voruz ,

et des datations du Laboratoire Romand de Dendrochronologie

Lausanne 2019

Préface

Nicole Pousaz

Cet impressionnant ouvrage de synthèse dédié aux villages préhistoriques de la Baie de Clendy, où résidèrent pendant 3 millénaires les premiers habitants connus d'Yverdon-les-Bains, réunit enfin l'intégralité des données accessibles, parmi celles qui ont été collectées à l'occasion de diverses interventions de terrain entre les années 1969 et 2018. Sa parution dans une collection à vocation scientifique garantira désormais l'accès à ces éléments fondamentaux du passé vaudois aux passionnés d'histoire et archéologues, qu'ils soient chercheurs universitaires ou serviteurs de l'Etat, chargés de garantir leur protection face à des menaces de plus en plus difficiles à contenir.

Pour aboutir à cette remarquable analyse croisée des résultats, jusqu'ici finalement peu exploités, c'est un double voyage dans le temps qu'Ariane Winiger a dû entreprendre.

Le premier voyage nous emmène à travers l'histoire des recherches archéologiques vaudoises depuis les années septante, où le canton s'est doté d'une Section d'archéologie, jusqu'au temps présent, où elle constitue une moitié de la Direction de l'archéologie et du patrimoine, au sein de la Direction des immeubles et du patrimoine. Parmi les chefs des chantiers successifs de l'Avenue des Sports, on retrouve d'ailleurs les noms de personnes qui ont fait l'archéologie vaudoise pendant ces années fondatrices, à commencer par Gilbert Kaenel et Denis Weidmann.

Avant de pouvoir exploiter ces données brutes, encore fallait-il les avoir sous les yeux. Ariane Winiger a donc dû se lancer dans un vrai jeu de piste sur la trace des archives de terrain. A l'instar des *cold case* de la police scientifique, la quête s'est menée entre les archives de l'Archéologie cantonale, les dépôts de collections du Musée d'Yverdon-les-Bains et ceux du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire. Il a fallu élargir la recherche auprès des anciens responsables pour récupérer, ou pas, photographies, relevés ou journaux de fouilles, quand ils étaient absents inexplicablement des dépôts cantonaux. Dans cette démarche, elle a heureusement pu faire appel à la mémoire de Denis Weidmann, ancien ordonnateur des investigations.

Un des principaux enseignements à tirer de cette quête, en dehors de son caractère heuristique, est d'accentuer le caractère irremplaçable de la documentation de terrain. Quand celle-ci n'est pas normée, qu'elle est créée dans une autre langue, qu'elle use de lexiques personnels, voire qu'elle est disséminée, les risques d'une perte irrémédiable de substance scientifique sont élevés. Bien entendu, lors de la constitution de la documentation de terrain de l'Avenue des Sports, ces questions n'étaient pas aussi prégnantes qu'elles le sont devenues de nos jours. Les objectifs scientifiques qui sous-tendaient les premières recherches méthodiques confiées à l'Université de Fribourg-en-Brisgau, ont été atteints puisqu'ils ont contribué à poser la chronologie du Néolithique final dans nos régions. Néanmoins, on regrettera que les sites de Clendy soient demeurés un magnifique gâteau multicouche dont quelques cerises seules avaient été prélevées, laissant fallacieusement croire que l'essentiel des résultats scientifiques en avait été tiré.

Le deuxième voyage se passe entre 3878 av. J.-C. et 898 av. J.-C., trente siècles qui peuvent être appréhendés grâce aux fenêtres ouvertes avec parcimonie à travers le sol, jusqu'aux somptueux dépôts humides stratifiés de la Baie. Ce parcours, mètre après mètre, coupe après coupe, fait apparaître les alignements de pieux, plus ou moins fidèles témoins de maisons effondrées ou de palissades édifiées pour les protéger, et nombre de bois couchés issus de leur démantèlement, dont les flux et reflux lacustres se sont employés à brouiller la cartographie originelle, mais que les amas de déchets domestiques et les dates d'abattage des bois permettent de recaler sur la trame initiale, selon laquelle les maisons se sont organisées au sein des villages successifs.

Ces deux fils historiques sont judicieusement entrelacés dans les chapitres de l'ouvrage, tant il serait risqué de dissocier les informations recueillies par les fouilleurs d'alors, des choix et des orientations de fouilles dictées par les problématiques du moment. L'auteur en fait remarquablement état et rappelle si besoin était, que la dendrochronologie restait plus ou moins

à inventer et que les référentiels grâce auxquels peuvent être réalisées des synthèses passionnantes en matière de gestion forestière ou de démographie, devaient préalablement être réunis, ce qu'ont bel et bien commencé à faire les investigations des sites lacustres depuis les années 1970. Ne pas en tenir compte dans l'exposé des faits archéologiques et leur confrontation scientifique aurait pu conduire l'auteur à ne pas contester certaines interprétations anciennes, voire à soutenir de nouvelles hypothèses erronées, car biaisées en raison des choix sur le terrain. On pense en particulier à la sélection des bois à dater, clairement dictée par ce qui était à l'époque datable, au détriment d'une exhaustivité que l'on serait peut-être tenté d'appliquer aujourd'hui, et qui aurait davantage de chance d'être couronnée de succès.

Désormais, s'il fallait mettre en place une fouille préventive dans la Baie de Clendy, nous pourrions nous appuyer sur des données « propres », c'est-à-dire nettoyées des erreurs inhérentes aux mensurations, sur des stratigraphies corrélées, sur des plans de villages qui collent davantage à la réalité du terrain et une cartographie dessinée sur la base des faits, quand bien même une bonne partie de ces derniers ont été engrangés il y a plusieurs dizaines d'années. Mais avant tout, nous sommes mieux à même de définir les mesures de protection à impérativement respecter, dans la *Buffer Zone* d'Yverdon-Baie de Clendy (CH-VD 15), en vertu de son inscription sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO en 2011.

La nécessité d'entreprendre cette tâche trouve son origine dans les consultations préalables menées par la commune d'Yverdon en vue de l'élaboration du Plan Directeur Localisé (PDL) Gare-Lac. Comme le mentionnent les documents officiels, Gare-Lac est un secteur stratégique pour le développement de l'agglomération et de la région, en raison du potentiel des terrains disponibles et de leur proximité avec la gare et le centre-ville d'Yverdon-les-Bains. La reconversion des 23 hectares que représente l'ensemble du site permettra, à terme, la réalisation d'un quartier à même d'accueillir 3'800 habitants et 1'200 emplois. Le 8 juillet 2015, le Canton a approuvé le PDL Gare-Lac, qui est entré aujourd'hui dans la phase décisive de l'élaboration des plans de quartier.

Dans ce contexte, faire comprendre que les zones dans lesquelles on a pu jusqu'ici construire, même avec des contraintes très strictes pour préserver les sites, sont devenues inconstructibles en raison d'un classement à l'UNESCO, peut s'avérer délicat. Ce l'est encore davantage quand les périmètres cartographiés pour le *Management Plan* du Patrimoine mondial, ne collent pas totalement à la réalité des faits archéologiques. Face à ce constat, nous avons décidé de confier la responsabilité de la reprise des anciennes données, à une des rares personnes capables de la mener, en bonne partie grâce à l'expérience acquise, développée et renforcée à la tête des recherches archéologiques nécessitées par Rail 2000 dans la baie de Concise. De plus, le moment s'y prêtait particulièrement bien. D'une part, nous avions dans notre équipe une scientifique désireuse de s'y confronter, d'autre part, un archéologue cantonal émérite, pour en éclaircir les zones d'ombre que la documentation d'origine ne permettait pas de tirer au clair.

Nous félicitons donc notre collègue d'avoir su relever ce défi avec toute la rigueur indispensable, la ténacité et la probité scientifique requises. Nous nous réjouissons particulièrement des perspectives d'études que ce travail ouvre désormais pour les conséquentes collections d'objets néolithiques. *A fortiori,* quand les découvertes faites en 2017 dans la baie de Corcelettes à la faveur d'une tranchée, ont enrichi encore ce corpus néolithique particulièrement prometteur. Avec les recherches archéologiques menées dans les baies de Concise, Corcelettes et Clendy, le sud-ouest du lac de Neuchâtel bénéficie d'un potentiel scientifique extraordinaire pour la compréhension des communautés villageoises préhistoriques. Il suffit d'examiner la carte des Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes pour visualiser cette situation exceptionnelle puisque quatre, si l'on ajoute Yvonand-Le Marais (CH-VD-16), parmi les 111 sites transnationaux inscrits sont localisés dans un territoire de seulement 40 km^2.

Avant-propos

Denis WEIDMANN

Le site archéologique de la Baie de Clendy occupe une place à part dans le vaste catalogue des sites littoraux préhistoriques en Suisse, et dans l'histoire du progrès de leur connaissance. Alors que la plupart des gisements classiques ont été localisés et exploités dans l'engouement suscité par les découvertes de 1854, l'ensemble yverdonnois, recouvert par des sédiments, passé en milieu terrestre suite à l'abaissement des eaux du lac de Neuchâtel, est resté inconnu jusqu'aux années soixante du XXe siècle.

Révélée par une tranchée de canalisations, la « station lacustre » sous l'Avenue des Sports n'a pas aussitôt nécessité l'entreprise de douloureuses fouilles de sauvetage ou de prestigieuses explorations en surface, comme elles se multipliaient alors dans des sites analogues, en prévision des réalisations autoroutières qui allaient les traverser.

Ce sont en revanche des fouilles méthodiques sur de petites surfaces, réalisées par les chercheurs et étudiants de Fribourg-en-Brisgau, qui ont inauguré l'exploration du site. Ces archéologues étaient attirés par l'exceptionnelle qualité de la stratigraphie, promettant de donner la clé de la chronologie du Néolithique final dans nos régions.

Le but visé a sans doute été en bonne partie atteint, et l'Avenue des Sports, pour les connaisseurs, est alors entrée dans le catalogue international des sites fondamentaux… Rappelons que les datations dendrochronologiques de ces premières fouilles yverdonnoises ont brillamment contribué à l'établissement de la courbe de calibration de Hans Suess.

Mais ces recherches ont avant tout confirmé, pour nous, la nécessité de garder le site à l'abri des interventions, chaque observation et sondage élargissant l'étendue des vestiges et confirmant leur richesse et complexité. Ainsi, plus de 50 ans après sa découverte, le site de Clendy reste essentiellement intact, l'aménagement des terrains qui le recouvrent ayant été admis au cours de ces années, dans la mesure où ils n'impliquaient pas d'impact significatif dans le sous-sol, nécessitant la fouille du gisement. Dès lors, les nombreuses données récoltées au cours des diverses interventions n'ont été que très incomplètement étudiées et publiées – mis à part certains ensembles céramiques – , et le site, comme sa riche documentation, ont vécu une période paisible.

L'émergence de nouveaux projets d'urbanisation de ce quartier d'Yverdon ainsi que l'inscription d'une partie de la Baie de Clendy dans la liste des palafittes dignes du label UNESCO-Patrimoine mondial ont amené l'Archéologie cantonale à de nouvelles interrogations sur la nature effective du site, qu'il s'agisse de son extension ou de son contenu.

Parvenir à une connaissance précise d'un site a priori complexe sans procéder à de nouvelles investigations dans le terrain était une ambitieuse entreprise scientifique, nécessitant une expérience des plus affirmées dans ce domaine.

Pour débrouiller l'écheveau à la fois dense et lacunaire des données disponibles, l'Archéologie cantonale disposait heureusement de la compétence et de la très riche expérience d'Ariane Winiger, préhistorienne chevronnée, passée maître dans l'art du déchiffrement des « mille-feuilles palafittiques » …

L'analyse scientifique de l'ensemble de Clendy était un défi considérable, puisqu'il s'agissait de tirer parti de données brutes de terrain, de relevés, de descriptions produits par différents archéologues et fouilleurs, chacun n'ayant eu qu'une vision partielle, sectorielle ou stratigraphique, ayant conduit à des interprétations souvent divergentes, usant de lexiques personnels.

Ariane Winiger, avec une méthode particulièrement rigoureuse (mais incontournable), est parvenue à établir avec précision non seulement la répartition spatiale de la quinzaine d'ensembles culturels qui constituent désormais le site de Clendy, mais aussi leur datation absolue, sans recourir à l'examen du matériel. Et pour plusieurs

phases, l'étude établit même le détail de l'architecture et la disposition de secteurs du village.
L'étude structurelle ne se limite pas à la mise en place et à la description interne de cette remarquable série d'occupations, serrées sur moins de 400 mètres de ligne de rivage. Elle donne les rapports possibles entre l'évolution des villages et le développement du site mégalithique voisin, découvert en 1975. Clendy est ainsi le premier site d'habitat littoral dont on peut étudier valablement les relations avec « ses » mégalithes.
Et ce nouvel historique de la géographie littorale de Clendy, sur près de trois millénaires, offre des prolongements du côté de l'extrémité du lac, à Yverdon, et permet pour la première fois d'enchaîner le développement des occupations préhistoriques avec la succession des établissements protohistoriques et historiques sur les cordons littoraux.
Cette magistrale analyse d'Ariane Winiger ne prétend pas donner toutes les clés d'un site très peu exploré, dont la qualité exceptionnelle est largement confirmée. Elle donne tous les arguments nécessaires pour les mesures de protection que méritent ces ensembles. Et elle ouvre la voie à toutes les études du riche matériel déjà extrait, désormais parfaitement rattaché aux occupations dont il provient.

1. Introduction

1.1 Objectifs et motifs

Les stations lacustres de la baie de Clendy à Yverdon-les-Bains (Vaud, Suisse) constituent un ensemble de villages palafittiques exceptionnel qui est inscrit depuis juillet 2011 sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO. Ces villages sont classés sous l'appellation « Prehistoric Pile dwellings around the Alps » (sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes). L'ensemble classé est dit sériel et transnational, parce qu'il comprend 111 des quelque 937 sites palafittiques connus dans les six pays (Suisse, Autriche, France, Allemagne, Italie, Slovénie) des régions alpines et subalpines de l'Europe. Parmi eux, plus de la moitié se trouvent en Suisse et 10 sites retenus sont localisés sur le territoire vaudois. Cette inscription sur la liste et la mise en place de mesures de sensibilisation devraient permettre à un large public de prendre conscience du caractère exceptionnel de cet héritage culturel.

Le milieu humide et anaérobie dans lequel reposent les vestiges de ces établissements est en effet particulièrement propice à la conservation de restes organiques, qui normalement disparaissent dans les autres sites archéologiques. Ces conditions de conservation optimales, assurées par les gisements gorgés d'eau, offrent l'opportunité d'appréhender en détail de nombreux aspects de la vie des hommes d'autrefois. Entre autres, on notera les possibilités de datation, à l'année près, voire à la saison, des éléments architecturaux en bois (poteaux porteurs essentiellement) par la dendrochronologie. Ce qui permet une compréhension extraordinaire des modes de construction et de développement des villages préhistoriques dont on peut suivre le développement année après année sur de longues périodes. Ces témoins archéologiques permettent en outre une compréhension sans égal de la manière dont les groupes humains interagissent avec leur environnement. On peut ainsi envisager de manière précise et détaillée le quotidien de ces communautés d'agriculteurs préhistoriques et l'évolution de leurs techniques. La perspective de projets immobiliers susceptibles d'affecter les sites de Clendy, bien connus suite aux fouilles programmées entreprises dans les années 1970 par l'Université de Fribourg-en-Brisgau dans la station lacustre dite de l'Avenue des Sports, nous a conduit à reprendre l'ensemble de la documentation conservée dans les archives de l'Archéologie cantonale. Dans un premier temps, il s'agissait de réaliser une synthèse rapide pour mieux définir cette zone située dans un quartier à fort potentiel de développement de la ville d'Yverdon. La zone étudiée ici s'insère dans le périmètre « *Gare Lac* » du projet « *Agglo Y* », dont une première mouture a été établie en 2007, puis une seconde en 2012. Suite à cette première approche dont les résultats principaux ont été publiés dans le premier numéro de la revue AVd « Chroniques 2012 » (Winiger, Burri-Wyser et Dellea 2013), il a paru regrettable de laisser dans l'ombre cette documentation encore très largement inédite. En accord avec l'Archéologue cantonale, nous avons donc décidé d'approfondir l'étude et de publier les résultats dans une monographie, pour que les données récoltées lors des fouilles entreprises dans ces sites soient disponibles et diffusées dans les différents milieux intéressés : spécialistes, administration, responsables politiques, mais aussi plus largement auprès du grand public.

Nous nous proposons ainsi d'étudier ici non seulement la station d'Yverdon-Baie de Clendy (CH-VD-15) qui correspond au site classé sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO, mais aussi les sites associés de Yverdon-Arkina, Yverdon-Transformateur et Yverdon-Clendy VI installés de part et d'autre de l'Avenue des Sports et qui forment un ensemble de villages en relation avec un lieu de culte situé plus à l'est : les statues-menhirs d'Yverdon de la Promenade des Anglaises (Voruz 1992). Cet ensemble de sites littoraux représente un des complexes archéologiques majeurs du canton de Vaud. Plus d'une dizaine de villages palafittiques ont été occupés entre le Néolithique moyen et l'âge du Bronze final, soit durant près de 3000 ans, mais avec des

interruptions, dont on suppose qu'elles sont dues aux variations des niveaux lacustres. Les fluctuations des eaux du lac de Neuchâtel ont périodiquement laissé émerger une bande de terrain, sur laquelle les préhistoriques ont construit plusieurs villages successifs. D'autres stations moins bien connues se développent au nord-est, dans les marais de la Grande Cariçaie : Yverdon - Clendy I, II, III, IV et V, et les stations de Champittet ne seront pas étudiées ici, leur localisation dans cette zone protégée du développement urbain les ayant pour l'instant plus ou moins préservées des interventions humaines, exception faite des problèmes d'assèchement, d'érosion et d'atterrissement, subséquents à la correction des eaux du Jura (Rollier 1996).

Les études de la culture matérielle, analyses typologiques et technologiques des vestiges mobiliers : céramique, silex, industrie sur matières dures animales, outillage en pierres vertes, etc. ne seront pas abordées dans le cadre du présent travail. Bien que de nombreux aspects, pas encore traités ou seulement partiellement, eussent mérité des approfondissements, des compléments ou des observations plus détaillées, nous considérons que l'essentiel des résultats publiés jusqu'à présent permet de se faire une idée générale du contenu mobilier de la plupart des villages (Strahm 1972/73, Kaenel 1976, Strahm et Wolf 1990, Uerpmann 1976, Voruz 1984, Wolf 1993, ...). Les études déjà réalisées, y compris celles qui sont restées inédites, seront listées ultérieurement, ce qui nous permettra de prioriser les études manquantes et indispensables à venir.

Il s'agit donc de reprendre l'ensemble de la documentation disponible du point de vue stratigraphique et topographique, afin de définir le contexte sédimentaire et de délimiter l'extension des occupations repérées dans cette zone archéologique. Nous abordons en premier lieu les liens entre niveaux archéologiques définis sur la base des corrélations établies entre les niveaux repérés dans les différents secteurs fouillés et/ou sondés, et les phases d'abattages mises en évidence par les travaux de datations réalisés par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie (Orcel *et al.* 1994, 1995, 1998, 2002). Ceci, dans le but d'étudier l'implantation des villages par rapport à la rive et de comprendre leurs déplacements dans la baie, puis de restituer les plans des habitations et la structuration de l'habitat pour les périodes les mieux documentées. Nous nous basons sur une documentation hétérogène constituée sur plus de 40 ans, fluctuant suivant les objectifs de fouilles, parfois lacunaire ou malheureusement perdue. Nous verrons en fait qu'en dépit de ces déficits documentaires, en regard des normes en vigueur actuellement, il a été possible de parvenir à des résultats fondamentaux et qui font progresser notre connaissance des hommes d'autrefois.

Ce qui nous amène à relever une fois de plus la nécessité non seulement de pratiquer des fouilles de sauvetage lorsque les vestiges archéologiques sont menacés par des constructions et qu'aucune alternative ne peut être trouvée, mais aussi de poursuivre l'étude de la documentation qui en résulte afin qu'elle ne reste pas oubliée, inutilisée des années durant dans les tiroirs d'une administration ou égarée Dieu sait où !

1.2 Environnement géographique

Les stations lacustres d'Yverdon sont situées en bordure du lac de Neuchâtel qui est le plus grand plan d'eau de la région des Trois-Lacs (Seeland) et aussi le plus grand lac entièrement localisé en territoire helvétique (fig. 1). Le lac de Neuchâtel est situé au pied des premiers contreforts du Jura, en bordure ouest du bassin molassique du Plateau suisse dans lequel il est creusé. Il mesure 38.3 km de long pour une largeur maximale de 8.12 km et une profondeur de 152 m. Sa superficie est de 217.9 km^2 pour un volume de 14 km^3. Il reçoit les eaux d'un bassin versant de 2672 km^2 qui inclut une partie du Plateau suisse au sud et à l'est, et de la chaîne du Jura à l'ouest (Campen et Kurella 1998).

Au cours de la seconde moitié du 19e siècle, les lacs subjurassiens ont subi une modification et une régulation artificielle de leur niveau pour réduire les risques d'inondation dans la région du Seeland. La première correction des eaux du Jura (CEJ) entre 1868 et 1891 a abaissé le niveau de 2.73 m. Le niveau actuel de 429.34 m résulte de cet abaissement : avant la première CEJ le niveau moyen était de 432.07 m, les cotes maximale et minimale enregistrées entre 1817 et 1868 étant respectivement de 433.35 et 431.01 m. Le régime naturel du lac avait alors une forte composante d'origine jurassienne, avec de hautes eaux au printemps, lors de la fonte des neiges, et de basses eaux en automne, au moment de l'étiage des cours d'eau (Quartier 1948).

Les variations du cours de l'Aar

Les investigations menées dans la région du Grand Marais entre les lacs de Bienne, de Neuchâtel et de Morat ont mis en évidence le rôle clé joué par les changements de cours de l'Aar dans l'histoire tardiglaciaire et holocène de ces trois plans d'eau (Lüdi 1935). Cette rivière s'écoulait tantôt vers le nord-est en évitant le système des Trois-Lacs, tantôt vers l'ouest en rejoignant le lac de Neuchâtel après avoir traversé le Grand Marais (fig. 2). Lors de ces périodes, l'étendue du bassin d'alimentation du lac de Neuchâtel triplait pratiquement, passant de 2672 km^2 à près de 8000 km^2 (Magny *et al.* 2005, Magny 2008). Les changements du cours de l'Aar, de leurs causes et leurs impacts possibles sur les fluctuations du niveau des lacs du Seeland sont des questions importantes du point de vue des occupations humaines établies en bordure des plans d'eau. Les investigations les plus récentes réalisées dans la région du Grand Marais ont mis en évidence la fin de l'écoulement de l'Aar dans le lac Neuchâtel au cours de la transition Atlantique/Subboréal, soit vers 5000 BP, c'est-à-dire vers 3800 cal BC (Meyer-Wohlfarth 1987, Wohlfarth et Ammann 1991). Cette dernière modification de cours est semble-t-il due à la combinaison de causes climatiques naturelles, notamment l'effet d'un rebond isostatique associé au retrait du glacier rhodanien, et de causes anthropiques, provoquées par les défrichements néolithiques dans le bassin de l'Aar. Sur la base de différents marqueurs observés à partir de l'étude d'une carotte profonde réalisée dans le



Fig. 1. Le lac de Neuchâtel et ses environs, contextes orographique et hydrographique (modifié d'après Campen et Kurella 1998, fig. 1).

lac de Neuchâtel, cet événement a été identifié et daté par le radiocarbone comme survenu juste avant 4795 ± 60 BP (soit 3645-3522 cal BC) et 4125 ± 60 BP (soit 3634-3376 cal BC) (Schwalb 1992, Schwalb *et al.* 1998). Avant cela, l'Aar a évité le lac entre 10000 et 8900 BP (soit entre 9500 et 8200 cal BC), et au cours de deux courtes périodes vers 7200 et 6950 BP (soit 6100-5850 cal BC).

Ces résultats ont été repris et synthétisés par Michel Magny lors de l'étude qu'il a réalisée à partir de la séquence stratigraphique du site de Concise-Sous-Colachoz (VD). Situé à une douzaine de kilomètres d'Yverdon-les-Bains sur la rive nord du lac de Neuchâtel, ce site comprend une séquence stratigraphique complexe, qui présente aussi de nombreuses similitudes avec celle des stations de la baie de Clendy tout en lui étant complémentaire. Dans ce site, l'ultime changement du cours de l'Aar en direction du nord-est est malheureusement difficile à placer avec précision, il survient juste avant les phases 10 à 23, (Magny 2008, p. 105) sans plus de précisions que celles données par les datations radiocarbone présentées ci-dessus (soit durant le Néolithique moyen). Ce changement survient au cours d'une phase de refroidissement majeure du climat marquant la transition entre *Hypsithermal* (optimum climatique) et *Neoglacial*, qui a été reconnue dans les deux hémisphères (Magny et Hass 2004) et qui coïncide avec une hausse du niveau du lac de Neuchâtel, enregistrée avant l'occupation du site de Marin- Les Piécettes (NE), laquelle est datée vers 3504-3483 BC et attribuée au Cortaillod type Port-Conty (Magny *et al.* 2005). Quoi qu'il en soit, il ne semble pas y avoir eu de modifications majeures dans les niveaux moyens atteints par le lac au cours des différentes phases d'abaissement ou de hausse retracées à partir des séquences sédimentaires après cet événement à Concise, mais aussi dans les séquences de la baie d'Auvernier (Brochier 1986, Brochier 2010).

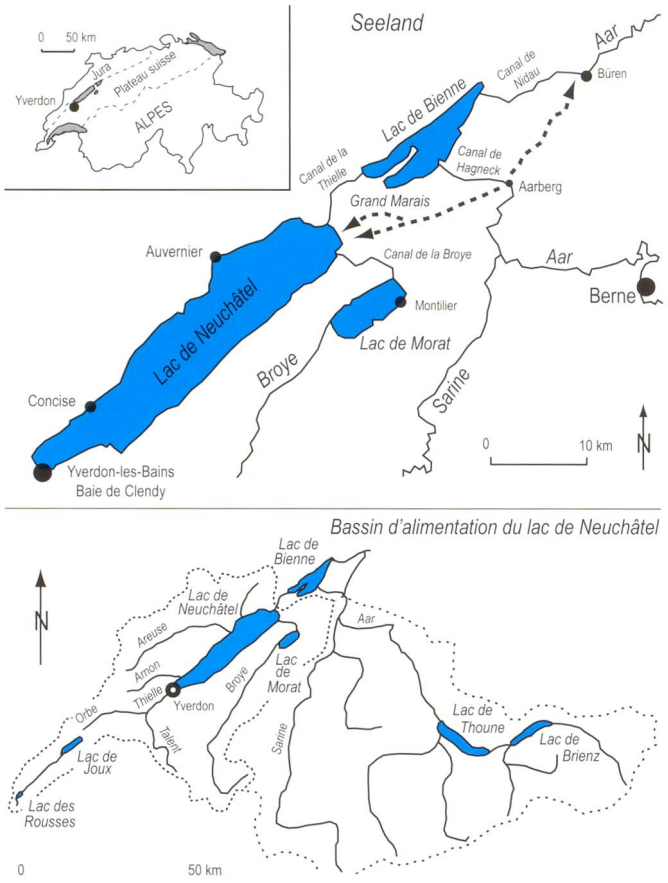


Fig. 2. En haut : carte du Seeland.
En bas : bassin d'alimentation du lac de Neuchâtel avec et sans les apports de l'Aar (modifié d'après Magny 2008, fig. 62).

L'implantation des sites palafittiques

En fait, ce qui nous importe avant tout dans cette question, c'est de connaître les relations ayant pu exister entre l'histoire des habitats et les variations du niveau du lac et du climat. Ainsi, pour Concise, les résultats des analyses sédimentologiques montrent que les dépôts associés aux phases d'habitat témoignent systématiquement du fait que ces villages se sont développés à la faveur de bas niveaux relatifs du lac. Bien que ces observations doivent être nuancées, ainsi la fréquentation importante (répétée) observée au Néolithique moyen entre 3713 et 3503 av. J.-C. alors que les conditions environnementales devenaient de plus en plus difficiles paraît traduire une volonté de se maintenir au bord du lac malgré les variations de plan d'eau. Ces conditions défavorables sont probablement à l'origine de l'abandon des rives sur ce site entre 3503 et jusque vers 3270 av. J.-C. Les villages du Lüscherz et de l'Auvernier bénéficieront quant à eux de conditions nettement plus favorables que ceux du Néolithique moyen. On aperçoit ici tout l'intérêt de cette problématique dans l'étude de stations lacustres et de l'histoire du peuplement régional.

Sédimentologie état de la question

À première vue, cette situation est identique à Yverdon – Clendy, où l'agglomération du Néolithique final semble avoir bénéficié de conditions plus favorables que celles qui prévalaient durant le Néolithique moyen. Malheureusement, aucune nouvelle analyse sédimentologique n'a été réalisée suite à la reprise des fouilles de la fin des années 1980 et les analyses effectuées lors des fouilles de l'Avenue des Sports dans les années 1970 n'ont été publiées que partiellement. Si on excepte un article consacré aux ténevières (Joos 1991), les seuls résultats concernant directement la zone étudiée sont ceux publiés par le même chercheur sur la petite intervention du Garage Martin (Joos 1976). Ces observations sont ponctuelles et ne reflètent pas l'ensemble des phénomènes qui ont affecté la baie de Clendy. Elles ont cependant mis en évidence plusieurs phases de transgressions et de régressions lacustres. Pour rappel, les sables fins et limoneux parlent en faveur de haut niveaux des eaux, les discordances témoignent d'une intense érosion, survenue au cours de régression ou transgression lacustre, les racines et les indices de formation de sol montrent des phases d'un développement de la végétation en phase d'atterrissement.
En résumant les résultats de cette étude, on observe de bas en haut, tout d'abord une couche limoneuse, au contact fortement discordant avec du sable grossier et du sable fin, reconnue palynologiquement par Helga Liese-Kleiber (1976, p. 146) comme un hiatus sédimentaire de quelques milliers d'années. Ce hiatus a pour cause l'érosion lacustre lors d'un retrait antérieur à la première occupation repérée sur le site du Garage Martin et datée du Cortaillod tardif. Ce « grand hiatus » de l'Atlantique ancien et du début de l'Atlantique récent s'observe dans de nombreux sites sur les rives du lac de Neuchâtel, de la baie d'Auvernier à celle d'Hauterive - Saint-Blaise (Brochier 2010, p. 301).
« À la surface d'une plage de galets et de gravier se sont déposées les couches archéologiques du Cortaillod tardif, séparées par de minces niveaux de sable, indices de courtes phases d'inondation. Au-dessus de ces couches anthropiques se sont déposés des sédiments de types variables, sables grossiers ou plus fins, renfermant de minces dépôts « varvés », rappelant la formation de craie lacustre et qui indiquent une interruption de l'habitat à cet endroit. » (Joos 1976, p. 140). On observe ici aussi les traces de la péjoration climatique qui est probablement à l'origine de l'abandon des rives, mise en évidence à la fin du Cortaillod tardif à Concise. Ensuite, avec un faible contact discordant qui montre un nouvel assèchement, apparaît la couche archéologique suivante, relativement lessivée, attribuée à l'occupation datée du Lüscherz ancien. Ces niveaux sont surmontés par des couches de sable fin ou de limon qui renferment des traces organiques indiquant la proximité des stations Néolithique final de l'Avenue des Sports (Lüscherz récent et Auvernier-Cordé), situées au sud-ouest du Garage Martin.
Par-dessus, après un nouveau contact discordant bien net, on trouve des sables très lessivés, qui contiennent les vestiges d'une occupation Bronze ancien. Enfin, une plage de

galets, en tout cas postérieure à cette période et antérieure à la première CEJ, représente un horizon de forte condensation et de réduction des couches. Les dépôts plus récents manquent car ils ont été érodés par une montée des eaux entre 430 et 432 m. Le schéma des fluctuations lacustres proposé par Marcel Joos sur la base des sédiments rencontrés depuis le Cortaillod tardif jusqu'au Bronze ancien montre que le niveau des eaux est monté d'environ 2 m. « Les stations les plus récentes se trouvent plus loin en direction du large, mais à un niveau absolu plus élevé à cause d'un accroissement considérable de la sédimentation durant cet intervalle, résultant d'inondations répétées. Ces inondations n'ont vraisemblablement entraîné des interruptions de l'habitat que de courte durée. Les discordances à la base des couches archéologiques permettent de conclure qu'après une phase de régression, les occupants se sont établis sur un terrain plus ou moins asséché. » (Joos 1976, p.140).
Mais le schéma général proposé alors pour l'évolution du niveau du lac de Neuchâtel (Joos 1976, fig. 3, p.137) ne peut plus être pris tel quel, car l'interprétation des rapports entre le niveau de l'eau et la présence d'habitat doit être complètement revue en fonction des hypothèses, non envisagées à l'époque, d'habitats surélevés indépendants des variations du plan d'eau. De nos jours, il est en effet admis que différents types architecturaux : maisons construites sur des grèves exondées, maisons à plancher surélevé pour résister aux variations saisonnières du plan d'eau, ou véritables palafittes, ont pu coexister au cours du Néolithique et de l'âge du Bronze sur les rives des lacs périalpins, voire à l'intérieur d'un même village (Pétrequin et Pétrequin 1984, Corboud 2001).

Variations du niveau du lac de Neuchâtel

Ainsi, il est particulièrement difficile de fixer les différents niveaux du lac à chaque période par des altitudes absolues. L'estimation de ces dernières change semble-t-il suivant l'interprétation de la hauteur de la lame d'eau sous laquelle se sont déposés certains faciès sédimentaires. On observe par exemple que les niveaux du lac de Neuchâtel estimés par M. Magny (2008) à partir de la séquence sédimentaire de Concise sont en moyenne 1 à 2 m plus élevés que ceux proposés par Jacques Léopold Brochier et Bernard Moulin (2010) pour les sites de la rive du canton de Neuchâtel. Dans ce cas, la position du site de Concise fait qu'il est probablement soumis à de fortes actions hydrodynamiques du lac donnant un caractère lacustre aux couches : ce sont les plus hauts niveaux des inondations qui ont été enregistrés ici. La synthèse réalisée à partir d'une quinzaine de sites de la rive nord-ouest du lac permet à ces auteurs de retracer l'histoire du lac de Neuchâtel (ibid.). Les diagrammes de la fig. 3 , directement reproduits de cette publication, illustrent en outre la complexité des phénomènes observés et les difficultés rencontrées pour synchroniser les événements reconnus dans les profils sédimentaires. Ces obstacles résident dans plusieurs facteurs que nous n'allons pas détailler ici. Cependant, certaines remarques particulièrement pertinentes méritent que l'on s'y attarde un peu, à défaut nous renvoyons les intéressés à l'indispensable lecture du chapitre consacré à la validité des courbes (Brochier et Moulin 2010, p.313 et suivantes). Des distorsions d'appréciation des phénomènes peuvent toujours exister : ainsi, il n'est pratiquement pas possible, sur la base d'une seule séquence stratigraphique, de distinguer les événements d'importance majeure des épiphénomènes. De petites inondations saisonnières répétées ont moins de chance d'être enregistrées dans plusieurs sites que les véritables transgressions lacustres majeures avec de hauts niveaux des eaux que l'on va retrouver dans plusieurs stations et qui vont durer plus longtemps. Les courbes du niveau du lac de Neuchâtel montrent, par ailleurs, une très nette tendance aux oscillations répétées dès que les rives sont habitées, ce qui semble indiquer que nous ne pouvons pas déceler les fluctuations mineures de ce dernier en l'absence d'habitat littoral et des amas de déchets d'origine anthropique qui les accompagnent. Comme déjà vu à propos de Concise, certains sites vont mieux enregistrer les haut niveaux, d'autres les bas niveaux. Ces différences entre sites sur un même lac dépendent de leur « position marginolittorale ou sur l'amorce de la beine, de la pente de la rive, de l'exposition aux vagues, de l'importance du fetch, du profil de la beine » (ibid.). On voit ici toute l'importance qu'il y a à essayer de caractériser au mieux l'environnement géomorphologique immédiat.
Lors de l'étude d'une séquence stratigraphique, il est donc toujours important de rechercher les discontinuités, les lacunes : érosion mais aussi arrêt de sédimentation. On doit toujours penser que certaines lacunes n'ont pas laissé de traces visibles au niveau du sédiment et que tous les épisodes ne sont pas forcément représentés sur une seule séquence. Une exondation temporaire d'une plage ou d'une craie suivie d'une transgression conduisant à une sédimentation identique pourra passer totalement inaperçue lorsque le site n'est pas visité (Brochier et Joos 1982).
Par la suite, nous tenterons de compléter ponctuellement les observations et interprétations réalisées par M. Joos (1976) à l'aide des descriptions des couches des archéologues et grâce aux corrélations établies entre les différents secteurs de fouilles. Le but étant de comprendre les facteurs qui sont à l'origine des déplacements des constructions dans les différentes zones lacustres, berge asséchée, zone inondable, etc. et de caractériser le milieu d'implantation des villages successifs, pour observer d'éventuelles régularités intra- et intersites. Nous essayerons de comprendre comment l'hypothèse d'un habitat construit sur une presqu'île s'est peu à peu imposée aux différents archéologues qui se sont penchés sur les sites palafittiques construits dans la baie de Clendy et sur quels arguments elle repose.

Yverdon : géomorphologie locale et problématique des cordons

La ville d'Yverdon-les-Bains est établie à l'extrémité nord-est de la plaine de l'Orbe, qui s'allonge au pied du versant sud

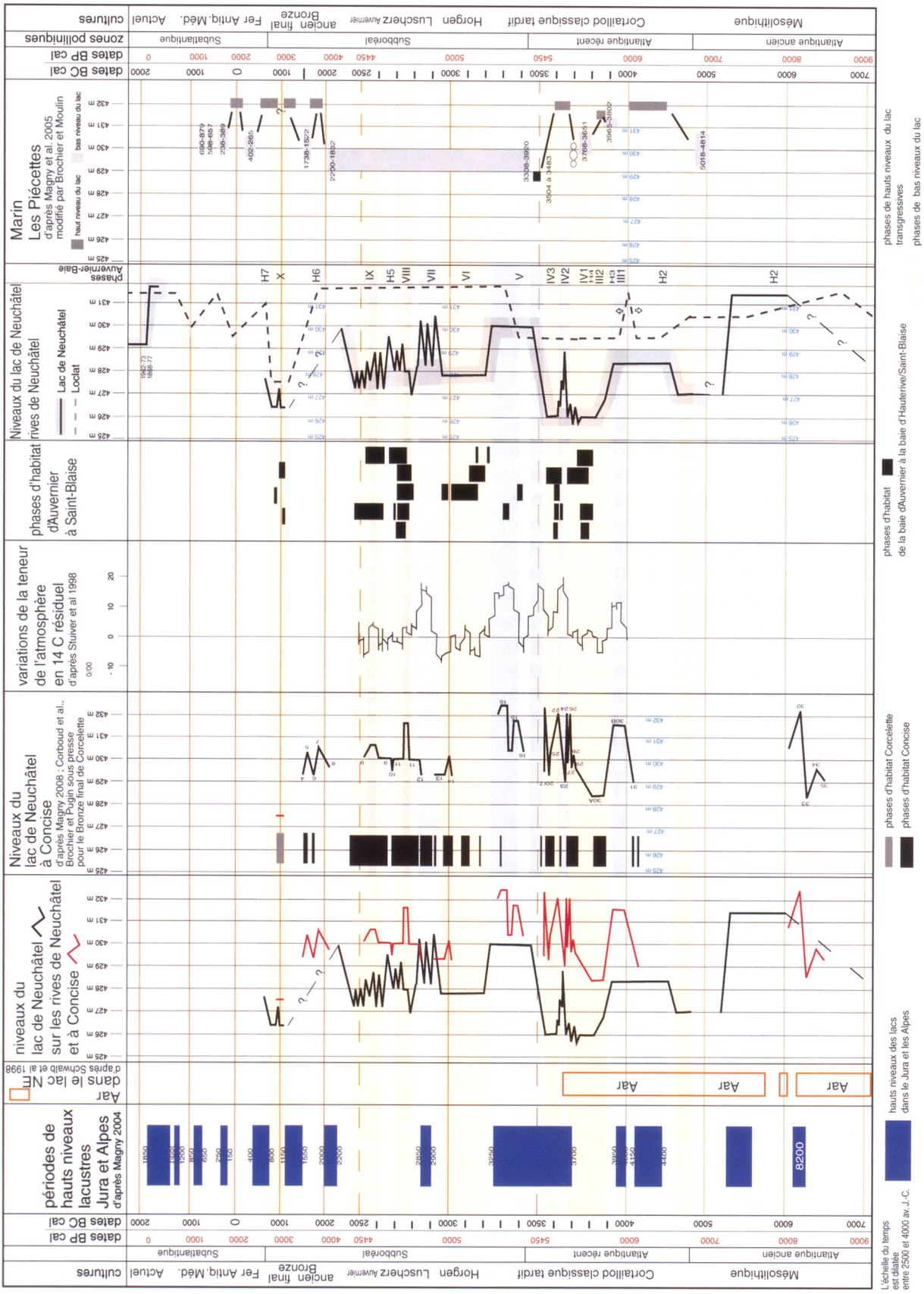


Fig. 3. Illustration de la complexité de restituer les différents niveaux du lac de Neuchâtel (repris inchangé de Brochier 2010, fig. 189, p. 300). Tableau de comparaison des données obtenues sur les variations de niveau du lac de Neuchâtel à partir des sites du littoral neuchâtelois et de sites voisins, Marin-Les Piécettes (Magny *et al.* 2005) et Concise (Magny 2008, Corboud *et al.*, Brochier et Pugin sous presse) ; confrontation avec les hauts niveaux des lacs du Jura aux Alpes (Magny 2004), et les variations de la teneur en carbone 14 résiduel de l'atmosphère (Stuiver *et al.* 1998). L'échelle du temps est dilatée entre 2500 et 4000 avant J.-C.

du Jura, du Mormont au lac de Neuchâtel. La morphologie générale de cette plaine est due aux avancées glaciaires du Quaternaire, puis aux interactions qui ont eu lieu pendant l'Holocène entre les apports alluviaux et les variations de niveau du lac de Neuchâtel, provoquant une stratification complexe faite de dépôts variés : moraines, craie et limons lacustres, tourbes, graviers fluviatiles aux débouchés des cours d'eau, sables colluviaux dû à l'érosion des flancs molassiques, cordons littoraux de l'extrémité sud du lac (Vital et Voruz 1984). Après le retrait du glacier du Rhône du Plateau suisse, la plupart des auteurs admettaient la présence du grand « lac de Soleure » qui s'étendait entre cette ville et La Sarraz, mais les observations géologiques plus récentes faites dans la vieille ville de Soleure et dans le Grand Marais par Barbara Meyer-Wohlfarth (1987) semblent montrer que cette notion doit être abandonnée au profit d'une image où l'espace est occupé par plusieurs lacs isolés et de larges plaines alluviales occupant les diverses gouttières de surcreusement.

Quoi qu'il en soit, la plaine de l'Orbe est bordée par les coteaux molassiques tertiaires du Plateau de part et d'autre et a une largeur qui varie entre 2 km au sud et 4 km au nord. De nombreuses petites rivières et des ruisseaux drainent les versants molassiques et les pentes du Jura, se rassemblent dans la plaine et s'écoulent en direction du lac de Neuchâtel par un réseau aujourd'hui largement canalisé. D'ouest en est et du nord au sud, on trouve La Brine, Le Bey, le Canal occidental, Le Mujon et la Thièle, le Canal oriental et enfin le Buron.

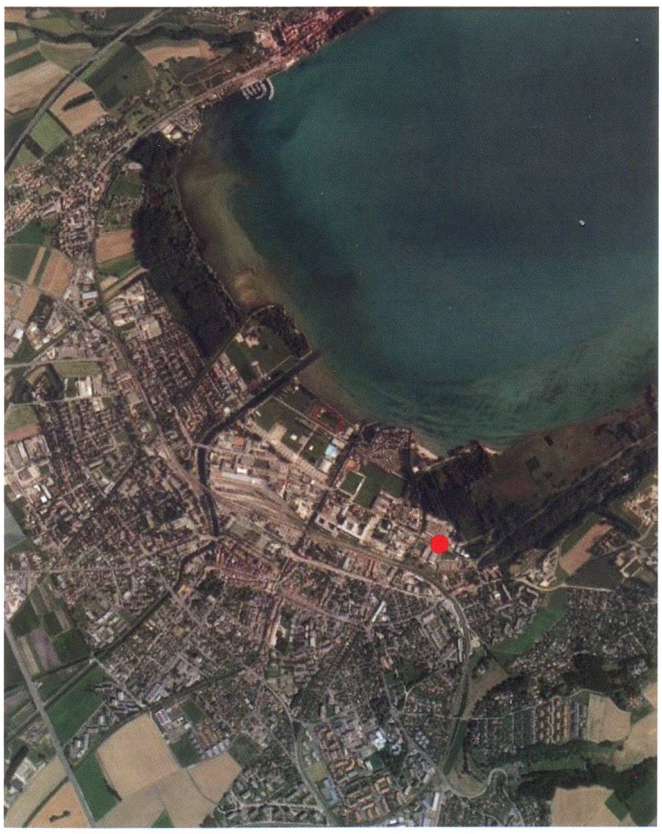


Fig. 4. Vue aérienne de la ville d'Yverdon-les-Bains à l'extrémité sud-ouest du lac de Neuchâtel avec la localisation du site palafittique de la baie de Clendy (point rouge, sur extrait Google Earth).

Les palafittes de la baie de Clendy se trouvent à l'extrémité sud-ouest du lac de Neuchâtel, au-delà du Buron en direction du sud-est (fig. 4), dans une position marginale par rapport aux fameux « cordons littoraux » plus tardifs, d'époques protohistorique et historique qui structurent l'espace de la ville d'Yverdon. Au nombre de cinq (ou sept), ces anciennes « dunes » nées de l'action des vagues du lac sont constituées par des amas de sable et de gravier et forment de petites éminences, qui révèlent divers emplacements de la ligne de rivage du lac de Neuchâtel. Ils barrent en arc de cercle la plaine de l'Orbe et courent parallèlement à la rive sud-ouest du lac. Grâce aux travaux réalisés dans le sous-sol de la ville, les nombreuses séquences mises en évidence permettent de se faire une bonne idée des variations du niveau du lac de Neuchâtel et leurs datations pour ces périodes récentes que sont le dernier millénaire avant J.-C. et le tournant de notre ère, qui par ailleurs sont mal documentées (Kasser 1975, Wohlfarth-Meyer 1987, Curdy *et al.* 1995). En effet, les formations sédimentaires constituées au cours des trois millénaires, après les très bas niveaux de la fin de l'âge du Bronze, de 850 avant à 2000 après J.-C., sont quasiment inexistantes sur la rive neuchâteloise du lac, de la baie d'Auvernier à celle d'Hauterive - Saint Blaise par exemple (Brochier et Moulin 2010).

Un très bon historique des travaux consacrés à l'analyse des cordons est donné par B. Wohlfarth-Meyer (1987) et peut être résumé de la manière suivante. En 1955, Hans Andeas Jordi démontre que les graviers qui ont édifié les cordons ont été amenés par les cours de la Brine et du Buron, puis répartis par le flux des vagues du lac. Se basant sur l'étude géologique de Heinrich Jäckli (1950) qui avait détecté quatre cordons différents qui se subdivisent dans leur partie nord, Rodolphe Kasser (1975), dans sa synthèse de la préhistoire du site d'Yverdon recense cinq cordons (zéro, I, II, IIIa, IIIb et IV). Il postule en outre l'existence d'un sixième cordon dit « proto-yverdonnois (PY) » postérieur à l'éboulement du Jensberg, au sud du lac de Bienne, et qui a obstrué le lit de la Thièle et provoqué une remontée rapide du niveau des trois lacs, vers 9000-8000 BC. Ces dépôts de rivage sont situés à la limite entre le milieu terrestre et limnique. Les sables et graviers qui les composent peuvent avoir été remaniés par les vagues, à l'occasion d'orages violents par exemple, et déposés en lignes parallèles au rivage. Les cordons lacustres sont des cordons de régression et fournissent des indications sur les phases de retrait du lac. Ils seraient de plus en plus jeunes à mesure que l'on s'approche de la rive actuelle du lac. En 1992 au « Parc Piguet », l'étude stratigraphique d'une tranchée longue de 77 m réalisée sur la partie du cordon III située à l'est de la Thièle a permis de retracer l'histoire sédimentaire et archéologique du site d'Yverdon, de l'âge du Bronze final (attesté par un niveau de colluvions et de probables traces de labours antérieurs au début de la formation du cordon (US3)) au Bas-Empire. La dynamique sédimentaire s'avère très complexe, car des phénomènes interfèrent en permanence : formations de cordons littoraux, apports fluviatiles et aménagements humains. L'altitude de la coupe étudiée (entre 432 et 430.5 m) ainsi que la présence de certains faciès

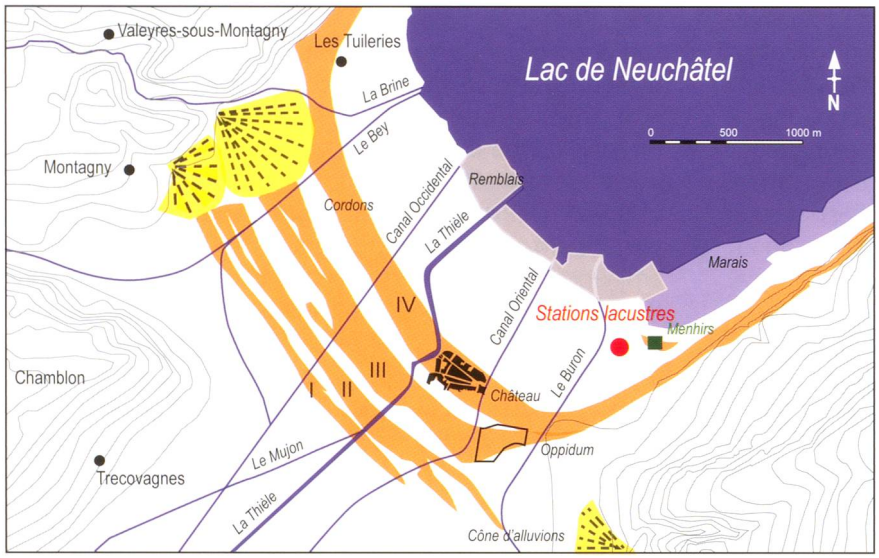


Fig. 5. Tracé des cordons littoraux I à IV dans la région d'Yverdon-les-Bains et emplacement des stations littorales de la baie de Clendy à l'est du Buron (modifié d'après B. Wohlfarth-Meyer 1987, fig. 2 et C. Brunetti et D. Weidmann 2008, fig. 2). Les menhirs sont placés sur un cordon littoral du Préboréal daté de 8100-8000 BC (Vital et Voruz 1984).

(plage de galets, sables lacustres littoraux, cordons de graviers) indiquent des niveaux d'eau relativement hauts pour ces périodes, niveaux dont les traces ne sont pas visibles ailleurs en bordure du lac. Un des mérites de cette étude est de démontrer que le cordon en question « n'est pas une entité homogène, mais qu'il est constitué de la juxtaposition de plusieurs lignes de rivage d'âges différents pouvant elles-mêmes être polyphasées » (Curdy *et al.* 1995, p. 12).

Ces occupations archéologiques celtique et romaine de la ville antique d'Eburodunum installée sur la partie orientale du cordon III ont fait l'objet d'un article de synthèse par Caroline Brunetti et Denis Weidmann en 2008, concernant plus particulièrement l'oppidum construit à la fin de l'âge du Fer vers 80 av. J.-C. À l'époque, les premières traces d'occupations humaines sur ce cordon complexe remontaient au 4e siècle av. J.-C. Elles étaient attestées par une palissade défensive, seul vestige d'un village en grande partie disparu en raison d'importants épisodes érosifs. Des découvertes de vestiges en bois réalisées en 2011 à nouveau dans le « Parc Piguet », sous la forme d'un aménagement de berge de la Thièle, formé d'une triple rangée de pieux dendrodatés de 190/191 av. J.-C. et de piles de deux ponts font actuellement remonter cette première occupation sur le cordon à 652 av. J.-C. (date d'abattage des piles du pont N° 2, Menna 2013). Nous ne nous attarderons pas sur les occupations successives mises en évidence sur ce cordon dont une très bonne synthèse est fournie par Fanny Lanthemann et François Menna (Blanc *et al.* 2011). Nous renvoyons simplement le lecteur aux nombreux articles des différents chercheurs déjà mentionnés et qui se sont penché sur le sujet. Du VI au XIIe siècle, l'occupation est concentrée vers l'ancienne église Notre-Dame, dans la zone du Castrum romain tardif, dont la construction a été datée par la dendrochronologie de l'automne-hiver 325-326. Au XIIIe siècle, la ville médiévale est édifiée plus au nord-ouest sur le cordon IV (Kasser 1975, fig. 21-22, p.87). On voit donc bien ici que la zone qui nous intéresse se situe en marge des occupations celtique et romaine d'Yverdon (fig. 5).

1.3 Implantation, localisation

Les sites palafittiques que nous allons étudier ici sont situés de part et d'autre de l'Avenue des Sports à l'extrémité est de la ville, dans une zone actuellement dévolue à des activités industrielles (fig. 6).

Les coordonnées fédérales du centre du site Yverdon-les-Bains - Baie de Clendy, classé sur la liste du patrimoine mondial de

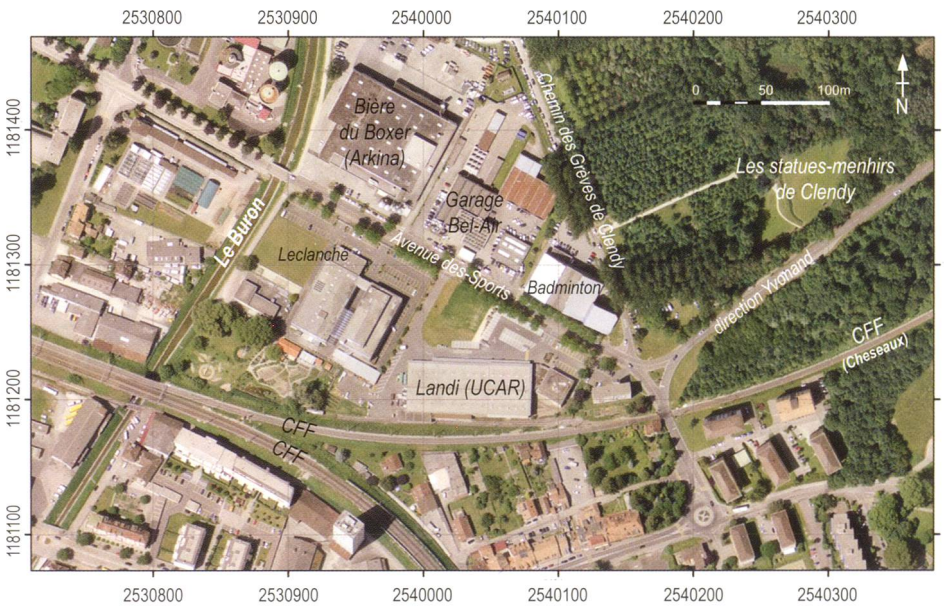


Fig. 6. Vue aérienne de la zone de Clendy avec ses différents bâtiments industriels, localisée à l'extrémité est de la ville d'Yverdon-les-Bains. Les stations palafittiques de la baie de Clendy se situent de part et d'autre de l'Avenue des Sports sur la rive droite du Buron. On remarquera la position des statues-menhirs de l'ensemble mégalithique de la grève de Clendy (sur extrait Google Earth).

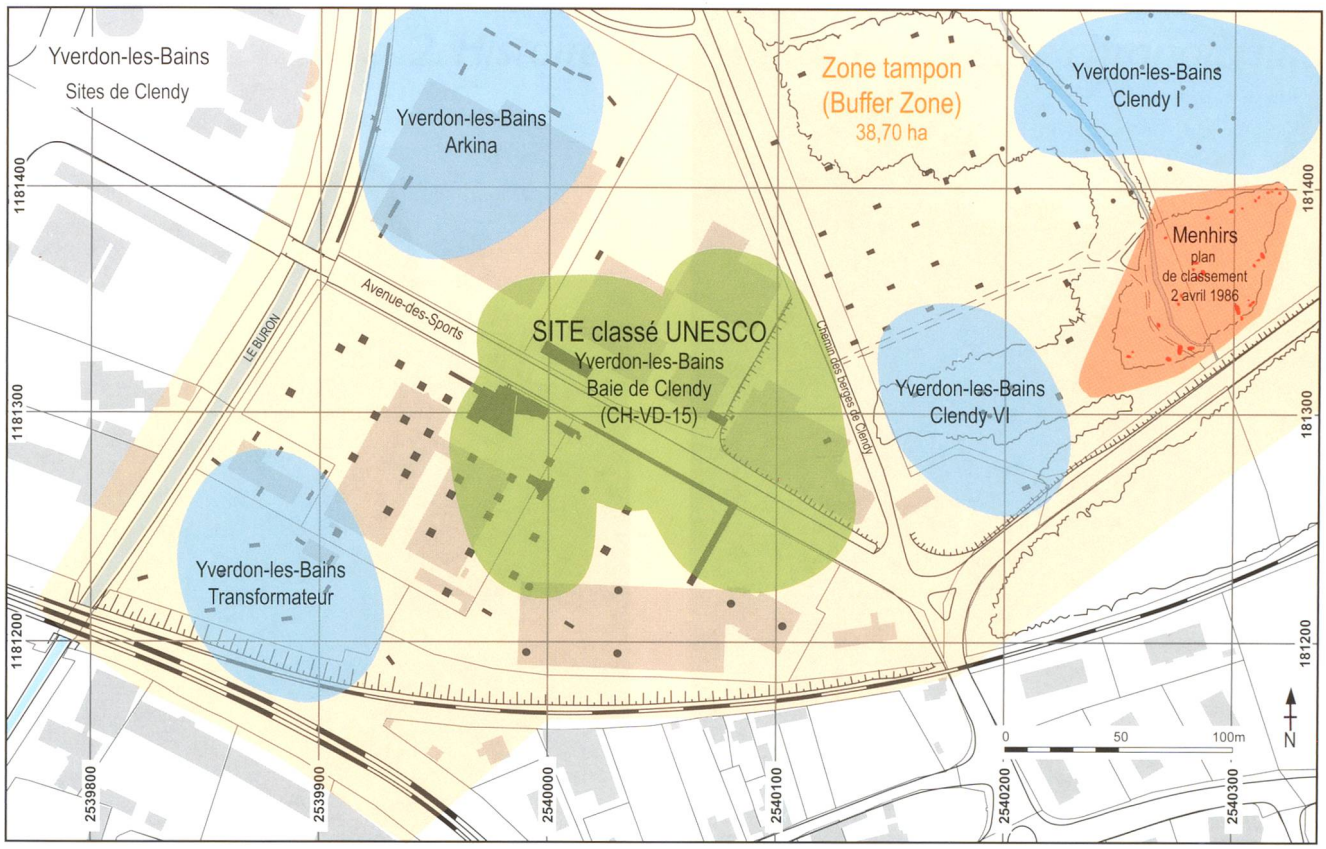


Fig. 7. Emplacement des palafittes de la baie de Clendy à Yverdon:
Périmètre classé sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO (CH-VD-15, en vert,) ;
Sites associés d'Yverdon-Arkina, Yverdon-Transformateur, Yverdon-Clendy I et Yverdon-Clendy VI (en bleu) ;
Zone de protection (Buffer zone ou zone tampon, en orange) ;
Statues-menhirs, Monument historique classé du canton de Vaud (en rouge) ;
Situation des interventions archéologiques : sondages, carottages et fouilles (en gris) ; éch. 1 : 3'333.

l'UNESCO (CH-VD-15) sont : 540'050/1181'310 et celles des sites « associés » Yverdon - Transformateur : 2539'875/1181'225 ; Yverdon - Arkina : 2539'950/1181'450 ; Yverdon - Clendy VI : 2540'180/1181'300 ; Yverdon - Clendy I : 2540'270/1181'440 (fig. 7). À l'est de ces habitats est apparu vers 1878, à la faveur de la 1ère CEJ, un groupe de menhirs couchés sur une ancienne plage lacustre. D'abord reconnus comme des blocs erratiques (De Sinner 1887) ce n'est qu'à partir des prospections entreprises dans les années 1970 qu'ils ont été reconnus en tant que statues-menhirs. Dégagés et étudiés en 1975 et 1981, ces stèles et menhirs actuellement au nombre de 45 présentent des formes soit géométriques, soit humaines (fig. 8). Les fouilles menées par Joël Vital et Jean-Louis Voruz (1984) dans le cadre de la valorisation des menhirs dits de la « Promenade des Anglaises » ont permis d'observer la stratigraphie aux abords des blocs. Nous reviendrons ultérieurement sur les résultats de ces fouilles et les interprétations (chapitre 3.5). Les menhirs sont disposés en deux alignements non parallèles de 13 pierres chacun, au nord et au centre d'une surface losangique de 110 m sur 50 m. Au sud (fig. 9), quatre groupes de quatre à sept menhirs équidistants forment un arc de cercle. Ces groupements semblent former des familles dominées par un grand menhir fusiforme (fig. 10).



Fig. 8. Statues-menhirs de la « Promenade des Anglaises». La mise en valeur de ce monument exceptionnel a nécessité la réimplantation des blocs qui avaient été découvert couchés. Cette réalisation effectuée sous la direction scientifique de l'archéologue J.-L. Voruz, en 1986, s'est faite au plus près de leur lieu de découverte, selon une orientation dictée par leur morphologie. Ici, une vue de l'extrémité est de l'alignement nord avec sur la droite le menhir n° 13, une dalle triangulaire à tête rectangulaire bien dégagée (Voruz 1984, fig. 23 et fig. 31) ; au centre, les deux statues anthropomorphes n° 8 et 9 et sur la gauche le bloc n° 6 (photo Y. Dellea).



Fig. 9. Vue partielle de l'alignement central en direction du sud-ouest au premier plan le menhir n° 25, puis les blocs 23 à 18 (photo A. Winiger).



Fig. 10. Au premier plan, le menhir n° 34, long bloc fusiforme en schiste vert mesurant plus de 4m ; « chef » du groupe sud-ouest avec à ses pieds la réplique du micro-menhir n° 33. Sur la droite le groupe sud-est formé de 4 menhirs dont l'autre grand menhir fusiforme n° 38. Tout au fond sur la gauche l'extrémité est de l'alignement nord (photo Y. Dellea).

L'absence de stratigraphie ne permet pas de définir la chronologie relative des différents aménagements. Les menhirs sont antérieurs à la transgression du Bronze final qui les a couchés et postérieurs aux dépôts fins de l'Atlantique (Voruz 1992, p. 60). Par comparaison stylistique, ce chercheur propose de dater les plus anciennes statues-menhirs du Néolithique moyen, soit vers 4500-4000 av. J.-C, avant les premières occupations des stations lacustres. Le site pourrait avoir été utilisé jusqu'au Bronze ancien. Quoi qu'il en soit, le centre du périmètre de classement de l'ensemble mégalithique de la grève de Clendy selon l'arrêté du 2 avril 1986 est de : 2540'275/1181'350. Lors de la réimplantation de 1986, le site a été légèrement déplacé vers le sud-ouest et le terrain a été rehaussé et drainé de manière à éviter toute inondation (communication orale de D. Weidmann).

2. Histoire des recherches et cadre chronologique

2.1 La découverte des lacustres et l'histoire des recherches

Les origines et le mythe des palafittes

L'hiver 1853-1854 fut particulièrement froid et sec, et marqué par une baisse exceptionnelle du niveau des lacs du Plateau suisse. Les rives exondées firent apparaître des milliers de pilotis et d'innombrables objets de toutes sortes : haches de pierre, tessons de céramique, outils en os et en bois de cerf, etc. La reconnaissance des lacustres est souvent mise au compte du fondateur et président de la Société des Antiquaires de Zurich, Ferdinand Keller qui identifia les trouvailles transmises par l'instituteur Johannes Aeppli et rassemblées par des écoliers sur le site d'Obermeilen au bord du lac de Zurich. Il reconnut le caractère très ancien des pieux de cette station lacustre. La même année, il publie dans les *Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich* (la revue de la Société des antiquaires de Zurich), son premier rapport sur les lacustres « *Pfahlbaubericht* » dans lequel il décrit ces villages. Il propose une restitution des palafittes inspirées plus ou moins librement d'une gravure de Louis-Auguste de Sainson représentant le village de Kouaoui, baie de Doreh, en Nouvelle-Guinée. Cette gravure, réalisée suite au voyage de l'explorateur Jules Dumont d'Urville à bord de la corvette « l'Astrolabe » en 1830 – 1833, provient d'un des sept volumes de planches publiés dans le compte rendu de cette expédition en Polynésie. Les maisons restituées sont édifiées sur une grande plateforme en bois, érigée au-dessus des eaux et reliée à la terre ferme par deux ponts surélevés[1] .
L'interprétation proposée fit sensation et prit rapidement valeur d'évidence. F. Keller fut unanimement reconnu comme le découvreur des « stations lacustres » mais aussi comme l'inventeur d'une véritable « civilisation lacustre », mythe particulièrement bienvenu pour renforcer le sentiment national de la toute jeune Confédération helvétique de 1848. Ces vestiges étaient cependant connus de longue date, mais pas encore expliqués. Depuis des siècles, les pêcheurs évitaient soigneusement de tendre leurs filets sur les zones couvertes de pieux plantés sur les fonds des lacs proches des rives. Le retable de Konrad Witz (1444), conservé au Musée d'Art et d'Histoire de Genève, représentant la pêche miraculeuse dans le port de cette ville, est l'un des premiers documents figurant de tels restes (Gallay 1983, p. 203).
À la suite de cette découverte, les antiquaires suisses sont pris d'une véritable frénésie de recherches. Rapidement, les « fouilles » et prospections archéologiques vont se multiplier. Ainsi en est-il de la mémorable « plongée » sur la station de Morges dans le Léman réalisée, en mai 1854, soit seulement 4 mois après les trouvailles d'Obermeilen par le trio Adolphe Morlot, Frédéric Troyon et François Forel[2]. Les deux derniers restés prudemment sur le bateau, alors que le premier armé de son appareil de scaphandrier, ne voyant pratiquement rien sous son casque, remplit sa sacoche de galets ramassés à tâtons entre les pilotis de la station de La Grande-Cité. Au vu des résultats obtenus, cette méthode fut abandonnée au profit des « pêches aux antiquités » menées à partir de barques et à l'aide de pinces[3].

Les investigations archéologiques entreprises par F. Troyon, conservateur des collections d'antiquités, dans le canton de Vaud, notamment à Concise, illustrent cet engouement

1 Pour une comparaison des deux représentations voir (Kaeser 2008, p. 46 et 47).

2 Une illustration de cette plongée est donnée par Gilbert Kaenel et Carmen Buchiller (2004, fig. 2).

3 Une illustration de cette technique par Paul Volmar (fin du XIXe siècle) est reproduite par Marc-Antoine Kaeser (2000, fig. 38).

généralisé des chercheurs pour les palafittes. C'est en juillet 1859 que le site est découvert lors de travaux entrepris en vue de la réalisation d'une ligne de chemin de fer entre Yverdon et Neuchâtel. Une drague à vapeur est employée pour remblayer une partie de la baie de Concise et permettre la construction d'une digue dans le lac. Ces remblais, dragués dans les couches archéologiques des villages lacustres, contenaient quantité d'objets du Néolithique et de l'âge du Bronze qui ne tardent pas à attirer de nombreux amateurs. Les ouvriers récoltent alors les objets qu'ils pensent pouvoir vendre, et certains fabriquent même des faux pour accroître leur bénéfice. F. Troyon se porte acquéreur de dizaines de milliers d'objets pour le compte de l'Etat de Vaud (Troyon 1859), parmi ceux-ci, quantité de faux. Suite à « l'affaire des faux », F. Troyon conduisit de nouvelles investigations, voulant ainsi : « rendre à cet emplacement la place qu'il doit occuper dans les découvertes d'antiquités lacustres » (Troyon 1861, p. 2). Les méthodes employées à l'époque n'ont rien à voir avec celles qui sont pratiquées de nos jours : « L'un des meilleurs moyens pour exploiter, avec des ressources limitées, les emplacements recouverts par les eaux, est l'emploi de la drague »...« La direction de la compagnie des chemins de fer de l'Ouest-Suisse a de son côté mis avec obligeance à notre disposition un radeau et les pièces nécessaires à notre entreprise. Trois ouvriers ont suffi pour faire fonctionner notre drague ; ils ont constamment travaillé sous la surveillance d'une personne préposée à ces fouilles et chargée, en opérant le triage, de mettre de côté, dans une caisse munie d'un cadenas, les objets découverts. » (ibid. p. 3). Ainsi, on voit que lors de cette première étape des recherches, on se contente de récolter le matériel, sans soucis de stratigraphie. Le phénomène lacustre est alors considéré comme homogène, l'abondance et la conservation exceptionnelle des objets suffisent à satisfaire les appétits des antiquaires et la curiosité des chercheurs. Nous mentionnerons cependant les fouilles plus minutieuses menées par Jakob Messikommer, en 1862, sur le site de tourbière de Gachnang-Niederwil (TG) qui livra des planchers de maisons encore intacts en rondins ou en planches.

Les modèles d'habitat et les différentes phases des recherches

Nous ne reviendrons pas en détail sur la suite de l'historique des découvertes des palafittes, ni sur les controverses et polémiques, au sujet de la position des maisons, de la présence au non de plateforme, des variations du niveau des lacs, etc. De nombreux chercheurs ont déjà traités ces sujets (Burri 2008, Coye 1995, Kaeser 2000 et 2004, Strahm 1975, Voruz 1991, Wolf 1993). Mais on peut tout de même poser quelques jalons. Les premières discussions sur le modèle traditionnel de l'habitat lacustre remontent au début des années 1920 avec les travaux de Paul Vouga (1929) et ses fouilles stratigraphiques à Auvernier au bord du lac de Neuchâtel et ceux de Hans Reinerth dans les sites de tourbières du sud de l'Allemagne. Pour P. Vouga, les constructions sont édifiées sur des pilotis courts dans la zone du rivage périodiquement inondée. H. Reinerth soutient une idée analogue : les stations lacustres et palustres sont édifiées sur le rivage des lacs et des cours d'eau, sur sol tourbeux ou en terrain sec. En outre, P. Vouga élabore une chronotypologie solide en exploitant le gisement d'Auvernier. Ainsi, les fouilles des structures d'habitats des sites de marais avec des planchers extrêmement bien conservés et les informations fournies par les sciences naturelles, dont les fluctuations des niveaux des eaux, entraînent une vision plus nuancée des problèmes architecturaux.

Dans les années 1940, ce sont essentiellement les travaux d'Emil Vogt et d'Oscar Paret qui contribuent à ébranler le modèle établi de la cité lacustre. E. Vogt emprunte ses arguments aux naturalistes qui avaient émis l'hypothèse d'un abaissement du niveau des lacs au cours du Néolithique et de l'âge du Bronze. À la suite de l'allemand H. Reinerth (1926), E. Vogt (1934) définit une série de cultures ordonnées dans le temps et l'espace, détruisant le modèle alors existant d'une évolution linéaire et progressive de la culture matérielle, basée sur l'idée d'une civilisation palafittique unique.

La période de l'immédiat avant-guerre et de la guerre de 1939-45 voit la mise en chantier de fouilles sur des sites prestigieux de Thurgovie (Pfyn, Arbon - Bleiche) dans lesquelles sont enrôlés des chômeurs, puis des internés. Au début des années 1950, E. Vogt fouille de manière minutieuse le site d'Egolzwil 3 (LU) et prouve qu'il s'agit d'un habitat à même le sol recouvert d'écorces (Vogt 1951). O. Paret (1958) expose sa théorie de l'habitat palafittique terrestre, suivant une argumentation technique en douze points, les habitations sont construites à même le sol sur les rives des lacs. Ainsi, la multiplication des fouilles sur des sites de tourbière et en bordure de petits lacs apporte de l'eau au moulin des partisans des stations terrestres, alors que les informations concernant la structure de l'habitat au bord des grands lacs restent pratiquement inexistantes, faute de fouilles de grande envergure. Parallèlement, les chronologies s'affinent et les propositions de sériations chronologiques et culturelles se consolident.

Les années 1960 à 1990 sont caractérisées par le nombre croissant de fouilles entreprises en utilisant des techniques variées : fouilles subaquatiques sur le lac de Zurich, à Cortaillod-Est (NE) et à Corsier-Port (GE) et fouilles de sauvetage de grande étendue, à ciel ouvert, en polder ou en caisson de palplanches, au bord des grands lacs comme à Auvernier (NE) et à Twann - Bahnhof (BE). Dans la région des Trois-Lacs, ces fouilles d'envergure sont entreprises en relation avec les grands travaux de la deuxième correction des eaux du Jura comme à Pont de Thielle (BE, Schwab 1999) et avec la construction des routes nationales, comme à Auvernier (Gallay 1965, Jéquier et Strahm 1965, Billamboz *et al.* 1982) à Hauterive - Champréveyres (NE, Benkert 1993, Moulin 1991) et Saint-Blaise - Bain des Dames (NE, Campen et Kurella 1998, Gassmann 2007). Ces fouilles importantes se font alors que les sciences environnementales connaissent un nouvel essor, avec la sédimentologie, la palynologie et la carpologie, et

surtout l'émergence de la dendrochronologie dès le début des années 1960.

La recherche d'une meilleure compréhension des conditions de formation des couches archéologiques littorales et des problèmes architecturaux qui sont liés à ce type d'implantation conduisent au retour des comparaisons ethnologiques. Ainsi, les travaux de Anne-Marie et Pierre Pétrequin (1984) au Bénin proposent les clefs d'un modèle interprétatif destiné à expliquer les faits observés, qui s'avère très utile à la compréhension des phénomènes taphonomiques. Dès lors, il n'y a plus de modèle unique et chaque agglomération s'adapte aux conditions écologiques locales. Il est généralement admis que les solutions ont dû être variées, seul le modèle de village construit très au large des rives est abandonné ; les deux types d'implantation, terrestre ou littorale à plancher surélevé, peuvent même coexister dans le même village. Le problème strictement architectural tend alors à passer au second plan et deux questions dominent la recherche. La première concerne les raisons qui ont poussé les hommes à s'installer dans cette frange inhospitalière des rives des lacs constamment soumise aux inondations ou dans les marais aux sols humides et instables. La seconde concerne les relations existant entre les fluctuations des niveaux des lacs, les occupations des rives et la mobilité relative de l'habitat liée à des événements historiques ou à des pratiques culturales (Gallay 1983).

Actuellement, grâce à la dendrochronologie, avec les datations à l'année près des restes de bois, il est possible d'obtenir les plans très précis des villages palafittiques avec leurs différentes phases de construction, de restauration, d'abandon et de reconstruction. Les agglomérations sont mises en relation avec l'étude des changements climatiques et des variations des niveaux du lac. Les études environnementales permettent aussi d'appréhender les relations de l'homme avec son milieu : la gestion de la forêt, les rythmes d'abandon et d'occupation des rives, la contemporanéité stricte entre les agglomérations laisse aussi envisager une problématique sur la densité des villages littoraux. Les études planimétriques au sein des villages autorisent quant à elles une vision pratiquement ethnologique des palafittes. Ceci est possible grâce aux séquences stratigraphiques dilatées dont les niveaux bien individualisés sont précisément datés. Enfin, les datations ont permis d'établir des chronotypologies très fines, pour les périodes représentées en milieu lacustre, où les mouvements évolutifs des industries humaines peuvent être suivis et analysés matière par matière. On relèvera ainsi entre autres les publications exemplaires faisant suite aux fouilles des sites de Twann - Bahnhof au début des années 1980 (Furger *et al.* 1977, Furger et Hartmann 1983, Furger 1981, Suter 1981, Stöckli 1981a et b, Uerpmann 1981, Wesselkamp 1980, Willms 1980), de Zurich dans les années 1990 à la « Mozartstrasse » (Bleuer 1993, Gross *et al.* 1987, 1992), de Chalain et Clairvaux dans le Jura français, ces vingt dernières années (Pétrequin 1986, 1989, 1997), de Sutz-Lattrigen-Riedstation (BE) récemment (Hafner et Suter 2000) et celles de Arbon - Bleiche dans le canton de Thurgovie (Leuzinger 2000, de Capitani *et al.* 2002).

Cette vision très positive des nouveaux acquis doit être quelque peu nuancée. En effet, les fouilles de grande envergure en milieu humide mettent au jour un matériel extrêmement riche et souvent très fragile, qui demande des techniques de conservation particulières. Les nouvelles questions exigent des fouilles de plus en plus fines et demandent le prélèvement de nombreux échantillons. La gestion d'un matériel aussi abondant est souvent difficile et les études de longue haleine n'ont malheureusement pas toujours pu être menées à bien. Elles ont parfois laissé un grand nombre de questions ouvertes et il est regrettable de constater que l'extraordinaire potentiel des sites lacustres n'ait souvent pas été exploité au mieux. La reprise de la documentation des stations lacustres de la Baie de Clendy à Yverdon s'inscrit dans cette problématique de valorisation d'une documentation récoltée et encore largement sous exploitée. L'avènement de la micro-informatique ayant considérablement facilité la gestion des nombreuses données, la reprise de ces importantes séries est ainsi devenue beaucoup plus aisée.

Les études spatiales intégrant les données architecturales et les études de matériel sont plutôt rares en contexte palafittique. On citera les travaux de Anne-Marie Rychner-Faraggi (1997) et Catherine Joye (2008) pour Hauterive - Champréveyres, de Annick de Capitani (*et al.* 2002) pour Arbon - Bleiche, de P. Pétrequin (1986, 1989, 1997) et Rose-Marie Arbogast (*et al.* 1997) pour les lacs de Chalain et Clairvaux et plus récemment ceux de C. Joye (2013) pour Saint-Blaise - Bains des Dames, ainsi que la série des monographies publiées à la suite des fouilles de sauvetage réalisées dans la station palafittique de Concise - Sous Colachoz (Burri 2007, Winiger 2008, Winiger *et al.* 2010, Chiquet 2012, Winiger et Burri-Wyser 2012). Les fouilles de sauvetages effectuées dans ce site entre 1995 et 2000 sont les dernières fouilles d'importance réalisées en Suisse romande en milieu lacustre et ce sans doute pour des années. D'autres sites sont partiellement fouillés lors de sauvetage réalisés dans des conditions pas toujours idéales. C'est le cas pour la ville de Zurich, où une importante opération de sauvetage non programmée a dû être réalisée lors de la construction d'un parking souterrain dans la station de Parkhaus Opéra. Cette station lacustre néolithique inconnue avant le début des travaux a été fouillée, sur une surface de 3000 m^2, dans des délais très brefs en 2010 et 2011 et des conditions particulièrement difficiles, sous une structure en béton déjà installée. Ces travaux menés à bien dans l'urgence sont déjà partiellement publiés (Bleicher et Harb 2015, Harb et Bleicher 2016) et sortent de presse plus ou moins conjointement avec les volumes 4 et 5 des fouilles voisines de « Mozartstrasse » réalisées trente ans plus tôt dans les années 1981/82 (Schmidheiny 2011, Ebersbach *et al.* 2015).

Alors, que dans la Combe d'Ain, les fouilles programmées depuis une trentaine d'années dirigées par P. et A.-M. Pétrequin concernent des surfaces plutôt restreintes

dans une perspective environnementale et ethnoarchéologique très vaste qui propose des modèles d'interprétation stimulants. Les deux derniers volumes consacrés au Néolithique moyen Bourguignon sont récemment parus (Pétrequin et Pétrequin 2015).

2.2 Cadre chronologique et terminologie utilisée

Ces travaux ont permis de construire des chronotypologie précises, souvent spécifiques à des régions géographiques limitées. Comme nous le verrons plus loin, le site d'Yverdon-Baie de Clendy a connu des occupations datées par la dendrochronologie entre le 39e et le 15e siècle av. J.-C., soit du Néolithique moyen jusqu'à la transition entre le Bronze ancien et le Bronze moyen.

La terminologie utilisée est présentée dans la fig. 11. Cette dernière est reprise, pratiquement sans modification, du tableau publié par Elena Burri (2008, fig. 6, p. 19), où apparaissent les principales sériations culturelles et les bases de la chronologie. Le tableau proposé est volontairement restreint au laps de temps couvert par les dates dendrochronologiques du site et couvre le Néolithique moyen, le Néolithique final et le Bronze ancien ; les appellations Néolithique récent et Chalcolithique sont abandonnées. Il est subdivisé en trois régions avec la Suisse occidentale et la région des Trois-Lacs qui nous concerne plus particulièrement, la Suisse centrale et le Jura français (Combe d'Ain). Ces deux dernières, périphériques, sont présentées pour faciliter l'accès au cadre de comparaison. Pour la Suisse occidentale et centrale et la période du Néolithique, la chronologie utilisée est fondées entre autres sur les travaux de Albert Hafner et Peter J. Suter (2000, 2003), François Schifferdecker (1982), Werner E. Stöckli (1981a et b, 2009), W. E. Stöckli, Urs Niffeler, Eduard Gross-Klee (éds. 1995), Christian Strahm (1997), J.-L. Voruz (1991), Claus Wolf (1995). Alors que pour le Bronze ancien les références utilisées sont les synthèses de Mireille David-Elbiali (2000), A. Hafner (1995, 1996), A. Hafner et P. J. Suter (2007), Stefan Hochuli, Urs Niffeler et Valentin Rychner (éds. 1998). Pour le versant français du Jura, nous avons eu recours aux travaux de François Giligny (1994), P. Pétrequin et A. Gallay (dir. 1984), P. Pétrequin (éd. 1986, 1988, 1989, 1998), Jean-Paul Thevenot (2005), J.-L. Voruz (dir. 1995). L'évolution culturelle de cette région est différente et donc décrite par une terminologie qui lui est propre.

La fig. 12 permet préciser le cadre chronologique en fonction des périodes d'abattage reconnues par la dendrochronologie. Ces dernières sont représentées par des barrettes colorées qui permettent de bien visualiser les périodes durant lesquelles des abattages (construction et réfection des bâtiments et des autres structures, palissades, chemins d'accès,...) sont attestés dans les palafittes de Suisse.

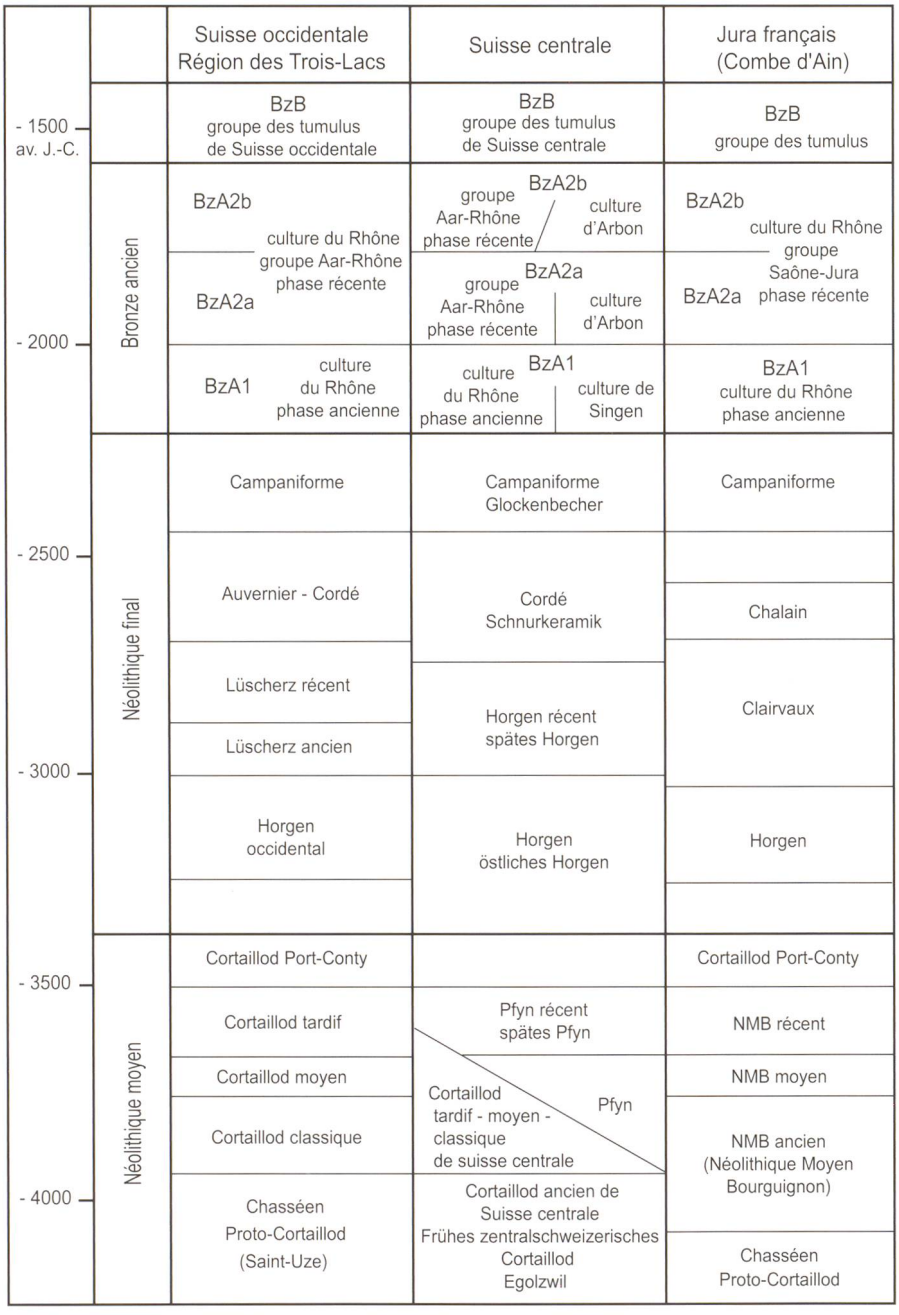


Fig. 11. Cadre chronologique et culturel. La Suisse occidentale et la région des Trois-Lacs, la Suisse centrale et le Jura français forment notre cadre principal de comparaison (modifié, d'après Burri 2008, fig. 6).

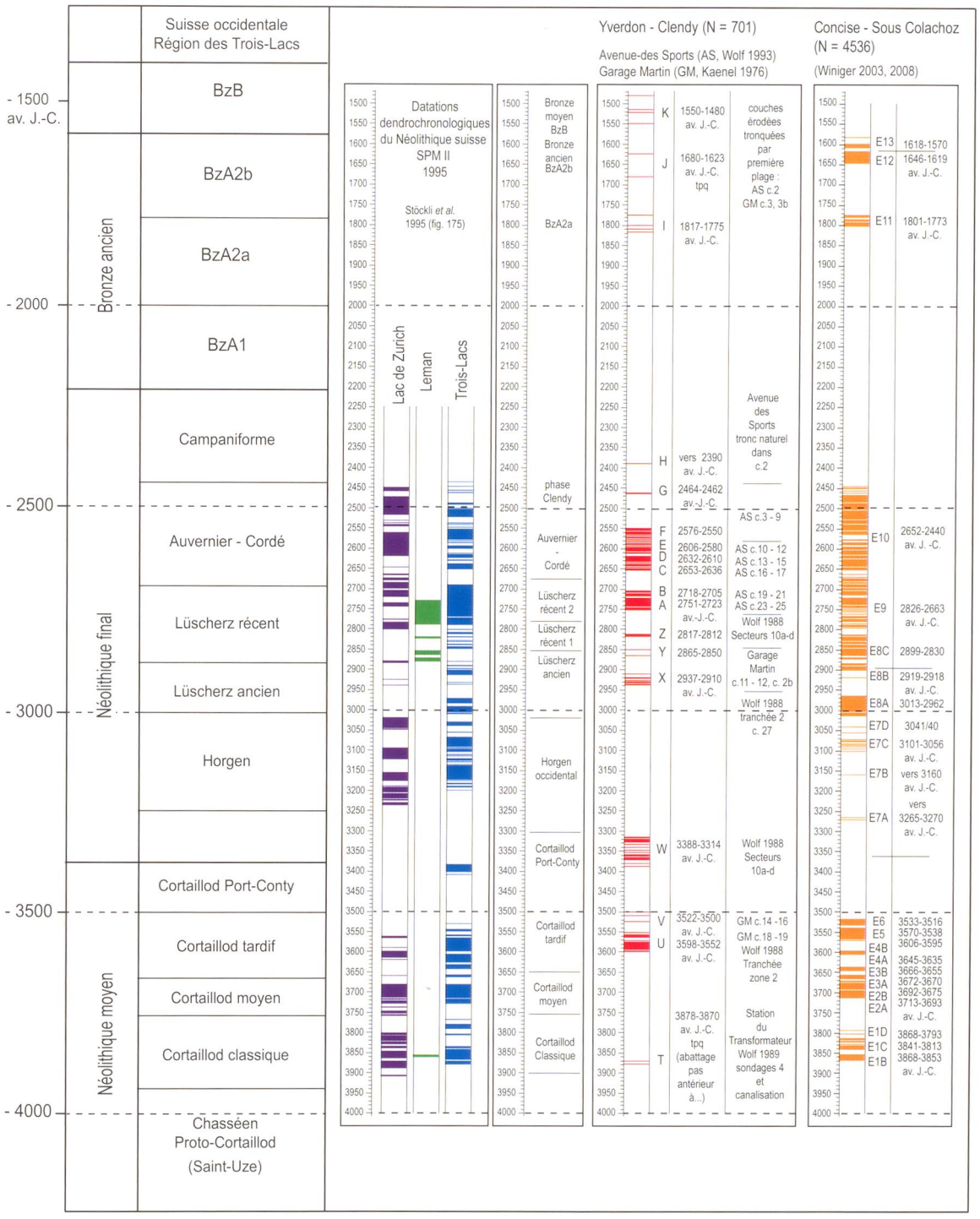


Fig. 12. Occupations des sites lacustres selon les dates dendrochronologiques (période d'abattages).
À gauche, dénomination pour la Suisse occidentale, comme présenté dans la fig. 11.
Puis les trois premières colonnes : état de la recherche lors de la synthèse *SPM II* en 1995 : en violet, données du lac de Zürich ; en vert Léman et en bleu région des Trois-Lacs (d'après Stöckli *et al.* 1995, fig. 175).
Au centre, en rouge, les sites de la baie de Clendy à Yverdon, synthèse des données actuellement disponibles sur l'ensemble de la baie (état 2017, d'après Winiger *et al.* 2013). Pour comparaison, nous présentons sur la droite, en orange, la séquence des dates dendrochronologiques de la station lacustre de Concise-Sous Colachoz, qui nous sert de point de comparaison le plus proche (Winiger 2008).

Les trois premières colonnes montrent l'état des recherches lors de la synthèse nationale sur le Néolithique suisse « *SPM II* » en 1995 (Stöckli *et al.* éds. 1995, fig. 175) avec en bleu la région des Trois-Lacs qui nous intéresse plus particulièrement ; les deux autres : lac de Zurich (en violet) et Léman (en vert) sont données à titre de comparaison et ne seront pas commentées. Nous présentons ensuite, au centre de la figure les dates d'abattage actuellement disponibles à partir des bois dendrodatés d'Yverdon (en rouge, qui seront présentées et examinées en détail au chapitre 6), puis à droite

celles du site de Concise (en orange). Situé sur la rive nord du lac de Neuchâtel, fouillé entre 1995 et 2000, et distant d'une quinzaine de km, cette station lacustre présente une importante séquence stratigraphie et de nombreuses phases d'occupations datées par la dendrochronologie (Winiger 2008)[4]. Nous constatons un très important corpus de datations mais aussi la présence de lacunes qu'il convient de commenter. Ces alternances entre les occupations et les abandons correspondent en partie à des variations du niveau des eaux des lacs, elles-mêmes liées à des changements climatiques, mais ce n'est pas toujours le cas.
Actuellement, il est communément admis et particulièrement évident que l'abandon des sites à la fin du Bronze ancien et à la fin de l'âge du Bronze final (HaC) correspond à des péjorations climatiques (oscilliation de Löbben et dépression de Göschen I, Wolf et Hurni 2002). En ce qui concerne les sites littoraux néolithiques, les choses ne sont pas aussi simples et seule la période comprise entre 3500 et 3300 av. J.-C. montre une corrélation évidente entre les indicateurs de péjoration climatique et l'absence d'occupation humaine. Durant certaines périodes dites favorables, comme au Campaniforme et au début du Bronze ancien entre 2400 et 1900 av. J.-C., il n'y a pour l'instant pas de palafittes connus. Alors que durant certaines périodes plus défavorables d'un point de vue climatique avec un refroidissement marqué, les sites sont toujours occupés, comme vers 3650 av. J.-C.

À Concise, qui présente la séquence la plus longue, les occupations humaines commencent de façon épisodique vers 4300-4000 av. J.-C., mais sont érodées et les pilotis conservés n'ont pas pu être datés par la dendrochronologie. Ils ne figurent donc pas sur cette illustration (Winiger 2008, ensemble E1A). En outre, l'érosion particulièrement active a emporté tous les autres vestiges et une attribution culturelle n'est pas possible.
Les plus anciennes dates dendrochronologiques pour le Cortaillod classique lacustre, dans la région qui nous intéresse, proviennent du site de Muntelier - Fischergässli (FR, Ramseyer (dir.) 2000). Elles ont été réalisées par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie (Hurni *et al.* 2000) après la synthèse *SPM II* et ne sont donc pas représentées sur la fig. 12. Elles s'échelonnent entre, les environs de 3895 av. J.-C., et, les environs de 3820 av. J.-C. Mais nous n'allons pas détailler ici toutes les phases d'abattage mises en évidence dans toutes les stations lacustres de Suisse occidentale. D'une manière générale, on remarque que les périodes d'occupations bien datées durant le Néolithique moyen, entre 3880 et 3540 av. J.-C. sont morcelées.
Les hiatus sont presque aussi nombreux que les phases d'abattage attestées dans les villages. Ces derniers, avec des durées d'occupations parfois très courtes entre 10 et 20 ans (extrapolées à partir des abattages des chênes essentiellement !), sont peut-être à mettre en relation avec de possibles cycles d'habitat ; eux-mêmes à placer en parallèle avec la thèse d'une agriculture itinérante sur jachère-forêt (Voruz 1991). Pour cette période, l'imbrication entre haut et bas niveaux lacustres et couches d'occupation est complexe et il est illusoire de vouloir corréler directement les sites et leurs occupations avec les phénomènes observés. « Cela signifie que l'on n'a pas les moyens de discriminer une véritable phase de transgression d'une crue limitée dans un laps de temps très court » (Brochier 2010, p. 303). On notera cependant deux séries successives de hauts et bas niveaux qui se succèdent à un rythme très rapide de 3880 à 3770 av. J.-C (Concise E1B- E1D, Auvernier Port V et Twann US), et de 3725 à 3500 av. J.-C. (Concise E2A à E6, Auvernier Port III et Twann MS et OS), avec une interruption des occupations d'une cinquantaine d'années entre le Cortaillod classique et les phases moyenne et tardive de cette culture. À Concise, cette coupure correspond à un changement dans la position des villages qui sont situés plus au sud (en direction du lac) au Cortaillod classique et semblent donc indiquer une élévation du niveau des eaux et une péjoration climatique pour les occupations les plus récentes (ensembles E2A à E6). Par contre, nous n'avons aucune idée quant à l'emplacement des villages pendant l'interruption. À Yverdon, cette coupure est particulièrement nette entre les phases T (Station du transformateur, vers 3878-3870 av. J.-C. avec seulement 2 dates) et U-V du Cortaillod tardif du Garage Martin et de la tranchée de la zone 2 fouillée en 1988 (entre 3598 et 3500 av. J.-C.). Les villages du Cortaillod moyen, s'ils existent à Yverdon, n'ont pour l'instant pas été identifiés.

Après le Cortaillod tardif, la situation est la suivante, en 1995 : une importante période d'abandon entre 3550 et 3200 av. J.-C. est observée, avec une unique occupation médiane attribuée au Cortaillod Port-Conty, vers 3400 av. J.-C. (Twann UH, Stöckli 2009). Cette réoccupation temporaire des rives du lac de Bienne est confirmée par la suite grâce aux datations des sites de Nidau - BKW 5 et Sutz - Lattrigen - Riedstation (Hafner et Suter 2000). Cette rupture dans les habitats palafittiques coïncide avec un maximum de la courbe du carbone 14 résiduel de l'atmosphère (Stuiver *et al.* 1998), qui est fonction au moins en partie de l'activité solaire. Un changement climatique suit les occupations Cortaillod des rives et une véritable transgression lacustre est observée dans plusieurs séquences. Ainsi, J.-L. Brochier (2010), qui étudie les sites de la baie d'Auvernier, met en évidence un « puissant dépôt de craies de 60 à 100 cm d'épaisseur (Auvernier - Baie phase V). Il débute après les dernières occupations Cortaillod tardif à 3550 avant J.-C. pour finir probablement avec les premières occupations Horgen entre 3239 et 3159 avant J.-C. Cette puissante sédimentation est le témoin d'une transgression significative du lac à une altitude de 430 m au moins. Elle est durable, puisqu'au moins 200 couplets clair/sombre de microlaminations ont pu être identifiés à Auvernier/Port. » (Ibid, p. 305). À Concise, dans la partie centrale du site, un important dépôt de craie de plus de 20 cm

4 Les données de ces deux sites : Yverdon et Concise ne figurent ni dans la synthèse de 1995, ni dans celle, plus récente sur le Néolithique suisse publiée par W. E. Stöckli (2009) qui fait le tour de toutes les données publiées jusque vers 2006.

d'épaisseur (couche 15, Winiger 2008, p. 69) sépare les occupations du Néolithique moyen de celles du Néolithique final et témoigne d'une importante transgression lacustre. Le site est abandonné jusque vers 3270-3265 av. J.-C. (ensemble E7A) et plusieurs structures d'accès situées en marge de la surface fouillée, attribuées au Horgen sur la base des datations dendrochronologiques uniquement (E7B-E7D), ont été mises en évidence. Ces occupations s'insèrent dans un paquet de sable jaune qui surmonte et interpénètre la craie. À Yverdon, le Cortaillod Port-Conty de la phase W, daté entre 3388 et 3314 av. J.-C., s'insère dans cet intervalle et comble une lacune de nos connaissances. L'insertion stratigraphique est plus délicate à préciser, le secteur d'où proviennent ces vestiges n'est pas raccordé directement aux autres profils de terrain relevés sur le site.

Le hiatus observé correspond donc à une péjoration climatique, elle-même à l'origine d'une transgression lacustre. On se situe au niveau du changement culturel entre le Cortaillod et le Horgen ou plus généralement à celui du passage des cultures du Néolithique moyen à celles du Néolithique final. On peut évidemment se poser la question de l'impact de ces changements environnementaux, avec des étés plus frais et pluvieux, sur le peuplement régional. En tout état de cause, les berges lacustres sont abandonnées temporairement. Ou alors, les sites localisés en arrière des rives actuelles, en raison des niveaux lacustres plus élevés, n'ont pas bénéficié des conditions de conservation très favorables des palafittes. Après la baisse des eaux, les restes organiques se sont décomposés comme dans les sites terrestres et sont donc difficilement identifiables. Quoi qu'il en soit, les périodes d'occupation bien datées sont très morcelées au cours du temps et les hiatus encore dominants dans cet intervalle ont comme corollaires des incertitudes dans le cadre chrono-typologique. En ce sens le Port-Conty d'Yverdon mérite toute notre attention.

Le début du Néolithique final (anciennement Néolithique récent) correspondant au Horgen n'est pas représenté dans la séquence d'Yverdon, où la première occupation du Néolithique final est attribuée au Lüscherz ancien vers 2937-2910 av. J.-C. Les villages de cette phase et ceux du début du Lüscherz récent (phases X, Y et Z, fig. 12) ne montrent pas la même continuité dans les abattages que celle observée à Concise durant la même période (ensembles E8A-E8C). Ici, nous sommes peut-être en présence d'un biais méthodologique, lié d'une part aux surfaces fouillées dans les différents villages, très réduites à Yverdon, et d'autre part au nombre de bois prélevés et dendrodatés qui sont nettement plus nombreux à Concise où tous les chênes ont été analysés par le laboratoire de dendrochronologie en vue de leur datation, ce qui n'est de loin pas le cas pour Yverdon. Selon J.-L. Voruz (1991), la région des Trois-Lacs, culturellement très homogène durant toute la première moitié du troisième millénaire connaît alors une période de prospérité avec l'augmentation du nombre et de la taille des villages, l'intensification des échanges de biens de prestige, la hausse de la productivité et son corollaire, la simplification des chaînes opératoires de l'outillage et l'optimum technologique du travail du bois de cerf.
Cette augmentation du nombre de village au Lüscherz à partir de 2750 av. J.-C. a été observée et commentée par plusieurs chercheurs. Ce phénomène, expliqué en partie par la croissance démographique, est particulièrement bien connu autour du lac de Bienne. Ainsi, Josef Winiger (1989) recense 16 villages pour cette période contre seulement 10 au Horgen et 7 pour l'Auvernier-Cordé. Les sites autour de ce lac se font de plus en plus nombreux et les baies sont toutes occupées par un village ou même parfois deux ou trois (Hafner 2013). Cette densification de l'habitat au Lüscherz récent est particulièrement remarquable dans la baie d'Auvernier avec la présence simultanée d'au moins cinq villages : Brise-Lames (2792-2701 av. J.-C.), Les Graviers (2789-2701), Ruz Chatruz (2844-2793, 2770-2763), Les Ténevières (2784-2701) et La Saunerie (2784-2701 av. J.-C., Arnold 2009). De leurs côtés, Claus Wolf et Jean-Pierre Hurni (2002), proposent pour interpréter ces observations une combinaison de plusieurs facteurs tels une croissance démographique, des nécessités économiques liées à l'épuisement de certaines ressources et des modifications du comportement sociologique avec un assouplissement des liens communautaires ou une diminution des contraintes extérieures.

Ainsi, durant le Lüscherz récent et l'Auvernier-Cordé, soit pendant la période comprise entre 2850 et 2434 av. J.-C., on observe une intense occupation des baies. Cette situation se retrouve un peu partout autour du lac de Neuchâtel, notamment à Auvernier, Saint-Blaise, Portalban, Yverdon et Concise. Ces grandes stratigraphies permettent de bien appréhender la chronologie interne et de dater assez précisément les mouvements évolutifs mis en évidence avec l'association progressive du Cordé, d'abord sous la forme de céramiques décorées importées, ensuite par la transposition de ce type de décor sur des formes locales. La culture de l'Auvernier-Cordé se développe en Suisse occidentale dans la continuité du Lüscherz et selon les mêmes caractéristiques socio-économiques. En raison peut-être de l'intensification des échange commerciaux, on observe un redéveloppement des répertoires typologiques qui deviennent plus variés, aussi bien pour les outils, les formes et les décors de la céramique (Voruz 1991). Selon M. Magny (2008), les villages de cette période bénéficient de conditions nettement plus favorables que ceux de la fin du Néolithique moyen.
Le Lüscherz récent et l'Auvernier-Cordé couvrent la période comprise entre 2826 et 2440 av. J.-C. à Concise, et entre 2751 et 2462 av. J.-C. à Yverdon. On observe une intense occupation des sites. La différence notable entre ces deux palafittes vaudois est l'emplacement des zones fouillées dans les villages. À Concise, seule la frange située au nord, dans la partie amont des villages, a été explorée et analysée par les fouilles de sauvetage nécessitées par le nouveau tracé de la ligne de chemin de fer. Les conditions de conservation sont plus proches d'un milieu terrestre, exempt d'action du lac de longue durée, mais pas à l'abri de quelques crues.

Il est ainsi très difficile de sérier le mobilier archéologique, et de l'attribuer à telle ou telle phase d'abattage ou telle ou telle maison. En effet, en plus des reprises d'érosion signalées, l'absence de niveaux stériles de sables ou de limons, observables sur de grandes surfaces rend cette opération très délicate, voire aléatoire. Par contre, les données chronologiques et architecturales qui ont pu être tirées des analyses dendrochronologiques sont exceptionnelles et ont permis d'observer le développement spatial de l'habitat et les rythmes de construction et de réfection des bâtiments et des autres structures architecturales que sont les palissades, les chemins d'accès surélevés, qu'il s'agisse de simples passerelles ou de véritables ponts (Winiger 2014, 2015).

À Yverdon, les fouilles programmées réalisées par l'Institut de Préhistoire de l'Université de Fribourg-en-Brisgau sont implantées au cœur des villages et la séquence stratigraphique plus dilatée permet une meilleure sériation entre les différents lots d'objets. C'est d'ailleurs cette situation alliée à une implantation particulière et très favorable, à l'extrémité du lac de Neuchâtel, qui a permis à C. Strahm (1972/73, 1973), puis à C. Wolf (Strahm et Wolf 1990, Wolf 1993) de jeter les bases et de définir, puis préciser l'évolution de la céramique du Néolithique final en Suisse occidentale. Par contre, comme déjà dit, les datations dendrochronologiques sont nettement moins nombreuses. Les analyses architecturales ne peuvent pas s'appuyer sur les seuls résultats dendrochronologiques. En outre, la datation des ensembles stratigraphiques, c'est-à-dire la mise en relation des phases d'abattage et des couches archéologiques, est problématique en raison du nombre très faible de bois couchés datés et des difficultés qu'il y a à corréler les pilotis et les couches anthropiques. À la suite de Béat Arnold (2009, p. 220), nous observons que « L'une des caractéristiques de cette période est l'implantation régulière des villages sur les monticules créés par les dépôts anthropiques associés aux occupations du Lüscherz, dépôts dont l'épaisseur va encore augmenter en raison de l'existence de nouvelles chapes argileuses et d'amas de galets brisés formant des ténevières, véritables tells du Néolithique en milieu lacustre ».

Ces occupations du Néolithique final correspondent à une longue période de bas niveaux du lac, entrecoupée de deux périodes d'inondations fréquentes observées par J.-L. Brochier (2010) à Auvernier entre 2946 et 2792 av. J.-C. et entre 2701 et 2634 av. J.-C., ces dernières ne représentant pas une variation climatique aussi importante que celle de 3550 à 3200 av. J.-C. La première a déjà été examinée et correspond aux occupations du Lüscherz ancien et au du début du Lüscherz récent (phases X, Y, Z d'Yverdon et ensembles E8A-E8C de Concise). La seconde correspond au hiatus observé dans les abattages à Yverdon entre le Lüscherz récent et l'Auvernier-Cordé. Selon J.-P. Hurni cette interruption marquée illustrerait en fait un état des recherches : l'absence serait due à l'utilisation quasi exclusive de bois jeunes durant cette période. Ainsi, lors des fouilles des années 1970, ces bois n'ont pas été prélevés pour datation. Lorsqu'ils sont prélevés, souvent, ils ne sont pas analysés, car leur datation nécessite l'application de la méthode classique de datation dendrochronologique (comparaison visuelle des bois), par opposition aux méthodes statistiques (Wolf et Hurni 2002). Une explication de la méthode dite classique est donnée par J.-P. Hurni, Christian Orcel et Jean Tercier (2008).

La fin assez brutale et quasi synchrone vers 2450 av. J.-C. des occupations néolithiques des rives dans la région des Trois-Lacs correspond à l'Auvernier-Cordé récent ou phase Clendy de C. Wolf (1993). Cette ultime phase est mal documentée, alors que les premiers stades de développements de l'Auvernier-Cordé sont à contrario relativement bien connus (Honegger 1999, 2001, Joye 2013, Michel 2002, Ramseyer 1987, Wolf 1993, …). Ceci est dû à des conditions sédimentaires particulières : une intense érosion a souvent détruit les couches d'occupation associées aux structures des dernières phases d'abattage. Les datations dendrochronologiques les plus récentes pour l'Auvernier-Cordé se situent aux alentours de 2434 av. J.-C. et proviennent de la station d'Auvernier - La Saunerie (Arnold 2009). À Yverdon, les derniers abattages correspondent à la construction et la restauration d'une palissade dont les bois datés ont été abattus en 2464 et 2462 av. J.-C (phase G, fig. 12, voir infra, chapitre 6.3). À Concise, la sixième et dernière phase de construction du village Auvernier-Cordé de l'ensemble E10 est datée entre 2450 et 2445 av. J.-C., si on excepte quelques pilotis plus récents, implantés dans le pont d'accès et abattus vers 2440 av. J.-C. Le village se déplace légèrement en direction du sud, vers la berge du lac, une nouvelle palissade (P26) est construite et deux nouvelles maisons sont édifiées, le chemin d'accès est, comme déjà mentionné, toujours entretenu (Winiger 2015, fig. 9). Sur ce site, une plage de galets tronque tous les pilotis du Néolithique final. Postérieurs à 2440 av. J.-C., elle correspond à un horizon de réduction qu'on observe pratiquement partout autour du lac de Neuchâtel. Un grand hiatus est en tout cas mis en évidence par J.-L. Brochier (2010) sur les trois sites de la baie d'Auvernier : Tranchée du Tram, Brena et Nord ainsi qu'à Hauterive - Champréveyres.

Lors de l'étude sédimentologique consacrée à Concise, M. Magny (2008) pense que l'abandon du site en 2440 av. J.-C. répond vraisemblablement davantage à des facteurs culturels, probablement à l'œuvre depuis 2700 av. J.-C., date à laquelle le nombre des habitats littoraux s'effondre brusquement dans l'ensemble du domaine subalpin (Magny 1993, Wolf et Hurni 2002). En effet, la courbe du radiocarbone résiduel montre des valeurs plutôt faibles après 2380 av. J.-C. ce qui suggère des conditions climatiques relativement favorables, concordant avec les données disponibles pour le Jura, le Plateau suisse et les Alpes. La péjoration climatique suivante survient plus tardivement seulement vers 2200 av. J.-C. Dans des recherches plus récentes, M. Magny (Magny *et al.* 2015), s'appuyant sur l'étude d'une nouvelle séquence sédimentaire prélevée sur le site de Châtillon, sur la rive nord du lac du Bourget (Savoie), montre la manifestation à la fin de l'Auvernier-Cordé d'une péjoration climatique sévère, mais relativement brève. Elle est marquée dans les carottages par une transgression lacustre qui a pu impliquer l'abandon rapide des rives ou du moins un recul de l'habitat en fonction de la remontée des eaux. Les causes possibles

de cette importante oscillation climatique sont trop complexes pour être détaillée ici et n'excluent en rien l'impact des facteurs culturels dans l'abandon des rives des lacs à la fin de l'Auvernier-Cordé.

Durant les 200 ans de la culture Campaniforme (entre 2400 et 2200), le climat particulièrement favorable a induit une nouvelle baisse du niveau des eaux. Or, on n'observe pas de réoccupation des rives. Soit cette baisse très importante du niveau des eaux a conduit à la construction de villages très en avant des rives actuelles, localisés au même niveau que ceux du Bronze final mais plus profondément et/ou ensablées, donc pas visibles et pas encore mises au jour au hasard des interventions archéologiques. Soit les rives des lacs ne sont plus attractives et sont effectivement abandonnées (Burri-Wyser à paraître).

L'habitat palafittique reprend seulement à l'extrême fin du Bronze ancien, durant la phase A2a, soit près de 650 ans plus tard[5]. Cette première réoccupation est attestée à Yverdon par quelques pieux datés entre 1817 et 1775 av. J.-C. et à Concise par le village de la phase E11, dont les structures architecturales sont datées entre 1801 et 1773 av. J.-C. et qui en outre a livré une couche d'occupation riche en céramique. Ce village de dimension modeste avec seulement six bâtiments est protégé par une palissade de plus de 3 m de haut et possède un caractère défensif certain. Après sa destruction par un incendie, la baie de Concise est abandonnée à nouveau durant plus de 120 ans. Puis, dès 1646 et jusque qu'en 1619 av J.-C., une nouvelle occupation est attestée, avec la réalisation d'un village de plus de 3000 m^2 qui compte une trentaine de maisons et plusieurs étapes de constructions étalées sur une dizaine d'années. Les maisons disposées en cinq rangées très serrées, sont situées de part et d'autre du chemin d'accès selon une ordonnance très stricte (Winiger et Burri-Wyser 2012, 2014, Winiger 2013). Pour cette occupation, nous disposons également d'une surface où la couche d'occupation est conservée, mais sur la plus grande part du village ce paquet où alternent niveaux de sable et fumier organique, et qui localement peut mesurer plus de 20 cm d'épais, est érodé. À son sommet, une couche de charbons de bois témoigne, elle aussi, d'une destruction accidentelle par le feu. La reconstruction du village dès 1618 av. J.-C. se fait au même emplacement avec un réemploi du chemin d'accès et un redimensionnement. La taille des maisons reste la même, mais leur nombre diminue : actuellement on ne connaît que trois bâtiment pour cette phase, dont l'extension en direction du lac n'est pas connue et qui dure jusque vers 1570 av. J.-C.

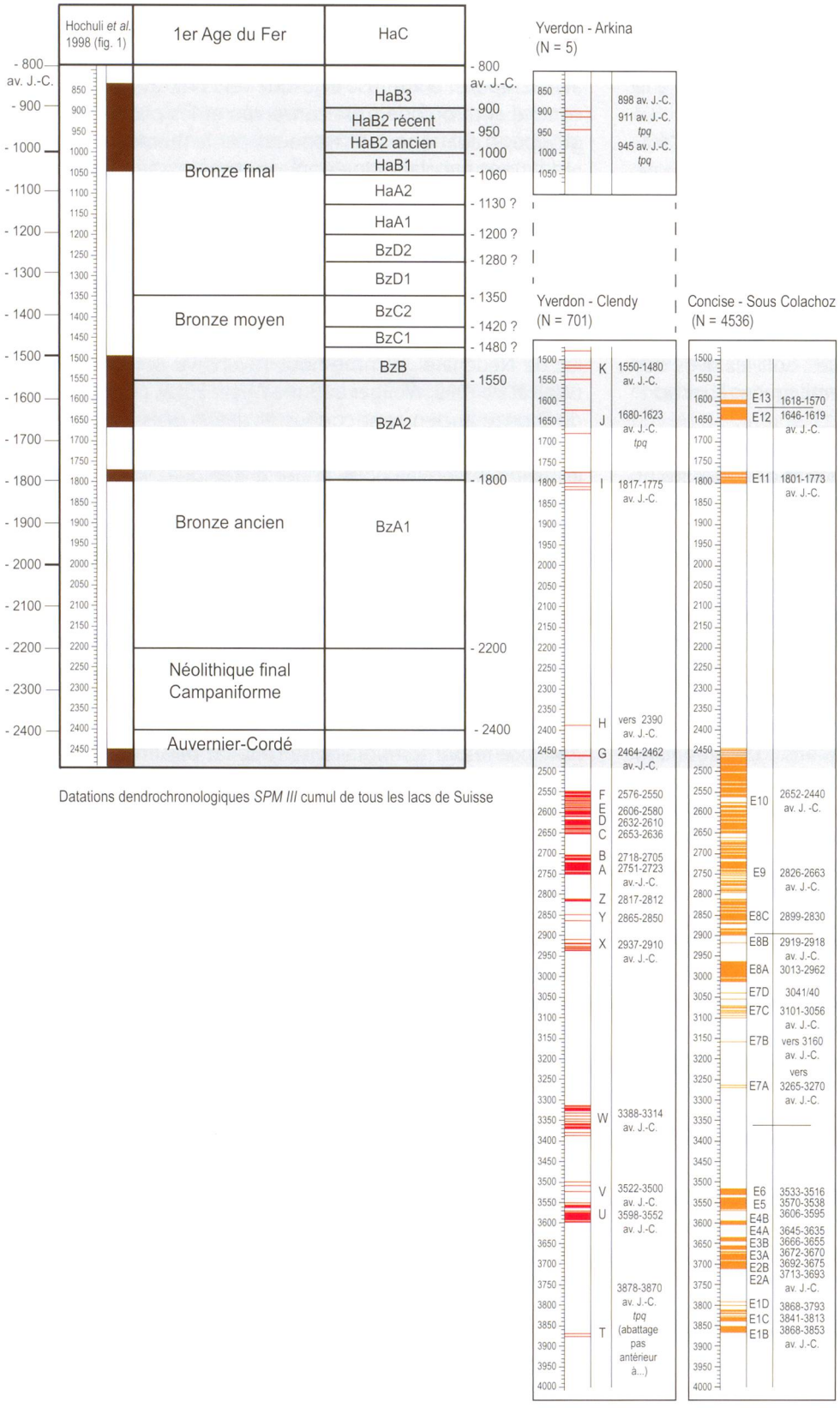
À Yverdon, en plus des dates contemporaines du premier village de Concise, vers 1800 av. J.-C., on observe encore deux autres groupes de dates attribués à la fin du Bronze ancien ou au début du Bronze moyen entre 1680 et 1623 av. J.-C. (*tpq)* et entre 1550 et jusque vers 1480 av. J.-C. Aucune couche anthropique n'est conservée et les pilotis des trois groupes d'abattage sont tronqués par le même horizon de réduction, une plage située au sommet de la séquence stratigraphique du Garage Martin (Kaenel 1976, couche 2).

Il est à noter que les occupations très brèves et discontinues des rives durant la fin du Bronze ancien impliquent des alternances probables entre habitats lacustres et terrestres. Avec peut-être des phases de replis et des sites défensifs en bordure de lacs lors des périodes troubles. Pour les rives du lac de Neuchâtel, comme nous l'avons vu précédemment (Wolf *et al.* 1999, Winiger et Burri-Wyser 2012), plusieurs sites du Bronze ancien sont connus et datés, mais les plans de maisons ou de villages sont rarissimes. Hormis Concise, seule la baie d'Auvernier nous apporte quelques indices. Ainsi, paradoxalement, le site d'Auvernier - Les Graviers avec 27 pieux datés entre 1648 et 1610 av. J.-C. (Hafner 1996) n'a livré aucun plan de structure alors que celui des Ténevières, non daté de manière absolue (Arnold 2009), a donné deux plans correspondant à deux phases de construction. Mais nous n'allons pas ici reprendre l'ensemble des données concernant les occupations de la fin du Bronze ancien de la région des Trois-Lacs, d'autres chercheurs ayant déjà publié des synthèses (Hafner 1995a, 1995b, Hochuli *et al.* (eds.) 1998).

Après ce retour temporaire de l'habitat palafittique à la fin du Bronze ancien, observé d'une manière générale dans la région des Trois-Lacs, on constate à nouveau l'abandon des rives lacustre durant une période de plus de 400 ans. La construction d'un nouveau village se fait, à Yverdon en un endroit situé légèrement plus au nord, en direction du lac, dans la station voisine dite « Arkina ». Ce site attribué au Bronze final sur la base du mobilier archéologique, a très récemment fait l'objet d'une petite série de datations dendrochronologiques, conformes à ce l'on connait par ailleurs (voir infra chap. 3.9.5). Les occupations des palafittes de cette période sont datées dans les sites neuchâtelois de la région des Trois-Lacs durant la période comprise entre 1060/50 et 850 av. J.-C. soit grossomodo durant le Hallstatt B[6] (fig. 13). Selon B. Arnold (2009, p. 223) « L'occupation des rives s'est faite par étape, en fonction des fluctuations du niveau du lac, et a probablement aussi pour origine une augmentation démographique ». Comme préconisé par V. Rychner (1998a), nous utilisons la terminologie neutre de Bronze final pour désigner la période qui va du Bronze D au HaB3. Selon cette terminologie usuelle, le Bronze final, entre environ 1350 et 800 av. J.-C., remplit les cases BzD, HaA et HaB, avec leurs subdivisions. Nous ne nous attarderons pas ici sur cette problématique et les discussions de terminologie des différentes cases attribuées au Bronze final palafittique, d'autres chercheurs se sont déjà penchés sur le

5 Ce qui correspond en gros à une trentaine de génération ou le laps de temps qui nous sépare de la grande épidémie de Peste noire qui a lieu en Europe, entre 1347 et 1352 après J.-C., et qui fit vingt-cinq millions de victimes. Ceci, laisse envisager la possibilité que des catastrophes anciennes autres que d'ordre climatique sont peut-être à l'origine de l'effondrement des populations préhistoriques et de son corollaire, l'abandon de cette zone littorale peu salubre pour la construction des villages.

6 Les deux pilotis flottés et dendrodatés trouvés lors de la surveillance des terrassements réalisés aux Jardins de Saint-Roch en 2014-2015 tombent dans cette fourchette chronologique (voir chapitre 3.1).



Datations dendrochronologiques *SPM III* cumul de tous les lacs de Suisse

Fig. 13. Chronologie de l'âge du Bronze en Suisse au nord des Alpes (modifié d'après Höchuli *et al.* 1998, fig. 1).
À gauche, les palafittes dendrodatés, en brun ; puis les principales subdivisions, les phases et les limites chronologiques retenues. À droite, les barrettes des séquences chronologiques des stations lacustres d'Yverdon-Clendy, Yverdon-Arkina et de Concise-Sous Colachoz comme présentées dans la fig. 12.

sujet, et nous renvoyons le lecteur à la synthèse présentée par V. Rychner dans le cadre du volume *SPM III* consacré à l'Âge du Bronze (Rychner 1998b), ainsi que celle de Patrick Moinat et Mireille David-Elbiali présentée dans le cadre de leur étude des pratiques funéraires sur le Plateau suisse du XIe au VIIIe s. av. J.-C. (Moinat et David-Elbiali 2003 fig. 5, p. 22). Ceci d'autant plus que les quelques découvertes faites dans les sites de la baie de Clendy (ex : Avenue des Sports et usine Arkina) sont trop peu nombreuses pour qu'on s'y étende davantage dans le cadre de cette étude, dont le thème n'est justement pas celui du mobilier archéologique.

3. Les fouilles dans la baie de Clendy : historique des travaux et évolution des méthodes d'investigations

Les palafittes de la région yverdonnoise

Les stations lacustres de la région yverdonnoise sont connues depuis les premiers travaux de Ferdinand Keller (1858), Frédéric Troyon (1860) et Louis Rochat (1860). Ce dernier, dans les *Pfahlbauten 3. Bericht* mentionne : « Les restes d'habitations lacustres remarquées dans le voisinage d'Yverdon se trouvent à Concise, Corcelettes, les Uttins, Clendy et Cheseaux, c. à. d. que, excepté devant Grandson, où la profondeur devient subitement très considérable, et devant Yverdon, qui est bâti sur des alluvions récentes, chacun de nos villages actuels a son correspondant lacustre », plus loin : « les pilotages de Clendy et de Cheseaux, quoique très peu éloignés de la ville, n'ont pas été explorés », et « À Cheseaux et à Clendy, le lieu des pilotis est comme à Concise, un haut fond formé par des pierres brisées » (ibid. p. 80-81). Il semble ainsi qu'elles n'ont pas fait l'objet d'investigations particulières.

Les premières cartes où ces sites sont mentionnés par un point sont celle du colonel Friedrich Schwab couvrant la région des Trois-Lacs subjurassiens – Neuchâtel, Bienne et Morat – et celle publiée par F. Keller dans le *Pfahlbauten 5. Bericht*, en 1863, où sont déjà répertoriées 47 stations pour le seul lac de Neuchâtel, dont celles de « Champ Pitet » (26), de « Clindy » (25) et des Tuileries (24) situées à proximité d'Yverdon-les-Bains (Arnold 2009, fig. 2, p.14).

En fait, la plupart des sites palafittiques de la région des Trois-Lacs ont été découverts à la fin du 19e siècle après l'abaissement du niveau des eaux suite à la première correction des eaux du Jura (CEJ) réalisée de 1868 à 1891. Cette œuvre colossale est le plus grand aménagement fluvial jamais réalisé en Suisse, dans le but de prévenir les dégâts causés par les crues des lacs de Bienne, Neuchâtel et Morat et de transformer les marais du Seeland et de la plaine de l'Orbe en terrains agricoles. Les travaux ont été financés par les cinq cantons intéressés (VD, BE, FR, NE, SO) et par la toute jeune Confédération (1848). Avant ces aménagements, l'Aar ne se jetait pas dans le lac de Bienne, mais, à partir d'Aarberg se dirigeait directement vers Büren. Un peu en amont de cette localité, elle recevait la Thielle, l'émissaire d'alors du lac de Bienne. Au plan technique, le projet est conçu par l'ingénieur Richard La Nicca, qui préconise de détourner l'Aar d'Aarberg au lac de Bienne par le canal de Hagneck, du lac de Bienne, de Nidau à Büren par un deuxième canal (canal de Nidau) dont le tracé suit en partie celui de l'ancien cours de la Thielle (fig. 2, p. 12). En outre, les cours d'eau reliant d'une part le lac de Morat à celui de Neuchâtel (canal de la Broye) et d'autre part ce dernier à celui de Bienne (canal de la Thielle) furent agrandis et rectifiés. Le niveau du lac de Bienne baisse considérablement dès qu'est percé le canal Nidau-Büren. Il atteint son niveau le plus bas en 1872 (Chavaz et Gygax 1964). L'abaissement et l'égalisation du niveau des trois lacs réduisirent la menace des crues et permirent la transformation en terres cultivables de 350 km^2 de marais.

C'est suite à ces travaux de très grande envergure, avec un niveau moyen du lac de Neuchâtel abaissé de 2.70 m environ, à l'altitude de 429.50 m – 429.10 m, que la plupart des stations lacustre des rives ont été explorées. Les berges ainsi exondées rendirent plus facilement accessibles un nombre considérable de gisements qui furent soumis à des ramassages plus ou moins systématiques, voire à une exploitation intensive comme à Grandson-Corcelettes par exemple où la riche station de l'âge du Bronze était une mine inépuisable pour les collectionneurs privés et les musées du monde entier (fig. 14).

La pince à long manche, avec corde de serrage, utilisée pour la « pêche aux antiquités lacustres » fut abandonnée. Les récoltes sur les zones encore submergées étaient nettement plus aisées qu'auparavant grâce à la réduction de l'épaisseur de l'eau, même si elles ne répondaient pas toujours aux attentes des « chercheurs » (Arnold 2009, p. 15). « Tandis que certains palafittes étaient aperçus et fouillés tant bien que mal sous les eaux, dont la profondeur avait diminué, les stations de Corcelettes furent entièrement desséchées et enrichirent considérablement et par des objets de grande



Fig. 14. Les extraordinaires collections d'objets en bronze récoltées sur la station de Grandson-Corcelettes au début des recherches palafittiques, photo Y André © MCAHVD.

beauté les musées de Zurich, Neuchâtel, Lausanne et Berne » (Bourgeois 1924, p. 322-323)

En 1878, un arrêté du Conseil d'État du canton de Vaud réglemente enfin la fouille des stations lacustres et interdit le prélèvement des pilotis. La loi sur la conservation des monuments et des objets d'art ayant un intérêt historique ou artistique est votée par le Grand Conseil vaudois en 1898. « C'est à l'Etat de définir l'intérêt public de tels objets. La notion du classement dans un but de sauvegarde naît, avec celle de l'obligation qui peut être faite aux propriétaires d'accepter la réalisation de fouilles archéologiques dans leur terrain (moyennant indemnisation, le cas échéant). C'est ainsi que la notion d'archéologie apparaît dans la législation chez les Vaudois, au sens d'une intervention permettant de sauvegarder, par le biais d'une documentation et par la récolte d'objets, l'essentiel de la substance de gisement archéologiques menacés » (Weidmann 2015, p. 124-125). Le Code civil suisse (art. 724) rédigé en 1907 et entré en vigueur en 1912, attribue définitivement aux Etat cantonaux la propriété des objets archéologiques mis au jour dans leurs territoires respectifs.

La possibilité de parcourir et d'arpenter les sols exondés, d'identifier d'un coup d'œil les étendues couvertes par les champs de pilotis permirent de dresser des plans de détail. La cartographie des surfaces « pilotées » devient possible, les sites repérés ne sont plus représentés par un unique point, mais délimités par des périmètres aux contours en forme d'ellipses ou de polygones. Mais, les zones fraichement exondées constituaient alors un véritable no man's land où les points de repères déjà cartographiés font totalement défaut, ce qui a influencé négativement sur la précision de la plupart des relevés. D'autant plus qu'il n'existait pas encore de cartes topographiques au 1 : 25'000, ces dernières qui constitueront plus tard « l'Atlas Siegfried » étaient en effet en cours de réalisation et « Seule la feuille 133, comportant les rives de Saint-Blaise et d'Hauterive, avait été publiée avant l'abaissement des eaux du lac, en 1875. » (Arnold 2009, p. 17). Malgré ces remarques sur la précision des relevés établis lors de cette phase historique des recherches, les travaux de cartographie menés par le colonel Louis-Alphonse de Mandrot qui dressa une série de cartes des rives du lac de Neuchâtel, au 1 : 25'000, constituent « une source d'information inestimable en nous donnant une image des berges que la situation actuelle ne nous permet plus de nous faire : en effet, les berges sont maintenant couvertes de roseaux, d'arbres, d'humus, parfois remblayées » (ibid., p. 16).

Quatre des cinq cartes établies à l'époque sont conservées au Musée d'Yverdon et Région. La région qui nous intéresse directement couvre la rive gauche du lac de Neuchâtel entre Yverdon et Gorgier et la rive droite dans la région d'Yverdon. Ces deux feuilles assemblées ont été reproduite par C. Wolf dans sa thèse (1993, fig. 13, p. 78). On y distingue sur la rive nord la station de l'âge du Bronze de Gandson-Corcelettes ainsi que le périmètre des cinq stations de Clendy (I – V) et les deux de Champittet.

Le Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne possède quant à lui quatre cartes partielles du colonel L.-A. de Mandrot et datées, elles aussi, de 1881. Les deux premières au 1 : 10'000 concernent des stations lacustres

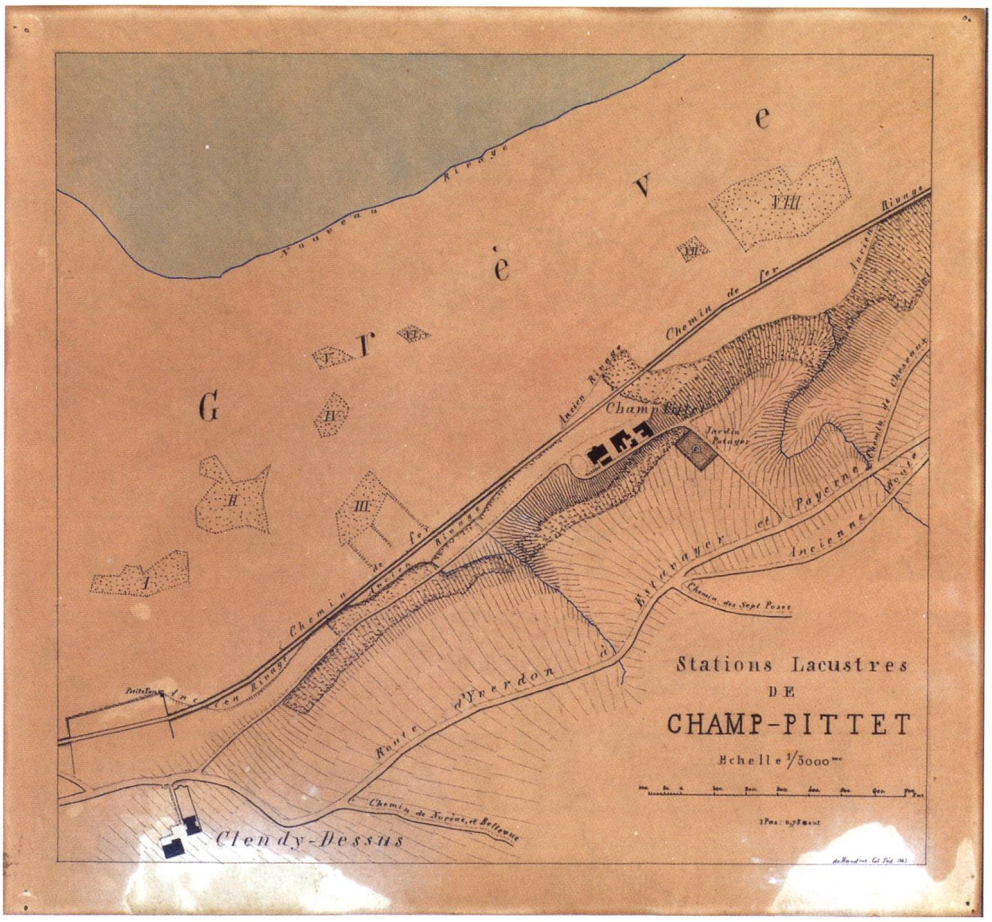


Fig. 15. Reproduction du plan des stations lacustres des Grèves de Clendy et de « Champ-Pittet », réalisé par le colonel L.-A. de Mandrot en 1881 au 1 : 5'000 (© MCAHVD).

de la rive nord du lac de Neuchâtel. La première figure la région de Concise et la seconde deux zones distinctes avec d'une part les stations d'Onnens et d'autre part celle de Grandson-Corcelettes. Les deux autres cartes reproduites au 1 : 5'000 sont centrées sur les palafittes de la rive sud du lac. La première regroupe les stations lacustres de Chevroux et la seconde, reproduite ici, celles de la zone de « Champ-Pittet » (fig. 15). Ces données, même imprécises, ont servi de base à la localisation des villages palafittiques sur la première carte officielle de la Confédération au 1 : 25'000 (carte Siegfried), en 1892 (fig. 16.3).

Les stations lacustres d'Yverdon - Baie de Clendy (connues aussi sous le nom de Yverdon - Avenue des Sports et Yverdon - Garage Martin) n'eurent pas à souffrir de l'engouement des chercheurs de la fin du 19e siècle comme semble montrer la superposition du plan de L.-A. de Mandrot et le périmètre de classement au Patrimoine mondial de l'UNESCO défini par P. Corboud, sur la base des contours publiés par C. Strahm et G Kaenel (1978, fig. 4). Ce n'est que dans les années 60 que ces stations lacustres de la *Baie de Clendy,* entièrement recouvertes de sables, sont mises au jour lors des premières constructions industrielles de ce quartier situé à la périphérie de la ville (fig. 16.5-6).

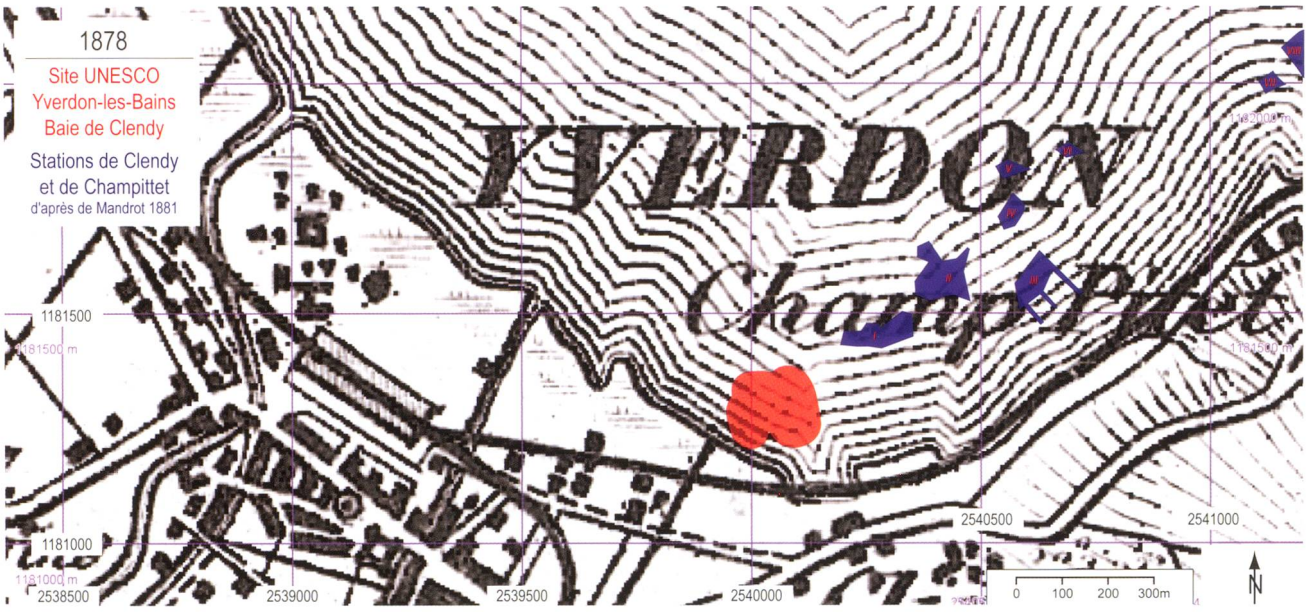
Les stations palafittiques des grèves de Clendy et de « Champ-Pittet », voisines de celles qui nous intéressent plus particulièrement ici, tombent plus ou moins dans l'oubli avec la baisse de l'engouement général pour les antiquités lacustres. Les nouvelles se font rares, jusqu'en 1927, lorsque D. Viollier dans sa « Carte archéologique du canton de Vaud » définit le nombre et l'emplacement présumé des stations de Clendy et de Champittet : « Il existe en Clendy, cinq stations lacustres qui ont été repérées par M. Dubois. Elles ont été signalées pour la première fois par Keller en 1858, puis par Rochat et Troyon. Les deux premières (Clendy I et II) appartiennent à l'époque de la pierre ; elles sont peu importantes et n'ont jamais été l'objet de fouilles systématiques. La troisième station est figurée sur un plan de de Mandrot, qui indique qu'elle était reliée à la terre par trois ponts. Cette station est aujourd'hui recouverte par la route et son âge demeure indéterminé. Les deux dernières stations de Clendy appartiennent à l'âge du bronze ; elles n'ont livré que peu d'objets » (Viollier 1927 p. 355-356).

En 1930 dans les « Pfahlbauten Bericht », D. Viollier et P. Vouga publient les mêmes notes mais avec une remarque intéressante sur laquelle nous allons nous attarder. « Il existe sur les grèves, en Clendy, cinq stations lacustres, et sur la grève voisine de Champittet (Cheseaux), quatre stations dont le plan avait été dressé par de Mandrot (M. Lausanne). Ce plan n'est pas parfaitement exact et récemment M. Dubois (sic), propriétaire de la campagne de Champittet a fait dresser un nouveau plan par le géomètre. » (Viollier et Vouga 1930, p. 26).

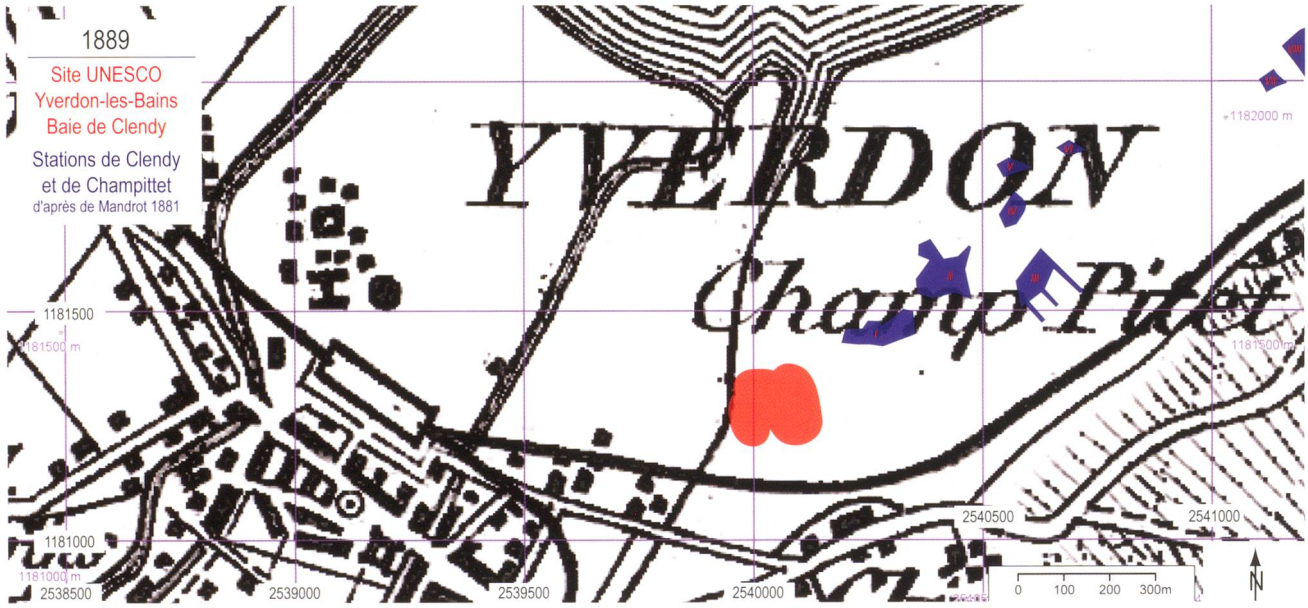
Les stations sont numérotées : « 66 Clendy I (néolithique), 67 Clendy II (néolithique), 68 Clendy III (néolithique ?), 69 Clendy IV (bronze), 70 Clendy V (bronze), à la limite des communes d'Yverdon et de Cheseaux, 71 Champittet I (bronze), cette station située à la limite des deux communes appartient à l'âge du bronze, 72 Champittet II (néolithique), etc. ». Nous sortons ici du cadre qui nous intéresse présentement. ...« Il se pourrait que les stations III, IV et V avec la station I de Cheseaux[1] n'aient constitué qu'une grande station » (ibid., p. 27).

Le plan en question (Du Bois), exposé au Musée d'Yverdon et Région, a aussi été reproduit par C. Wolf (1993, fig. 14).

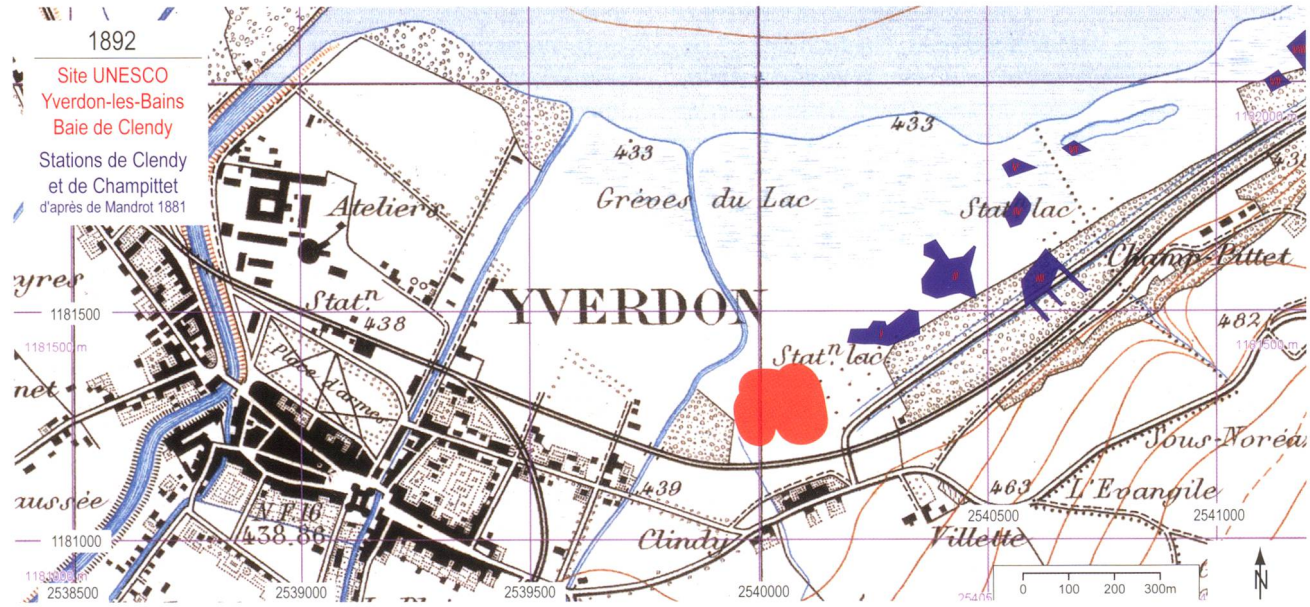
1 Station N° VI sur le plan de de Mandrot de la fig. 15


1878
Site UNESCO
Yverdon-les-Bains
Baie de Clendy
Stations de Clendy
et de Champittet
d'après de Mandrot 1881
YVERDON
Champ Pitet
1181500
1181000
2538500
2539000
2539500
2540000
2540500
2541000
0 100 200 300m
N

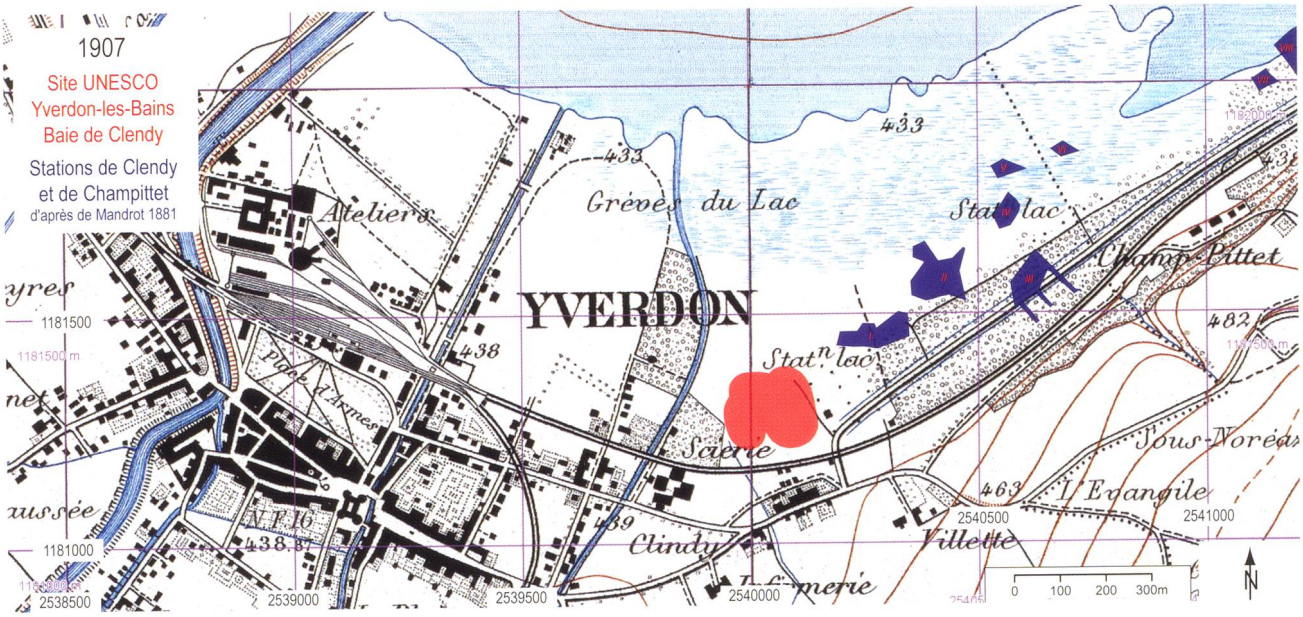
1


1889
Site UNESCO
Yverdon-les-Bains
Baie de Clendy
Stations de Clendy
et de Champittet
d'après de Mandrot 1881
YVERDON
Champ Pitet
1182000 m
1181500
1181000
2538500
2539000
2539500
2540000
2540500
2541000
0 100 200 300m
N

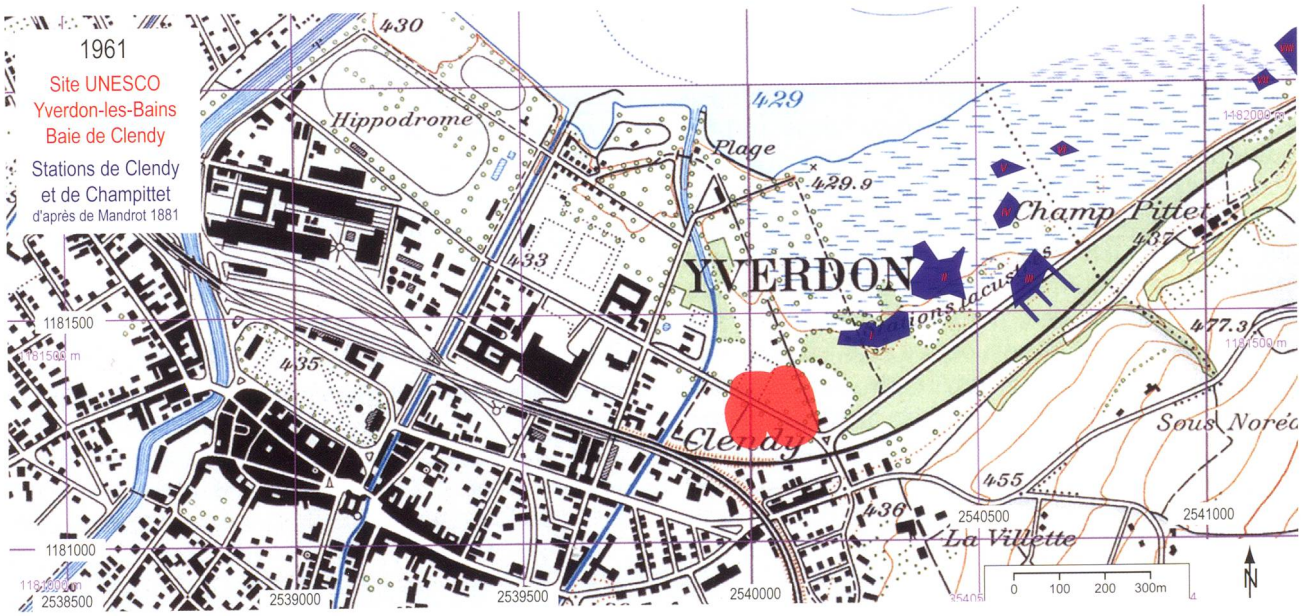
2


1892
Site UNESCO
Yverdon-les-Bains
Baie de Clendy
Stations de Clendy
et de Champittet
d'après de Mandrot 1881
Ateliers
Grèves du Lac
433
Stat.n lac
Champ-Pittet
YVERDON
Stat.n 438
Place d'armes
Stat.n lac
482
Sous-Noréa
L'Evangile
463
439
Clindy
Villette
N.F.16
438.86
1181500
1181000
2538500
2539000
2539500
2540000
2540500
2541000
0 100 200 300m
N

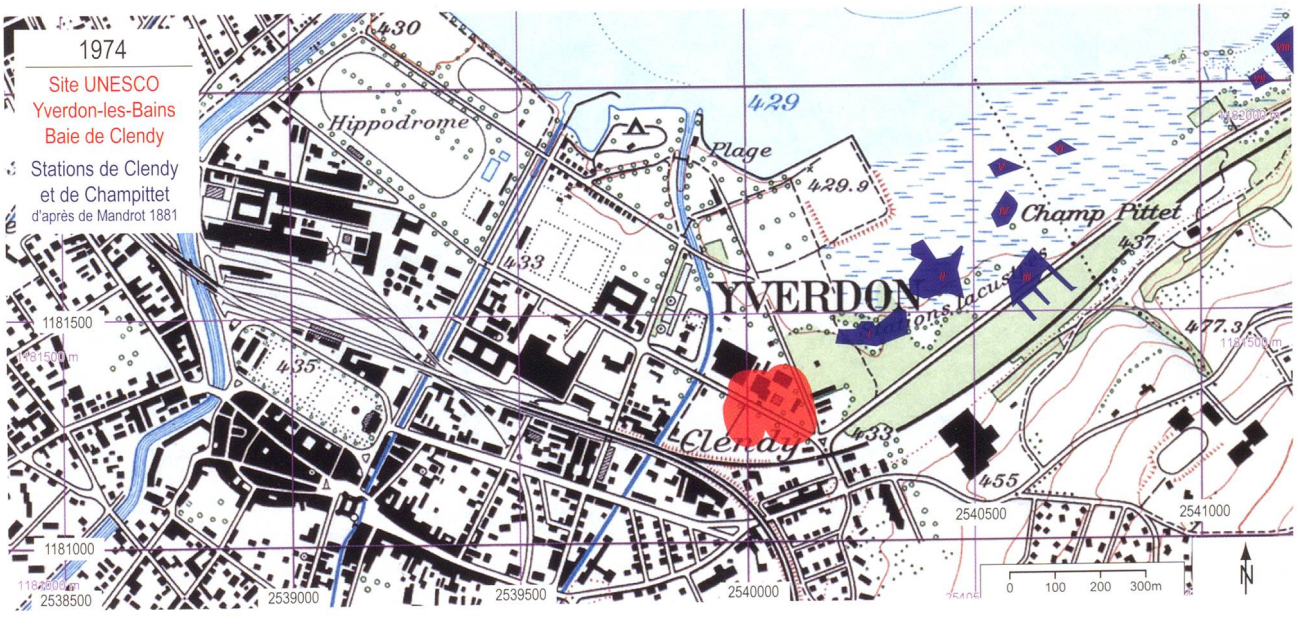
3


1907
Site UNESCO
Yverdon-les-Bains
Baie de Clendy
Stations de Clendy
et de Champittet
d'après de Mandrot 1881
YVERDON
Ateliers
Grèves du Lac
Stat. lac
Champ Pittet
Stat.n lac
Scierie
Clindy
Villette
L'Evangile
Sous-Noréaz
Place d'Armes
N.F.16
433
438
439
463
482
1181500
1181000
2538500
2539000
2539500
2540000
2540500
2541000
0 100 200 300m
N

4


1961
Site UNESCO
Yverdon-les-Bains
Baie de Clendy
Stations de Clendy
et de Champittet
d'après de Mandrot 1881
YVERDON
Hippodrome
Plage
Champ Pittet
Clendy
La Villette
Sous Noréaz
430
429
429.9
433
435
436
437
455
477.3
1181500
1181000
2538500
2539000
2539500
2540000
2540500
2541000
0 100 200 300m
N

5


1974
Site UNESCO
Yverdon-les-Bains
Baie de Clendy
Stations de Clendy
et de Champittet
d'après de Mandrot 1881
YVERDON
Hippodrome
Plage
Champ Pittet
Clendy
430
429
429.9
433
435
437
455
477.3
1181500
1181000
2538500
2539000
2539500
2540000
2540500
2541000
0 100 200 300m
N

6

Fig. 16. (*pages précédentes*) Emplacements des stations lacustres de la baie de Clendy, classées sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO à Yverdon (CH-VD-15, en rouge), en bleu marine les stations lacustres de Clendy et Champittet selon les périmètres dessinés sur la carte de L.-A. de Mandrot de 1881 au 1 : 5'000 (fig. 15) sur le fond d'extraits des Cartes nationales de la Suisse à différentes époques illustrant les modifications de la zone.
1. En 1878, Carte Dufour, Pontarlier-Yverdon au 1 : 100'000 (11-1866). Avant la première correction des eaux du Jura.
2. En 1889, Carte Dufour, Pontarlier-Yverdon au 1 : 100'000 (11-1889). Pendant la première correction des eaux du Jura, le niveau du lac de Neuchâtel est descendu de presque 3 m. Les berges nouvellement exondées permettent la cartographie des stations lacustres et de leurs champs de pilotis apparents.
3. En 1892, Carte Siegfried, Yverdon au 1 : 25'000 (293 -1892). Sur cette première édition de l'Atlas Siegfried, les stations lacustres de Clendy, cartographiées par de Mandrot ont été reportées.
4. En 1907, Carte Siegfried, Yverdon au 1 : 25'000 (293 -1907). Le Buron est canalisé dans sa position actuelle, l'Avenue des Sports (chemin de la Pépinière) n'existe pas encore.
5. En 1961, Carte nationale de la Suisse au 1 : 25'000, Yverdon-les-Bains (1203-1961). Avant le début des constructions des bâtiments industriels de l'Avenue des Sports.
6. En 1974, Carte nationale de la Suisse au 1 : 25'000, Yverdon-les-Bains (1203-1974). Début des constructions au nord de l'Avenue des Sports sur la rive droite du Buron : d'ouest en est, l'usine Arkina puis le garage Bel-Air. © Swisstopo. ←

Il s'agit d'un relevé au 1 : 2'000 établi par le géomètre H. Hurni en 1919 à la demande de Maurice Du Bois de Guimps, qui aurait pratiqué des fouilles à Clendy à la fin du 19e siècle. « Les pilotis, qui dans sa jeunesse avaient un à deux pieds de hauteur, affleuraient à peine le sol sous forme de débris pourris en 1919, date du relevé ! » (Kaenel 1976, p. 12). Pour la zone qui nous intéresse ici, Du Bois signalait 6 stations lacustres, dont la numérotation et les emplacements diffèrent des dénominations et des périmètres relevés 40 ans plus tôt par de Mandrot. Ainsi, à la suite de G. Kaenel, on peut confirmer que « la confusion semble avoir régné (…) au sujet des stations de Clendy et de Champittet » (ibid.).
La fig. 17 illustre les décalages entre les deux plans. Les périmètres relevés en 1881 figurés en bleu sont inégalement déplacés vers le nord, mais en fait c'est plutôt l'inverse, c'est ceux de 1919, en vert, qui sont situés plus au sud.
- Clendy 1 (Du Bois 1919) est localisé plus ou moins au même emplacement que Clendy I (de Mandrot 1881) mais voit sa taille diminuer et son contour devient très imprécis (= N° 66 de Viollier et Vouga 1930).
- Clendy 2 (1919), situé en bordure de la route se trouve à près de 80 m au sud de Clendy II (1881) et sa taille diminue considérablement et à l'instar de la station précédente devient informe (=N° 67 de Viollier et Vouga).
- Clendy 3 (1919) est sans équivalent en 1881, à moins qu'il ne s'agisse de la partie orientale de la station II du plan de Mandrot. (= N° 69 de Viollier et Vouga).
- Clendy 4 (1919) est facilement identifiable grâce à ses 3 chemins d'accès, cette station correspond à Clendy III (1881), mais la surface est plus réduite (= N° 68 de Viollier et Vouga).
- Clendy « Ténevière » (1919) est situé à l'emplacement de Clendy IV (1881), mais pas mentionnée par Viollier et Vouga.
- Les stations Clendy 5 et 6 (1919) sont situées à près de 150 m au sud-est de leurs homologues (V et VI de 1881) ; Clendy 5 (= N° 70 de Viollier et Vouga), et Clendy 6 (= N° 71. Champittet I de Viollier et Vouga).

3.1 Le site de la Baie de Clendy (CH-VD-15), circonstances des découvertes et historique des travaux

Donc, comme déjà vu plus haut, le site de la « Baie de Clendy » (en rouge sur la fig. 17) est protégé par d'épais

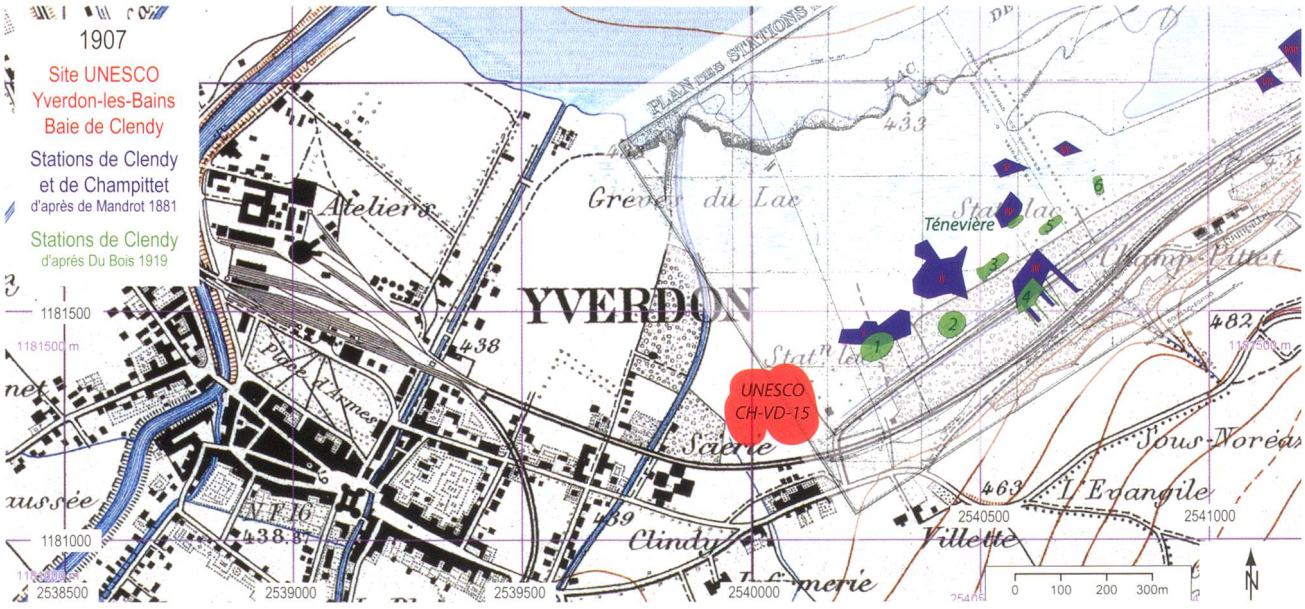


Fig.17. Carte de 1907 (fig. 16.4), sur laquelle sont reportés les emplacements des stations lacustres de Clendy d'après le plan Du Bois 1919 (Wolf 1993, fig. 14). On observe un décalage des sites et un changement de numérotation.

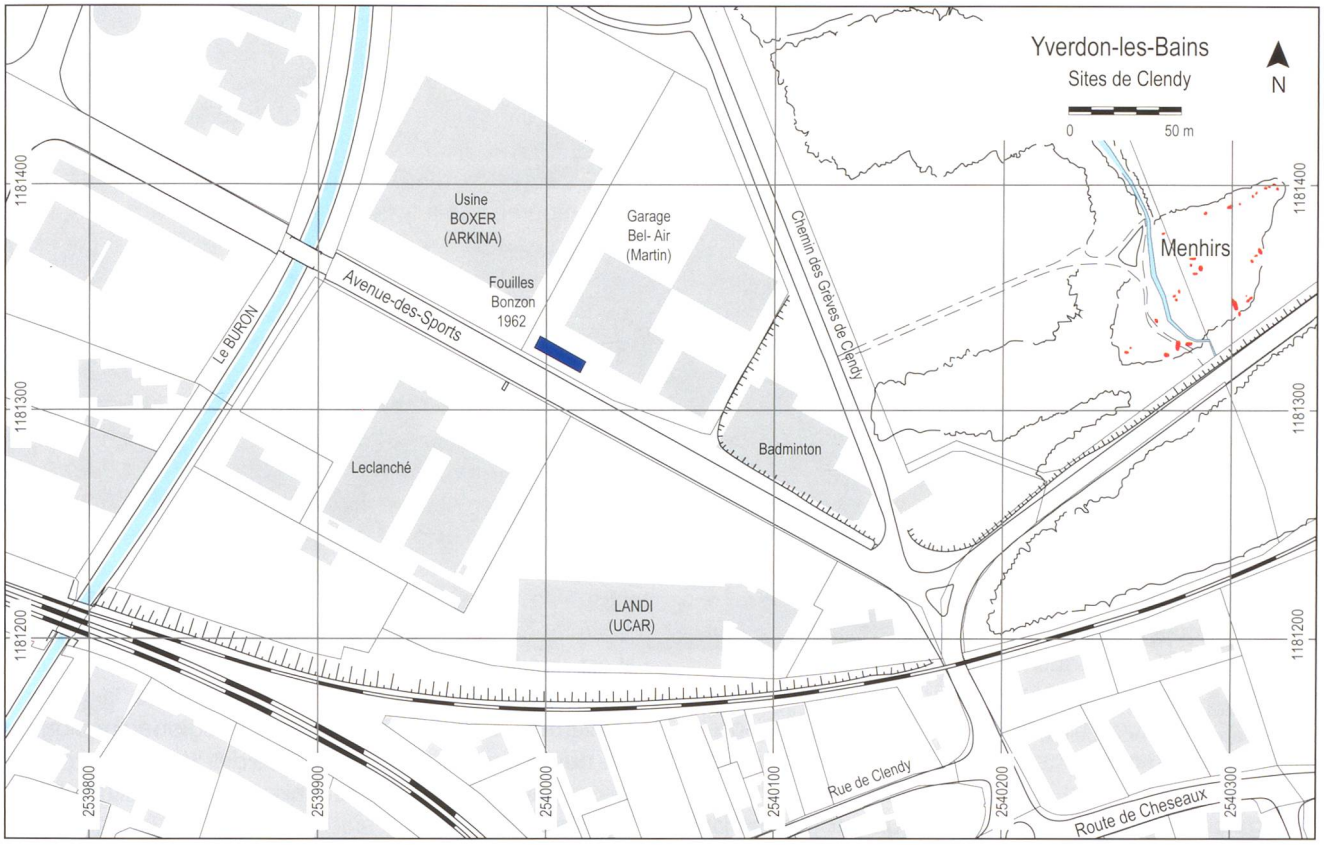


Fig. 18. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en bleu les premières fouilles par C. Bonzon *et al.* en 1962 ; éch. 1 : 3'333.

dépôts de sable jusqu'à la première découverte qui date de 1959. Des ossements sont exhumés lors du creusement d'un puits dans les jardins potagers situés au sud du Chemin de la Pépinière, future Avenue des Sports. Au dire de « certains propriétaires, on aurait rencontré des planchers et des pilotis en creusant dans leurs jardins » (Kaenel 1976, p. 13). Cette découverte est signalée par Georges Kasser, responsable du Musée d'Yverdon, à l'archéologue cantonal d'alors E. Pelichet. Elle est suivie en 1961 par l'apparition de pilotis et d'autres vestiges archéologiques en grande quantité : céramique, silex, pierre polie et ossements, dans une tranchée profonde destinée à la pose d'un collecteur le long de l'Avenue des Sports. Ces découvertes faites par René Krattinger et Jacques-Louis Wyss, qui deviendra par la suite conservateur du Musée du Vieil Yverdon, sont à nouveau signalées à l'archéologue cantonal. Une expertise par Madeleine Sitterding, alors en fouille sur le site Yverdon - Philosophes, atteste que le site a été occupé durant le Néolithique final (Lüscherz et Auvernier-Cordé) ainsi qu'au Bronze final.

Une première autorisation de fouille est accordée à Charles Bonzon qui avec l'aide des deux découvreurs explore une surface trapézoïdale de 23 par 6 m à une extrémité et 5 m à l'autre (soit 123 m^2). Parallèle à l'Avenue des Sports, elle est située au nord de cette rue, à la hauteur du numéro 13, emplacement du futur garage Bel-Air (fig. 18). Les conditions climatiques peu propices de la fin de l'année 1962 interrompent prématurément ces travaux. Nous n'avons pas repris la documentation de cette première tranchée exploratoire, mais donnons ici une reproduction d'une stratigraphie relevée à l'époque qui illustre la complexité des dépôts avec pas moins de sept niveaux organiques identifiés sous la première plage de galets. Cette dernière est signée par le niveau de cailloux dessiné à l'altitude de 430.30 m et correspond au sommet des occupations préhistoriques (fig. 19). La densité des pilotis semble importante, d'après la documentation conservée dans les dossiers de l'Archéologie cantonale vaudoise[2], avec localement pas moins de 7 bois par m^2, qui apparaissent au minimum à deux niveaux différents. Il n'est malheureusement pas possible de restituer un plan de l'ensemble des découvertes faites alors. Selon G. Kaenel (1976, p. 14), la construction du Garage Martin en 1963 « a détruit par ses fondations à tout jamais, et remblayé une importante surface du site de Clendy, sans qu'aucune mesure archéologique n'ait été prise (plus de 2'000 m^2 détruits, guère plus de 200 m^2 fouillés en sept campagnes) ». Si la zone a bien été remblayée sur une surface importante, la destruction des vestiges est probablement moins forte que supposé à l'époque et ces derniers sont sans doute partiellement conservés sous le garage.

Au début de l'année 1965, les mêmes chercheurs procèdent à un sondage de l'autre côté de l'Avenue des Sports sur une parcelle propriété de l'entreprise Paillard. Toujours selon G. Kaenel (ibid.), la fouille fut rapidement interrompue pour

2 Dossier GEDO 2003 / 1101

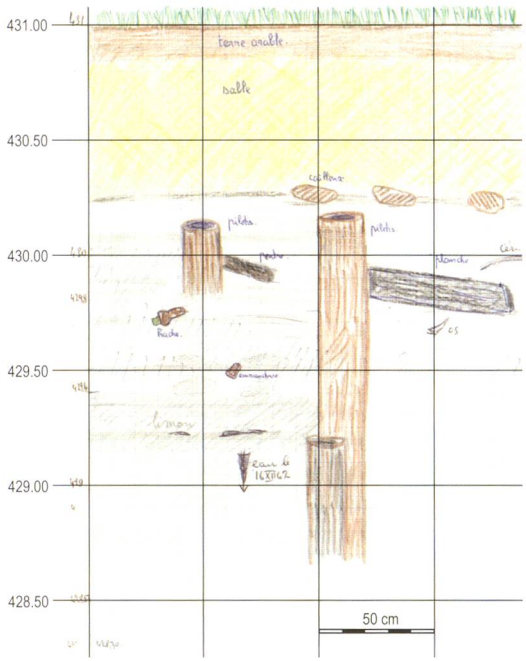


Fig. 19. Une des coupes relevées lors de l'intervention de 1962 à « 116 m du goujon (clou) du Buron ». L'original, dessiné au 1 : 10, est réduit ici au 1 : 33,3 (auteur inconnu, non signé).

des raisons d'inondations. Aucun document concernant cette première intervention située dans la zone des fouilles programmées entreprises par la suite par l'Université de Fribourg-en-Brisgau n'est conservé dans les archives de l'Archéologie cantonale.

Le développement urbanistique, entre les années 1960 et 1970, de ce quartier situé à l'est de la ville amena ainsi la construction de bâtiments sur d'importantes surfaces, sans surveillance ni intervention archéologique (fig. 20). Les surfaces concernées furent entièrement détruites ou seulement partiellement endommagées (fig. 16.5 et 16.6). Ainsi, en 1967 débute la construction de la nouvelle usine Arkina de l'Avenue des Sports, qui est inaugurée en 1969. La halle industrielle oblitère une surface de plus de 6'000 m^2. Ces travaux situés en marge des villages néolithiques des stations de la Baie de Clendy détruisent une partie de la station Bronze final repérée par la suite par D. Weidmann lors de sondages préalables à l'agrandissement de cette usine ; si la couche repérée lors des sondages semble conservée sous la dalle de l'usine, la surface est compactée et criblée de poteaux porteurs et le site très endommagé.



Fig. 20. Yverdon, dans les années 1970, vue en direction du nord depuis la route de Bellevue sur le quartier de Clendy et l'Avenue des Sports. Au centre, la parcelle de l'entreprise Paillard avec les petits jardins où ont lieu les fouilles de l'Université de Fribourg en Brisgau. Sur la droite, l'usine Arkina et le garage Bel-Air, photo G. Kaenel

La loi cantonale « sur la protection de la nature, des monuments et des sites » entre en vigueur le 10 décembre 1969. À partir de 1971 se mettent en place dans le canton de Vaud des instruments permettant la mise en œuvre d'une véritable archéologie préventive étendue à tout le territoire (développement d'une carte archéologique, définition de périmètres de protection, détection des projets à risques, décisions de l'Etat). Les stations littorales du lac de Neuchâtel sont alors examinées en priorité, vu leur situation préoccupante. Ainsi, il est significatif que le Conseil d'Etat ait pris le 24 décembre 1971 la décision de placer le territoire de la commune d'Yverdon, « entre la Gare et le lac », en « région archéologique », ce qui incluait les sites de l'Avenue des Sports. Cette mesure de surveillance a permis l'organisation des investigations des années 1970/1980[3].

Après un premier sondage en 1968, des campagnes de recherches programmées et régulières se succèderont de 1969 à 1971 au sud de l'Avenue des Sports. Une surface d'environ 250 m^2 est fouillée et documentée par l'Institut de Préhistoire de Fribourg-en-Brisgau sous la direction de E. Sangmeister et C. Strahm (fig. 21). Ils mettent au jour des vestiges abondants et bien conservés qui s'échelonnent tout au long du Néolithique final et sont attribués au Lüscherz et à l'Auvernier-Cordé. Ces travaux sont à la base de toutes les recherches sur la chronologie du Néolithique final en Suisse occidentale (Strahm 1972/73, 1974, Strahm et Wolf 1990, Uerpmann 1976, Voruz 1984, Wolf 1993).

Les études du premier projet de construction du tronçon entre Yverdon-les-Bains et Payerne de l'Autoroute A1, dont le tracé longeait la rive sud du lac de Neuchâtel, débutent dans les années soixante. Le tracé envisagé à l'époque fut examiné par l'archéologue nouvellement engagé au service des Bâtiments de l'Etat de Vaud, et futur archéologue cantonal, Denis Weidmann. Il établit un « Inventaire des éléments d'intérêt archéologique sur le tracé et à ses abords » (Weidmann 1972). À cette occasion, il examine la documentation et les sources existantes[4]. La fig. 22 montre le résultat de ces

3 Arrêté 450.31.2 déterminant deux zones archéologiques sur le territoire de la commune d'Yverdon (Arch-Y).

4 Le plan des stations lacustres de Clendy, Champittet et Cheseaux dressé par H. Hurni en 1919, le plan des stations lacustres de Champittet dressé par De Mandrot en 1881, mais aussi des photographies aériennes au 1 : 5'000 du tracé qui sont confrontées aux plans et profils en long de l'autoroute.



Fig. 21. Les fouilles de 1969 à l'Avenue des Sports, vue de la surface Aa en direction du nord (voir fig. 32 et 33), sur la gauche la coupe 1a, photo G. Kaenel.

investigations pour la région qui nous intéresse et la situation connue en 1971. Ainsi, on voit apparaître sur ce plan les stations nouvellement découvertes de l'Avenue des Sports (Baie de Clendy) et du Buron (Usine Arkina) qui n'existaient pas dans la littérature ancienne. En effet, en 1970 et 1972, une série de sondages réalisés par D. Weidmann permet d'enregistrer de nouvelles observations : des pilotis et des tessons sont attribués au Bronze final (pose d'un collecteur sur la rive droite du Buron en 1970, agrandissement de l'usine Arkina en 1972). Les périmètres proposés, en orange sur la fig. 22, sont établis en confrontant les données à disposition. Tous les sites des grèves de Clendy se trouvent hors tracé et seule la station III (4 du plan Hurni / Du Bois 1919) a fait l'objet d'un sondage de reconnaissance par le laboratoire EPUL (sondage 1, 3465/1[5]), en surface, une plage de galets (terre noire avec des gros boulets) surmonte des niveaux de craie, argile limoneuse, sable et graviers[6].

C'est dans ce cadre qu'une vaste opération de prospection archéologique est menée de la frontière fribourgeoise à Yverdon durant l'hiver et le printemps 1973. Des sondages archéologiques réalisés à la pelle mécanique, destinés à

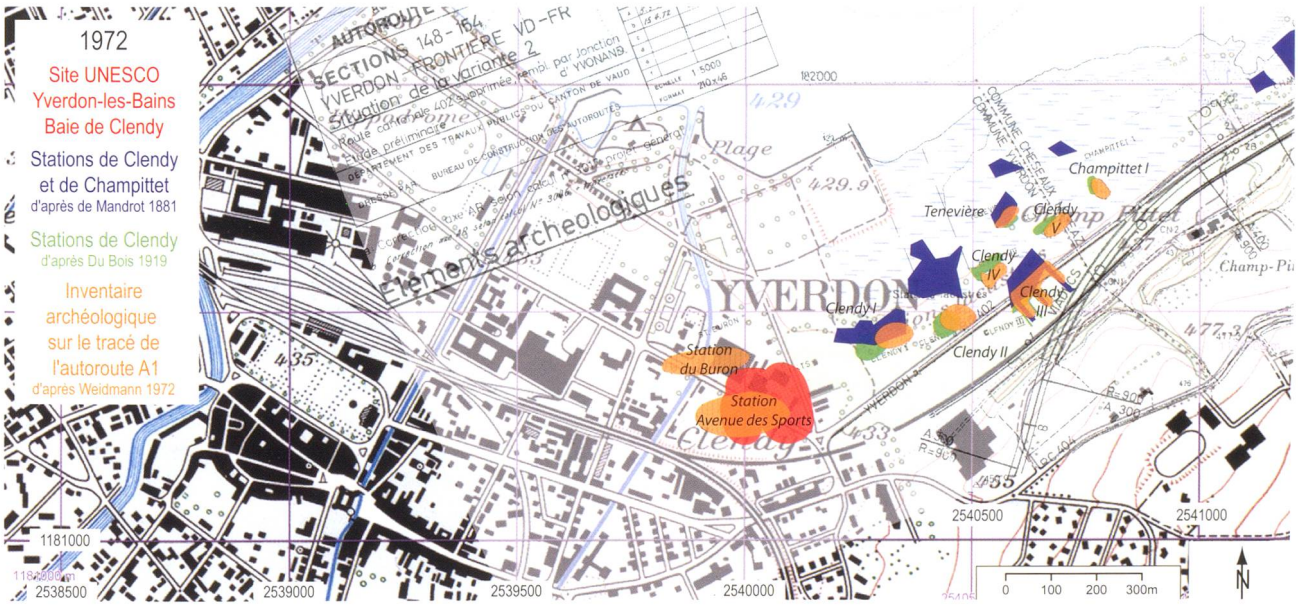


Fig. 22. Carte de la fig. 17 sur laquelle sont reportés en orange les emplacements des stations lacustres de Clendy d'après les observations réalisées par D. Weidmann lors de l'examen du premier tracé du tronçon Yverdon - frontière fribourgeoise de l'autoroute N1.On observe l'apparition des sites du Buron (= Arkina) et de l'Avenue des Sports (= Baie de Clendy, selon la terminologie de P. Corboud, utilisée pour le classement UNESCO).

5 Le plan et la coupe sont téléchargeables à partir du guichet cartographique de l'État de Vaud dans le cadastre géologique PDF 41720)

6 Malheureusement, la dénomination proposée pour ces sites va encore être modifiée par la suite. Ainsi P. Corboud *et al.* utilisent celle de Du Bois 1919, à savoir Clendy III = IV et Clendy IV = III, alors que Clendy IV est le nom donné à la nouvelle station découverte en bordure sud du chemin des Grèves de Clendy en 1973 par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz.

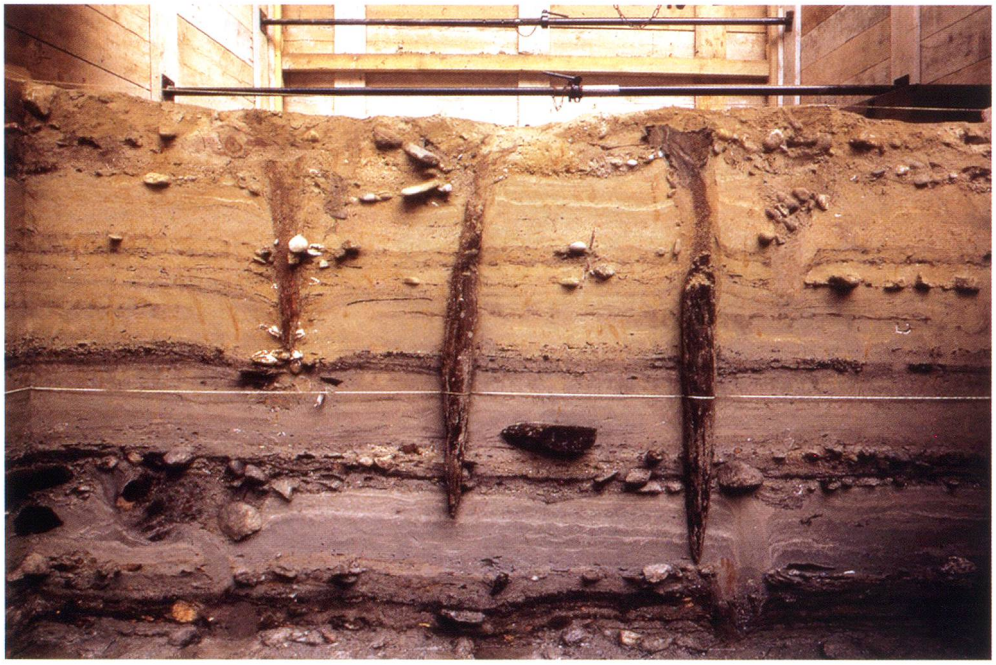


Fig. 23. La stratigraphie très dilatée du Garage Martin en 1973, les horizons archéologiques sont bien individualisés et séparés par des sables et limons lacustres stériles, gris en bas de séquence et jaunes en haut. On distingue les occupations du Néolithique moyen (Cortaillod tardif, couches organiques en bas) au Bronze ancien (niveau de plage avec des galets et les pilotis en haut) en passant par le Lüscherz ancien (niveau de fumier et galets au milieu du profil), photo G. Kaenel.

estimer l'ampleur des travaux de fouille à envisager dans le cas de la construction de la N1, sont organisés, l'exécution sur le terrain est confiée à R. Jeanneret assisté de différents fouilleurs. Cette campagne de sondages permit aussi la découverte ou redécouverte de trois des cinq stations d'Yvonand : Yvonand I, station de La Peupleraie (Néolithique final), Yvonand II (Bronze final) et Yvonand III (Néolithique moyen, Kaenel 1976 b) ainsi que celle des deux stations néolithique de Châble-Perron I et II (Kaenel 1976 c). Comme on le sait, le tracé de ce tronçon d'autoroute N1 fut abandonné suite à la votation populaire « Trèfle à 4 », grâce aux arguments des milieux écologistes déterminés à maintenir intacte la rive sud du lac et les vastes roselières qui la bordent (Daucher et Piller 2001, May Castella 2015)[7].

Parallèlement, toujours en 1973, sur les grèves de Champittet, un projet d'extension de zone constructibles au plan communal implique des sondages réalisés par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz qui permettent de définir les limites d'une nouvelle station lacustre. Des niveaux archéologiques sont reconnus aux abords du chemin des grèves de Clendy (actuellement dénommée Clendy VI, fig. 7, p. 17).

La même année, l'Archéologie cantonale organise une fouille préalable au projet d'installation d'une citerne dans la zone du garage Bel-Air (Avenue des Sports 13, propriété de Michel Martin). Afin de s'assurer de la présence effective de couches archéologiques, un sondage fut réalisé par R. Jeanneret. Les résultats positifs de ce test conduisirent à organiser une fouille préventive, dirigée par G. Kaenel. La surface explorée couvre une petite surface de 24 m^2. Cette zone du site connue sous le nom de « Garage Martin » livre une très riche et importante séquence qui s'échelonne du Cortaillod tardif au Bronze ancien (fig. 23). Le caractère exhaustif et la rapidité de la publication des résultats de cette intervention de faible envergure fournissent un contrôle ainsi qu'une clé d'interprétation globale du site grâce à une stratigraphie étendue et à la présence de périodes non détectées précédemment (Kaenel 1976). Les travaux de terrain durèrent du 26 juin au 17 septembre, soit 3 mois, avec en moyenne quatre fouilleurs et deux à trois personnes s'occupant du matériel et des prélèvements. Ce qui permet de se faire une idée du travail nécessaire pour fouiller et documenter cette petite surface qui a livré trois occupations successives et une séquence stratigraphique forte de 1.80 m.

En janvier 1975, le géologue Jacques Gabus redécouvre les menhirs d'Yverdon, déjà repérés en 1887 par C. de Sinner, au lieu-dit la Promenade des Anglaises (fig. 24). Des fouilles, conduites en 1975 et 1981 par R. Jeanneret, J. Vital et J.-L. Voruz (1992), mettent en évidence 45 statues-menhirs organisées en deux alignements et quatre groupes délimitant un vaste espace en forme de losange.

Le projet de construction d'un transformateur pour le compte des Services Industriels de la ville d'Yverdon conduisit lui aussi à la réalisation de sondages à la pelle mécanique. Entrepris par R. Jeanneret et J.-L Voruz en 1975, ces sondages mirent au jour des niveaux profonds attribués au Cortaillod classique et conduisirent à l'identification d'une nouvelle station lacustre dite « Station du Transformateur » (fig. 7, p. 17). Les niveaux reconnus n'étant pas touchés par les fondations, l'organisation d'une fouille ne fut pas nécessaire.

La même année a lieu une ultime campagne de l'Institut de Préhistoire de Fribourg-en-Brisgau, dirigée par C. Strahm à l'Avenue des Sports. La zone fouillée, d'une surface d'environ 35 m^2, est une étroite bande de terrain située à l'ouest et attenante aux surfaces fouillées en 1969-71 (fig. 25). Sans grande surprise, la zone a livré de nombreux pieux et

7 La Ligue suisse pour la protection de la nature (LPSN, aujourd'hui Pro Natura) acheta les marais de Champ-Pittet et commença à se mobiliser contre le tracé « lac » du projet d'autoroute N1. La campagne lancée par la LSPN et le WWF suisse créa, à l'époque, un véritable raz-de-marée politique. Quatre millions de francs et 560'000 signatures furent récoltés en trois mois pour la protection de la Grande Cariçaie. La mobilisation massive de ces deux associations de protection de la nature permit l'abandon du tracé par les rives et son déplacement dans l'arrière-pays.



Fig. 24. Les menhirs couchés lors de leur découverte, campagne de débroussaillage en 1975, photo R. Jeanneret.



Fig. 25. Les fouilles de 1975 à l'Avenue des Sports, vue de la surface D en direction du nord (voir fig. 32), au premier plan l'imbrication de plusieurs dépotoirs des niveaux Auvernier-Cordé et Lüscherz récent, photo G. Kaenel.

dépotoirs ainsi qu'un abondant matériel daté du Lüscherz et de l'Auvernier-Cordé. Le mobilier archéologique récolté a permis d'étoffer les séries de l'Avenue des Sports étudiées par la suite par J.-L. Voruz (1984) et C. Wolf (1993).

La présence de contextes archéologiques de grande importance scientifique étant alors établie dans ce périmètre de l'Avenue des Sports, l'Archéologie cantonale mit en œuvre dès lors une politique de protection du site plutôt que d'exploitation, évitant tout impact nécessitant des fouilles de grande ampleur.

Une douzaine d'années plus tard, en 1988, une nouvelle série de sondages et des fouilles sont réalisées sous la conduite de C. Wolf sur l'emplacement des constructions prévues par la coopérative *LANDI* (anciennement *UCAR, Union des coopératives agricole,* sur la parcelle 1846). Les sondages destinés à préciser l'extension du site ont été effectués. Puis, deux très longues tranchées, situées à l'emplacement des canalisations prévues pour les bâtiments, sont fouillées et documentées lors de cette première campagne (fig. 26). Elles mettent en évidence un cordon de graviers au sud-est de la parcelle qui marque la limite des villages préhistoriques dans cette direction (fig. 27).

L'année suivante, toujours sous la direction de C. Wolf, sur la parcelle voisine N° 3512 où un autre projet de construction industriel « 4M » est prévu, de nombreux sondages sont réalisés à la pelle-mécaniques et permettent de compléter la vision d'ensemble des stations lacustres au sud-ouest (fig. 28). Plusieurs zones du site sont explorées comme nous le verrons par la suite. Les secteurs fouillés prolongent entre autre la fouille de 1975 en direction de l'ouest. Une autre surface fouillée plus au sud permet de documenter un nouveau village attribuable au Cortaillod Port-Conty ainsi qu'une nouvelle occupation rattachée au Lüscherz récent (fig. 29). Ces travaux, très largement inédits, sont conduits selon des procédures toujours plus fines et rigoureuses, dont notamment un prélèvement systématique de tous les pilotis en vue des analyses dendrochronologiques et la constitution d'un inventaire des données contextuelles des objets au fur à mesure de leurs découvertes. Les résultats obtenus suite à ces campagnes de fouilles constituent la part essentielle et novatrice du présent ouvrage.

En 1992 J.-L. Voruz dans son article intitulé : « *Hommes et Dieux du Néolithique. Les statues-menhirs d'Yverdon* » présente la situation topographique et l'environnement



Fig. 26. Les fouilles de 1988, longue tranchée le long de l'Avenue des Sports, au premier plan, le secteur 1 en fin de fouilles : on distingue bien à la base du profil, sous les limons gris, les couches de fumier organique noires datées du Cortaillod tardif. Au second plan, le secteur 4G au niveau du décapage 5, à la base des sables et limons jaunes on atteint le sommet de la couche organique datée du Lüscherz ancien (vers 2925 av. J.-C.), photo C. Wolf.

archéologique des menhirs (Voruz 1992, fig. 5). Il synthétise les connaissances sur une carte où il fait figurer les différentes stations lacustres connues ainsi que la ligne de rivage avant l'occupation néolithique. Les menhirs occupent une légère éminence située un peu en retrait par rapport à la ligne de rivage le long de laquelle s'égrènent les palafittes.



Fig. 27. Tranchée perpendiculaire à l'Avenue des Sports à l'est du site, en 1988, on voit très bien les graviers gris du cordon littoral sur le tas de déblais. Dans le profil, ce dernier plutôt brun apparait sous le sable jaune et surmonte une couche d'argile gris-bleuté. A l'arrière-plan, on distingue le talus de la ligne de chemin de fer Yverdon-Yvonand, photo C. Wolf.



Fig. 28. Campagne de sondage du printemps 1989, au fond du sondage 6 (?), en bas de séquence, apparition de deux pilotis dans les niveaux de limons gris-bleuté, photo C. Wolf.

Les périmètres proposés pour les différentes stations ainsi que la zone des menhirs sont reportés en bleu clair sur la carte de la fig. 30. Les périmètres de l'Avenue des Sports, du Garage Martin, de l'Usine Arkina et de Clendy IV sont repris de l'article de synthèse de G. Kaenel et C. Strahm (1978, fig. 4), par contre la station Cortaillod classique du Transformateur

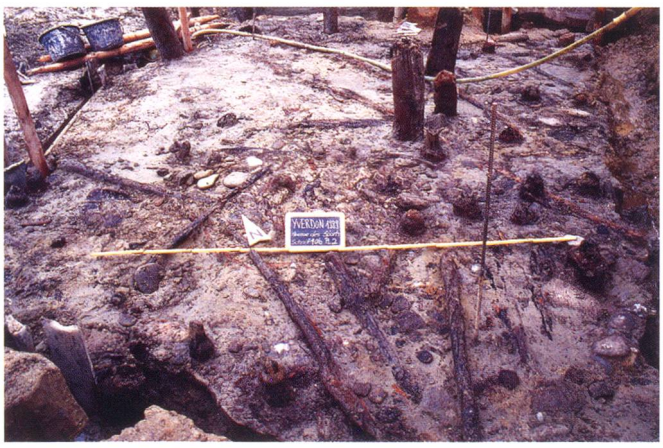


Fig. 29. Les fouilles de la campagne d'été 1989, vue du deuxième décapage dans le secteur 10 : au premier plan apparition des pilotis des maisons du Cortaillod Port-Conty (vers 3350 av. J.-C.) tronqués juste au-dessus du sommet de la couche d'occupation avec ses bois couchés et ses céramiques écrasées in situ. À l'arrière, les longs pilotis de l'occupation Lüscherz récent (vers 2815 av. J.-C.), photo C. Wolf.

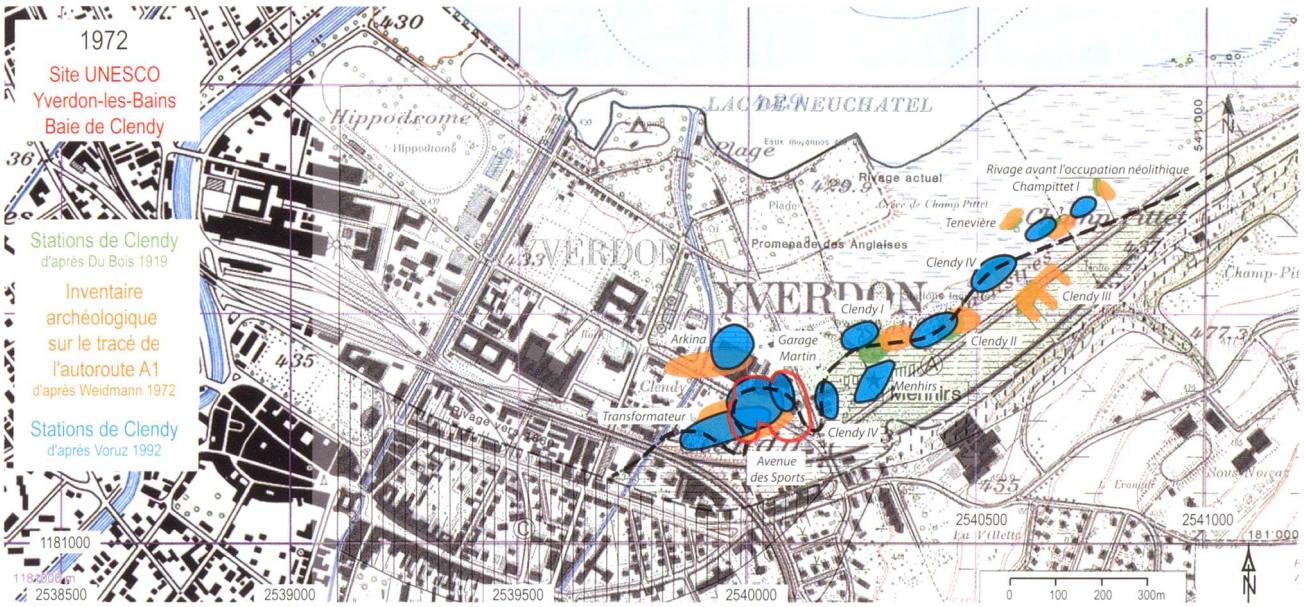


Fig. 30. Carte de la fig. 17 sur laquelle sont reportés en bleu les emplacements des stations lacustres de Clendy d'après les observations réalisées par J.-L.-Voruz lors de sa synthèse concernant l'environnement archéologique des menhirs en 1992. Les périmètres de l'Avenue des Sports, du Garage Martin et de la Station de l'usine Arkina et de Clendy IV sont repris d'un article de synthèse publié par G. Kaenel et C. Strahm (1978, fig. 4), il en va de même pour la limite du rivage avant l'occupation du Néolithique qui forme une« presqu'île » au niveau du site de l'Avenue des Sports (= Baie de Clendy), par contre la station Cortaillod classique du Transformateur est reliée à celle de la même culture mais plus récente (Cortaillod tardif) repérée au Garage Martin. On observe un décalage important pour l'emplacement des stations de Clendy I et II par rapport aux emplacements proposés par D. Weidmann dans la fig. 22.

est reliée à celle de la même période, mais plus récente (Cortaillod tardif) repérée au Garage Martin.

Plus récemment, des campagnes de prospection systématique par carottages de la zone littorale située entre la plage d'Yverdon et le port d'Yvonand ont été réalisées en 1994 et 1996 par C. Pugin et P. Corboud, secondés par d'autres archéologues du GRAP[8] de l'Université de Genève. Le programme de recherche de cette équipe spécialisée dans la prospection a été motivé par la menace d'érosion de la rive sud du Lac de Neuchâtel et la perspective de travaux de protection. Pour la zone qui nous intéresse ici, les résultats de ces travaux sont regroupés dans deux rapports (Pugin *et al.* 1995, et Pugin 1997). Après la correction des eaux du Jura, cette zone a été progressivement recouverte de roselières et de forêt. Elle a été pour une grande part classée et protégée au titre de réserve naturelle, dès le milieu des années 1960, certains secteurs de rive vaudois (Champmartin et Cudrefin en 1965, Chevroux en 1967 puis Chabrey en 1968,) bénéficièrent de protection par le biais de Plans d'extension cantonaux (PEC), plans qui seront abrogés une trentaine d'années plus tard lors du classement des réserves naturelles VD et FR en 2001 et 2002. L'objectif de ce programme de prospection est le repérage et la délimitation des sites palafittiques encore conservés sur ces rives. La démarche appliquée consiste en des carottages manuels systématiques, complétés parfois par des fouilles ou sondages limités. L'ensemble des données, anciennes et nouvelles, est rassemblé dans une base de données, qui doit servir d'outil de recherche et de gestion pour l'Archéologie cantonale. La campagne 1994 a été consacrée à l'examen des sites de Champittet et de Clendy I, II, III et IV[9]. Les sites de Champittet et de Clendy I possèdent une couche archéologique altérée, conservée directement sous humus. Ceux de Clendy II, III et IV montrent un niveau archéologique constitué de limon organique et de matériel archéologique. Pour les stations touchées qui nous intéressent dans le cadre du présent travail, à savoir celles de Clendy I et Clendy IV, les résultats sont peu interprétables, par conséquent, ils ne seront pas détaillés ni pris en compte ici.

Parallèlement à ces travaux de prospection, la zone de la Baie de Clendy fait l'objet de plusieurs surveillances et sondages archéologiques placés sous la responsabilité de C. Wolf. En 1993, pour éviter de nouvelles destructions au site, les aménagements prévus dans la station-service « Bel-Air, Garage Martin » sont réalisés à l'emplacement de la fouille de C. Bonzon (1962). Ainsi, l'installation de nouveaux décanteurs se fait sous la surveillance des archéologues et sans dommages.

En avril 2000, trois sondages mécaniques réalisés par C. Wolf à l'emplacement prévu pour une halle de badminton révèlent la présence d'au moins un site daté du Néolithique final. Les sondages 2 et 3 livrent plusieurs pilotis, dont un daté du Lüscherz ancien (Orcel *et al.* 2000). Sur ce constat, l'Archéologie

8 Groupe de recherches en archéologie préhistorique dont entre autres A.-C. Castella, C. Falquet et V. Dayer.

9 Avec le nouveau changement dans la numérotation des stations, mentionné dans la note 4.

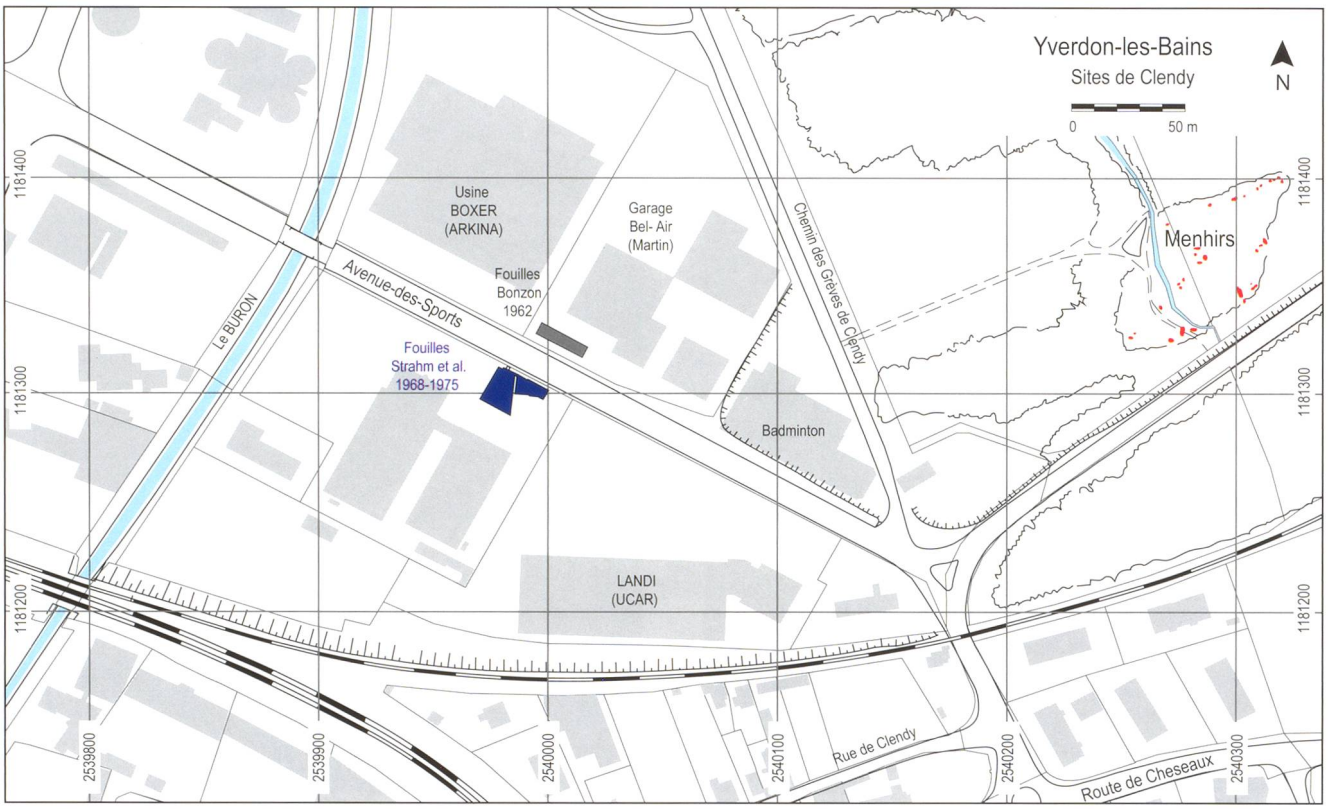


Fig. 31. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris emplacement des premières fouilles par C. Bonzon *et al.* en 1962 et en bleu emplacement des fouilles de l'Université de Fribourg-en-Brisgau par C. Strahm, D. Weidmann *et al.*, entre 1965 et 1975 ; éch. 1 : 3'333..

cantonale a autorisé la construction prévue, sans fouilles préalables, à la condition que les vestiges soient maintenus sous remblai protecteur, évitant tout impact. L'année suivante, le même chercheur effectue deux sondages (?) au chemin des Grèves[10]. Les dates obtenues pour deux pilotis du sondage 1 correspondent à une occupation attribuable au Lüscherz récent. Toujours en 2001, la surveillance des fosses creusées pour l'implantation des nouveaux arbres destinés à remplacer les peupliers âgés abattus le long de l'Avenue des Sports permet de constater que les prescriptions données par l'Archéologie cantonale sont respectées. Les trous de plantation pour les nouveaux plants mis en place entre les anciennes souches restent largement en dessus de la cote 430.60 m et ne perturbent pas les couches archéologiques situées plus bas. Une surveillance, également négative, est réalisée par C. Wagner en 2008 lors de l'agrandissement de la halle de badminton de 3 terrains supplémentaires, les constructions étant maintenues une fois de plus largement au-dessus des stations lacustres. Il en va de même lors du réaménagement du parking *Landi* en 2013, surveillé par C. Falquet.

En 2014, le projet d'implantation d'une nouvelle station de base de téléphonie située, à proximité de l'angle nord-ouest du Garage Martin, dans la région archéologique qui englobe les stations lacustres préhistoriques de la baie de Clendy, nous a conduits à réaliser un sondage de diagnostic afin d'évaluer la présence de vestiges dans le sous-sol (Winiger et Dellea 2014, 2015). Un sondage à la pelle mécanique a mis en évidence la présence d'un petit pilotis dendrodaté du Cortaillod tardif (Hurni *et al.* 2014). Mis à part ce bois, il n'y a pas de vestiges archéologiques, pas de mobilier et pas de couche organique (type fumier lacustre). Enfin, en 2017 et 2018, un projet de modification de l'usine Boxer (ex. usine Arkina), nous a conduits à entreprendre deux séries de sondages à proximité du bâtiment. Les observations faites à cette occasion confirment celles de D. Weidmann réalisées 45 ans plutôt (Winiger et Dellea 2017 et 2018) et permettent le prélèvement de pieux qui sont datés du Bronze final.

Autour de la zone qui nous intéresse ici, d'autres interventions sont aussi prescrites par l'Archéologie cantonale et réalisées par différents chercheurs dans le quartier Saint-Roch, au-delà du Buron, et dans le quartier de Clendy-Dessous, de l'autre côté des voies de chemin de fer, où

10 La documentation de terrain de cette intervention n'est malheureusement pas conservée dans les locaux de l'Archéologie cantonale (il n'y a ni plan ni coupe) et la seule référence est donnée par les résultats des analyses dendrochronologique (Orcel *et al.* 2001, Weidmann 2002)

les sites palafittiques, s'ils existent, ne sont pour l'instant pas repérés ; raison pour laquelle nous n'allons pas ici détailler les résultats de ces sondages et surveillances. Notons toutefois la présence de deux pieux couchés flottés, en position secondaire, daté du Bronze final[11], trouvés lors de la surveillance des travaux de terrassement sur une surface de 14'500 m^2 au lieu-dit – *Les jardins de Saint-Roch* par F. Menna de l'entreprise Archeodunum SA en 2014 (Menna 2015, Hurni et Yerly 2015)[12].

Pour finir, une série de sondages réalisée par P. Corboud et C. Pugin en décembre 2015 dans le cadre d'un projet d'exutoire lié au plan de quartier « coteau est » et du réaménagement du canal qui traverse actuellement le site reconstitué des Menhirs a permis quelques nouvelles observations sur le site de Clendy IV, dont la surface est plus étendue en direction de l'est que celle estimée auparavant (Corboud et Pugin 2015).

Cet historique, largement repris de celui donné par G. Kaenel (1976) est essentiellement destiné à expliquer et mettre en évidence les disparités et l'hétérogénéité de la documentation à disposition. Cette dernière, constituée sur plus de 40 années a forcément suivi les « usages » des recherches archéologiques en vigueur à l'époque de leur constitution. Nous allons ainsi présenter plus en détail dans les chapitres suivant les données issues de ces différentes investigations en insistant particulièrement sur celles qui ne sont pas déjà publiées et en présentant surtout les stratigraphies et les datations des occupations successives observées en différents points de la « Baie » ou de la « Presqu'île » de Clendy.

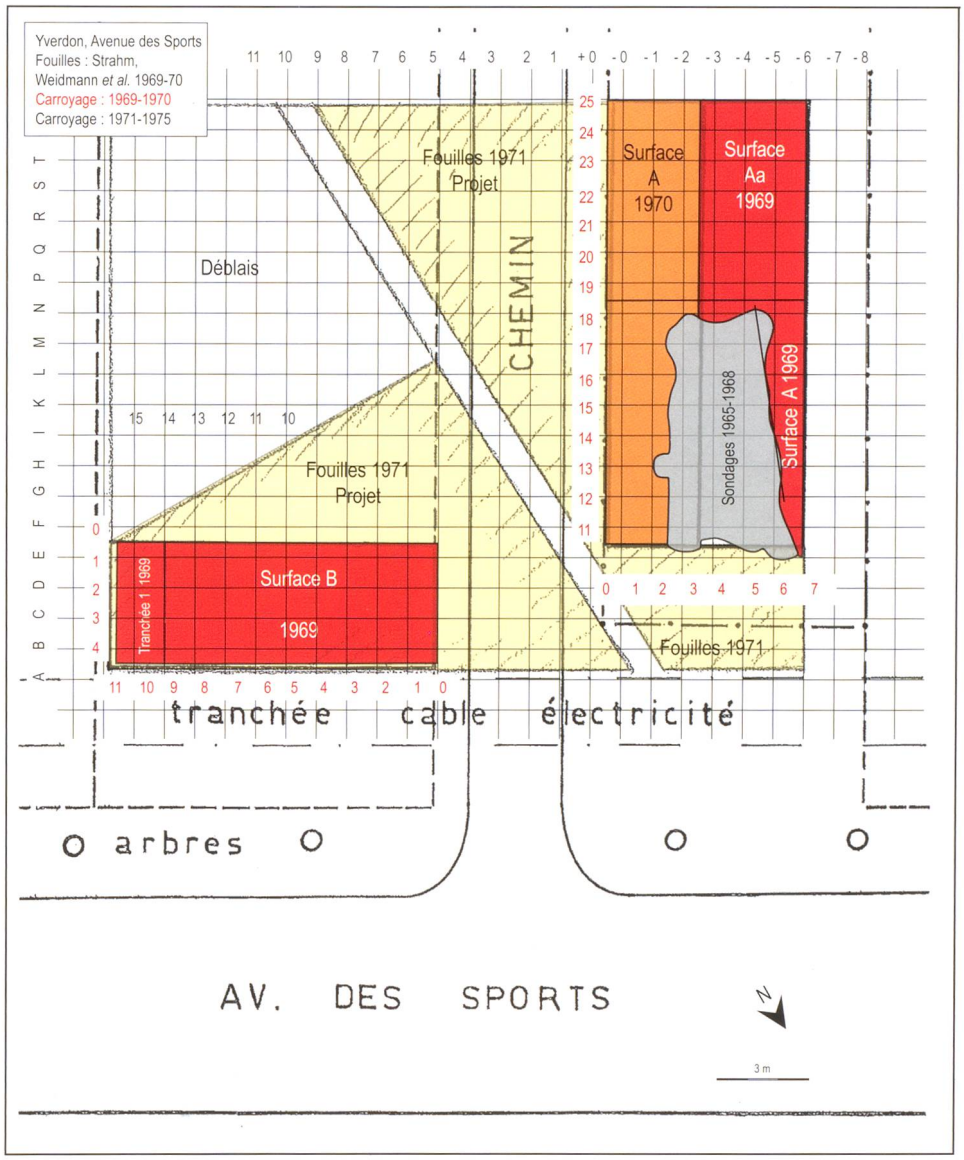


Fig. 32. Avenue des Sports, localisation des surfaces fouillées en 1969 et 1970, carroyage utilisé lors des deux premières campagnes (en rouge). À partir de 1971, cette numérotation est changée (en noir) ; éch. 1 : 250.

3.2 Les fouilles de l'Université de Fribourg-en-Brisgau à « l'Avenue des Sports »

Comme nous l'avons vu, les premières fouilles archéologiques réalisées au sud de l'Avenue des Sports au cœur de la station dite de la Baie de Clendy, sont conduites par une petite équipe d'archéologues[13] qui procèdent à un sondage

11 Le premier abattu aux environs de 1018 av. J.-C. et le second abattu, avec réserve, aux environs de 925 av. J.-C.

12 La série des palafittes de Clendy peut se prolonger en direction du sud-ouest, en suivant les anciens rivages. Des pieux profonds ont été observés au XIXe s. au carrefour « des 4 Marronniers », non datés.

13 « Des sondages archéologiques ont lieu dans le quartier de Clendy, à l'emplacement des constructions lacustres, par les soins du Dr Wyss, de M. Bonzon et de M. Egloff » (Pelichet 1966, p.151).

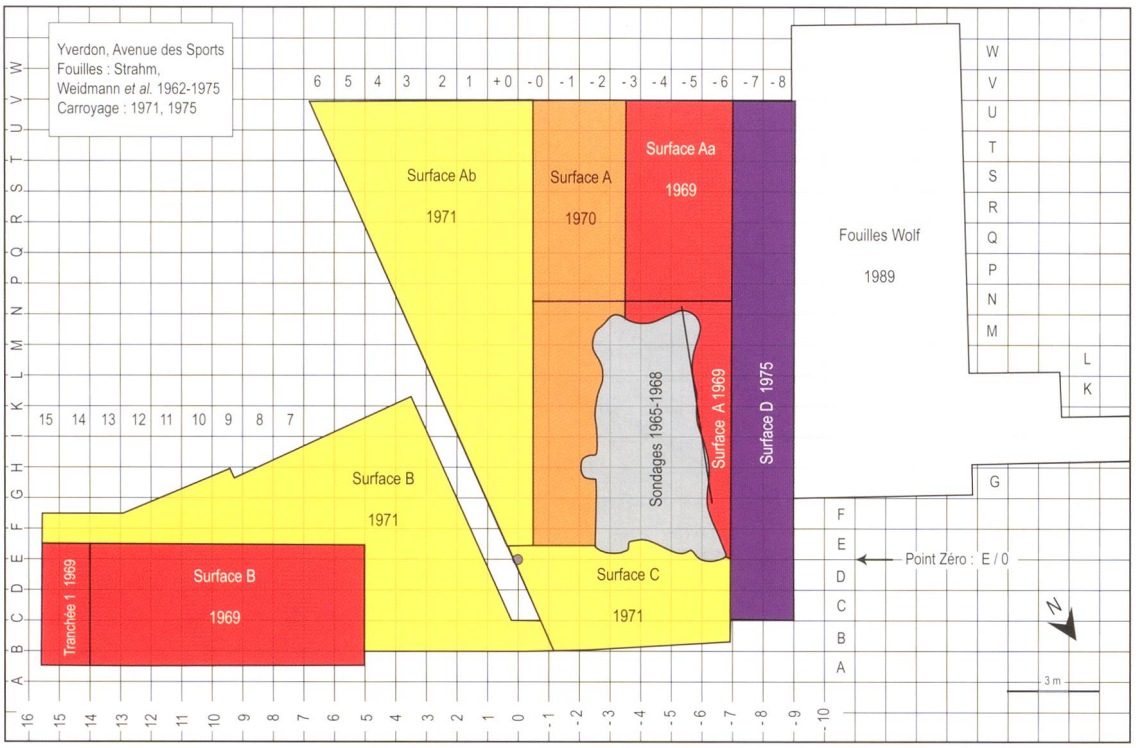


Fig. 33a. Avenue des Sports, plan des surfaces de fouilles explorées de 1968 à 1975 et carroyage utilisé à partir de 1971 ; éch. 1 : 250.

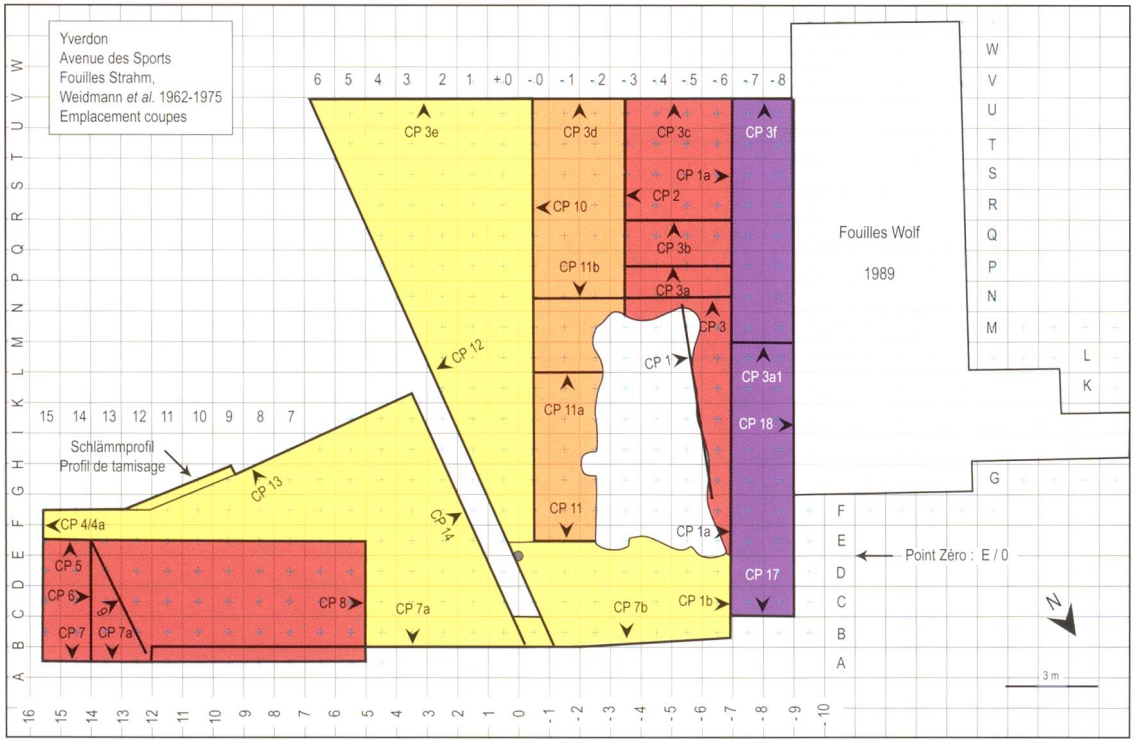


Fig. 33b. Avenue des Sports, les fouilles de 1968 à 1975, emplacements et noms des stratigraphies relevées ; éch. 1 : 250.

en 1965, sur une parcelle propriété de l'entreprise Paillard (fig. 20, p. 36). La fouille est rapidement interrompue pour des raisons d'inondations.

Après cette première tentative avortée, un deuxième sondage est réalisé en 1968 par C. Strahm et M. Egloff devenu entretemps conservateur au Musée d'Yverdon, l'attention du premier ayant été attirée par le second lors d'une visite au Musée. Situé sur la même parcelle et probablement au même emplacement (?), ce sondage instaure le début des campagnes de recherches programmées et régulières qui se succèderont à l'Avenue des Sports. En effet, l'Institut de Préhistoire de Fribourg-en-Brisgau avait coutume de faire une fouille-école à l'étranger, en été, pour la formation des étudiants et sur une spécialité intéressant la direction. À l'époque cette fouille avait lieu sur le site fortifié campaniforme de Sambujal, au Portugal, sous la direction de E. Sangmeister et C. Strahm. Ce dernier propose alors une seconde recherche

à Yverdon, sur le thème de sa spécialité, la civilisation de la céramique cordée.
L'objectif principal était d'observer la séquence stratigraphique dans le but de voir si on pouvait établir une relation chronologique entre les objets découverts lors des fouilles précédentes (en 1962 et 1965) et appartenant « aux civilisations de la céramique cordée et d'Auvernier, et au groupe de Lüscherz » (Strahm 1972/73, p. 7). En plus, C. Strahm espérait récolter de nouvelles données relatives à l'étude des palafittes. Ce qui fut fait et aboutit à un article consacré à cette seule question (Strahm 1975).
Par la suite, une surface de près de 300 m^2 est fouillée et documentée, avec des campagnes de fouilles de l'institut en 1969, 1971 et 1975. La campagne de 1970 a été organisée pour « faire le pont » entre celles de 1969 et 1971, sous la responsabilité scientifique de D. Weidmann qui avait participé aux fouilles de 1969, l'institut n'étant pas disponible cette année-là (fig. 31). Les fouilleurs mettent au jour des vestiges abondants et très bien conservés qui s'échelonnent tout au long du Néolithique final du Lüscherz récent jusqu'à la fin de l'Auvernier-Cordé. Répondant ainsi largement aux objectifs de la fouille, ces travaux sont à la base des recherches sur la typo-chronologie du Néolithique final en Suisse occidentale (Strahm 1974, Strahm et Wolf 1990, Uerpmann 1976).

3.2.1 La campagne de 1969

Lors de la première campagne de fouille en 1969, trois surfaces dénommées A, Aa et B sont explorées (fig. 32, 33a). Le premier travail consiste à reprendre le sondage de 1968 pour relever la stratigraphie de cette zone située au sud de l'Avenue des Sports (fig. 33b, CP 1). Puis une surface triangulaire, d'une dizaine de m^2 est fouillée en direction de l'est (surface A), de manière à implanter et suivre un carroyage dont les axes sont orientés parallèlement et perpendiculairement à l'Avenue des Sports (fig. 34)[14]. Dans un second temps, la fouille est étendue en direction du sud et une surface de 6.5 x 3.5 m est explorée (Aa). Plusieurs stratigraphies sont relevées dans cette zone où la sédimentation est particulièrement complexe (fig. 35 et 36).
La surface B, non contigüe, est située à une distance de 8.5 m à l'est des deux précédentes et mesure 4.5 x 11 m. Elle est fouillée en deux temps avec une première tranchée exploratoire de 2 m de large creusée à l'est, qui permet de dégager les coupes 4 à 7 (fig. 33b). La coupe 6 est ensuite utilisée pour guider et faciliter les décapages réalisés sur le reste de la surface (fig. 37). La fouille de la surface B s'interrompt avant qu'on ait atteint la base des niveaux du Néolithique final, elle reprendra en 1971.
Le mobilier archéologique est prélevé en vrac par couche et par surface, avec parfois une précision par structure ou coupe, sans catalogue. Ces unités de prélèvement sont reportées ou non sur les objets lors de leur étude (il est difficile de savoir si le marquage a été réalisé systématiquement sur tous les objets de cette campagne). La numérotation des objets se fait selon le schéma suivant :
Yv69 Aa3 stp : Yverdon 1969, surface Aa, couche 3, tas de pierre (= couche 15, Structure 2, phase E) ;
Yv69 B3: Yverdon 1969, surface B, couche 3 (= couche 3, phase G), etc…
La couche 3 de la surface A ne correspondant pas à la couche 3 de la surface B, on comprendra donc aisément la nécessité de réaliser un tableau de corrélation entre les différentes surfaces explorées. On notera également que le mode de prélèvement du mobilier archéologique ne permet malheureusement pas d'intégrer ces premières surfaces aux analyses spatiales fines, au sens actuel du terme, avec des répartitions par m^2 en poids, nombre ou même en simples occurrences.
La documentation conservée dans les archives de l'Archéologie cantonale comprend les relevés des surfaces décapées et les stratigraphies. Malheureusement, la cruelle absence



Fig. 34. Avenue des Sports 1969, vue depuis le nord : au premier plan la surface A en fin de fouille, au centre la coupe 3, au fond la surface Aa en cours de décapage, photo G. Kaenel.

14 Ce carroyage est désaxé par rapport au nord géographique mais par mesure de commodité, pour éviter de fastidieuses répétitions lors des descriptions, nous considérons que l'Avenue des Sports correspond au nord.



Fig. 35. Avenue des Sports 1969, les surfaces A et Aa en fin de fouille, vue en direction du sud. Les stratigraphies sont en cours de rectification, au fond la coupe 3c, sur la droite la coupe 1a, au premier plan le puisard, photo G. Kaenel.

d'un journal de fouille, avec les descriptions des surfaces et des structures dégagées et une chronique des travaux, ne permet pas de se faire une idée d'ensemble du chantier.



Fig. 36. Avenue des Sports 1969, la surface A en fin de fouille, vue en direction du nord : en arrière-plan, le parking de l'usine Arkina, les jardins potagers et au premier plan, la coupe 1a et ses impressionnants dépotoirs imbriqués, photo G. Kaenel.

La durée des travaux de terrain reste inconnue de même que la succession de ces investigations et leur suite logique.
Nous disposons bien évidemment du plan de l'ensemble des pilotis (fig. 38) qui a d'ailleurs déjà été publié avec ceux des campagnes suivantes de 1970 et de 1971 par C. Strahm (1972/73, fig. 5.) puis, repris et complété à l'aide des investigations de 1975, par C. Wolf (1993, fig. 17). La numérotation des pilotis est continue pour les pieux découverts durant l'ensemble des campagnes des années 1970 à l'Avenue des Sports, mais on note la présence de plusieurs doublons, voire de triple numérotation.

3.2.2 La campagne de 1970

La campagne de 1970 menée par D. Weidmann est sans aucun doute celle qui est la mieux documentée ou tout au moins celle pour laquelle la documentation constituée est presque intégralement conservée dans les archives de l'Archéologie cantonale, si on excepte les photographies dont



Fig. 37. Avenue des Sports 1969, la surface B en cours de décapage, vue depuis une échelle de pompier en direction de l'est. Sommet de la couche B9 (= c. 11), entre les dépotoirs (zones de pierres), on remarque les poutres et les planches issus de la ruine des bâtiments. Le relevé de cette surface a été publié par C. Strahm (1972/73, fig. 2), photo Institut Fr. I. Br.



Fig. 38. Avenue des Sports 1968 - 1975, plan des pilotis (modifié d'après Wolf 1993 fig. 17) ; éch. 1 : 250.

les négatifs ont malheureusement disparu. Elle a en outre fait l'objet d'un rapport préliminaire très complet duquel nous tirons plusieurs passages descriptifs et interprétatifs (Weidmann 1971).

Entreprise à l'aide d'un subside de l'Etat de Vaud, elle devait assurer la continuité entre les fouilles de l'Institut de Préhistoire de Fribourg-en-Brisgau, 1969 et 1971, et mettre au clair les problèmes soulevés par les découvertes de 1968/69 pour mieux orienter la grande campagne prévue pour 1971. L'objectif était de mettre au point, sur une surface restreinte, une méthode de fouille appropriée, permettant de débrouiller les structures particulièrement complexes de ce genre d'habitat et de prélever le matériel archéologique dans de bonnes conditions. Les travaux se sont déroulés du 31 août au 15 octobre, soit pendant 40 jours ouvrables avec 10 personnes en moyenne, dont des fouilleurs ayant pratiquement tous eu au préalable une solide expérience de terrain. Le climat fut très favorables avec un mois de septembre ensoleillé et très sec, qui confina la nappe phréatique à un niveau particulièrement bas, « à tel point que les conditions furent pratiquement celles des fouilles terrestres, permettant même l'utilisation d'un aspirateur de chantier » (Weidmann 1971, p. 1).

La surface exploitée de 15 x 3 m soit environ 45 m^2 est située à l'est de la surface Aa de 1969, parallèlement à cette dernière (fig. 32). En partant de la coupe 2 (fig. 33b) et en décapant niveau par niveau, le terrain a été subdivisé en 20 couches numérotées de bas en haut de 1 à 12 avec plusieurs subdivisions locales. L'ensemble représente un complexe archéologique épais de 120 cm entre les altitudes 430.80 et 429.60. La description générale des sédiments donnée par ce chercheur est reproduite ici : « Il s'agit d'une alternance de dépôts de sables naturels avec des dépôts sableux mêlés de matériaux organiques et de restes archéologiques. Le milieu de dépôt de ces sédiments nous semble être celui d'une lagune peu profonde à l'abri de l'action directe des vagues du lac, et peu à peu comblée par l'apport des rivières locales (...). Le milieu naturel ne paraît pas avoir beaucoup changé durant la période d'occupation qui nous intéresse. Les phases d'asséchement ont dû être rares et brèves (leurs traces sont discrètes : quelques gravillons rouges et fentes de dessiccation). Elles n'ont pas laissé le temps à un autre type de sol ou de végétation de s'installer (prairies marécageuses, tourbes, par ex.) ou du moins ces vestiges ont-ils été à chaque fois balayés par le retour des eaux. Les couches se suivent assez facilement sur toute l'étendue de la fouille et permettent de placer stratigraphiquement les structures d'origine humaine qui s'y sont implantées : les pilotis et les tas de pierres recouverts de placages d'argile marneuses » (op.cit. p. 2). Au sud du chantier, le dépôt des couches est régulier et horizontal alors que dans la partie nord, on observe un empilement graduel et alterné de tas de pierres recouverts d'argile (fig. 39). Ces tas de forme approximativement circulaire sont constitués d'un amoncellement progressif de galets en roche dure présentant des traces de combustion, ils sont rubéfiés et éclatés par le feu. Ils mesurent entre 3 et 5 m de diamètre pour des hauteurs conservées de 70 à 80 cm. Ils ont été constitués les uns après les autres, au cours des différentes phases d'occupation humaine du site. Le fouilleur observe que la disposition de ces zones de rejet n'est pas aléatoire, ils forment un alignement orienté selon un axe est-ouest, bordé au sud par une ligne de pilotis, elle-même située au nord à une distance de 2.50 m d'une seconde ligne de pieux (fig. 39 en bas). Ces observations constituent les bases de la compréhension

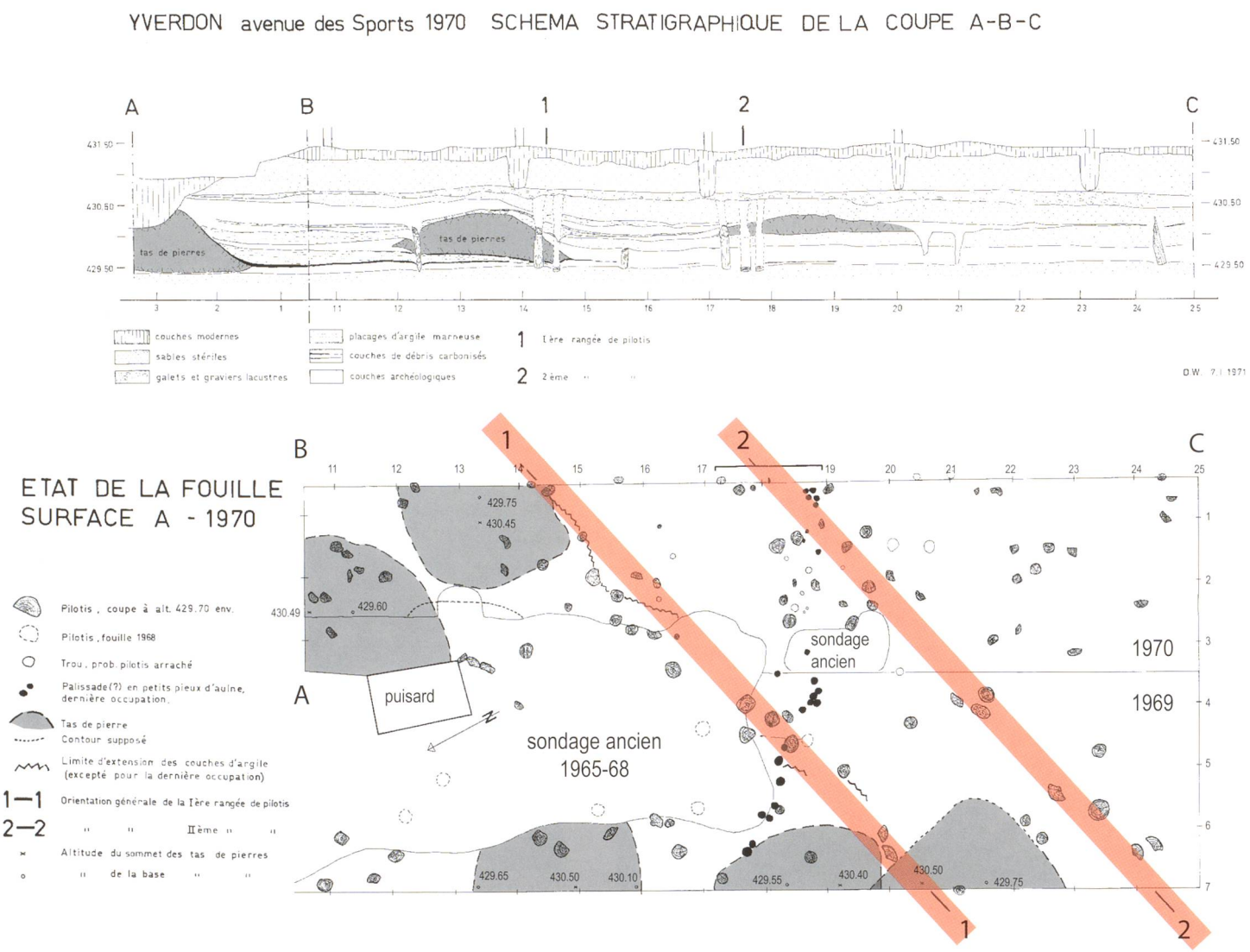


Fig. 39. Avenue des Sports, résultats des fouilles de 1969 et 1970.
En haut : coupe schématique, réalisée à partir des stratigraphies nord et est, relevées en 1970 (coupe 11 et 10, fig. 33b).
En bas : plan des principales structures, dépotoirs et pilotis ; éch. 1 : 100, (modifiés d'après Weidmann 1971, fig. 1 et 2).

générale du site et les explications proposées alors ont largement contribué à l'analyse de ces villages qui sera présentée plus loin (chap. 8).
Les différents décapages des couches archéologiques ont été dessinés, avec les objets in situ, au 1/10 et nivelés. Le matériel archéologique provenant de cette surface somme toute restreinte est très riche et varié. Les artéfacts ont été prélevés par couche et par m^2 et portent une inscription indiquant l'année de fouille, la couche et le mètre carré où il a été trouvé (Yv 70 2/16 c.8, par exemple[15]). Pour les ossements animaux, seule la couche a été indiquée. Il n'y a pas de catalogue de terrain et l'inventaire complet reste à faire. Le carroyage utilisé est le même que celui de 1969 avec une numérotation de 0 à 7 selon l'axe est-ouest et de 10 à 25 selon l'axe nord-sud (fig. 32).

15 = Yverdon 1970, m^2 2/16, couche 8 ; ce qui correspond à la couche 14, phase D de la présente étude.

Tous les pilotis et les bois couchés d'un diamètre suffisant ont été échantillonnés en vue de l'analyse dendrochronologique, ce qui correspond à une centaine d'échantillons. Pour ces objets il existe un catalogue de prélèvement avec quelques indications stratigraphiques (relation entre les bois et les couches encaissantes). Comme on le verra par la suite, seule une partie d'entre eux, en fin de compte, a été analysée.

3.2.3 La campagne de 1971

La Deutsche Forschungsgemeinschaft a fourni les fonds pour les fouilles de la grande campagne de 1971, qui a lieu sous la direction scientifique de C. Strahm. Elle finance également l'étude des résultats et des objets découverts lors des trois campagnes. Sur le terrain D. Weidmann assure au début la gestion des fouilles, aidé par plusieurs chercheurs dont H.-P. Uerpmann qui prend en charge la surface B et tient le journal de fouille de cette zone, seul à être conservé dans la



Fig. 40. Avenue des Sports 1971, surfaces A et C en cours de décapage, vue en direction de l'est. Deux importants dépotoirs constitués en majorité de pierres éclatées au feu (ici les structures ST 77.1, au fond contre la coupe 12, et ST 78), reposent sur le sable stérile, photo Institut Fr. i. Br.



Fig. 41. Avenue des Sports 1971, angle sud-ouest de la surface B en cours de fouilles. On distingue, sur la droite, en brun, l'angle de la surface B fouillée en 1969 qui « mange » un quart du tas-dépotoir (ST 15.1), sur la gauche la coupe 13 et au fond la coupe 14, photo Institut Fr. I. Br.

documentation de l'Avenue des Sports préservée dans les archives de l'Archéologie cantonale.

Trois nouvelles surfaces, nommées Ab, B et C, sont exploitées durant la campagne de 1971 (fig. 33a). La surface Ab située à est de la surface A de 1970 mesure 61 m^2. De forme triangulaire, elle est collée et parallèle à cette dernière à l'est. À l'ouest son bord ne suit pas le carroyage, mais est orienté selon l'axe géographique nord-sud. La surface C mesure 23 m^2, située au nord des surfaces A69, A70 et Ab71, elle est orientée parallèlement à l'Avenue des Sports. Son côté est prolonge celui de la surface Ab et correspond au profil de la coupe 12 (fig. 40). Enfin, la surface B, située à l'est des deux précédentes, englobe la zone B de 1969 et mesure près de 90 m^2 en tout (fig. 41). Un témoin de 1 m de large la sépare de la surface Ab. La numérotation du carroyage est modifiée de manière à ce que l'ensemble du site soit intégré dans un système unique. L'axe est-ouest utilise des chiffres et qui vont de -16 à +9 et l'axe nord-sud est noté par des lettres qui vont de A à V (fig. 33b). Les méthodes de fouilles mises au point précédemment sont appliquées : les décapages successifs sont relevés au 1/10 et nivelés ; le mobilier archéologique et les ossements animaux sont prélevés par couche et par m^2 et portent l'indication de ces caractéristiques. Il n'y a toujours pas de catalogue des objets. Les objets portent les indications de leur provenance de la manière suivante :

Yv 71 B14 B11-12 : Yverdon 1971, surface B, couche 14, m^2 B11 et B12 (= couche 22, phase A) ;

Yv 71 R1 8d : Yverdon 1971, surface Ab (déduite d'après le m^2), m^2 R1 couche 8d (= couche 19, phase B).

Les résultats de ces fouilles ont assez rapidement fait l'objet de plusieurs articles préliminaires par C. Strahm dont un (1972/73), qui nous intéresse plus particulièrement, où il aborda plusieurs aspects dont celui de l'origine des couches et les interprétations qu'elles permettent quant à l'organisation et la position de l'habitat par rapport aux berges du lac. À cette occasion, il publia la coupe 1, qu'il utilise comme stratigraphie de référence et le plan des pilotis (fig. 38). La nature des sédiments et les hypothèses déduites sur leur milieu de formation lui permirent d'aborder la question controversée de l'habitat palafittique. Ainsi, il restitue des maisons construites au-dessus du sol parfois inondé. « Nous ne pouvons dire à quelle distance du sol (0.5 à 1.5 m ?) se trouvait chaque maison – pour elle-même ou sur plateforme (peu probable). Nous ne pouvons dire non plus si l'établissement était plus souvent à sec ou dans l'eau. Cette constatation ne vaut, bien entendu, que pour Yverdon (..) et encore que pour la partie fouillée. Elle ne doit pas être généralisée » (op.cit. p. 12).

Sa description de la nature des dépôts complète celle de D. Weidmann (1971, présentée ci-dessus) et augmente la compréhension générale du site. Il distingue quatre types de sédiments qui se mélangent et s'imbriquent de manière complexe compliquant considérablement la fouille et les décapages des différents niveaux. Il distingue ainsi :

- les bancs de sable qui se sont formés dans le lac, dans des eaux relativement calmes et pas directement sur le littoral ;



Fig. 42. Avenue des Sports 1971, surfaces A et C en cours de fouilles, vue en direction du nord. Sur la droite, la couche d'incendie bute contre une lentille d'argile rubéfiée, elle-même recouverte par un amas de pierres éclatées au feu. Sur la gauche, un autre dépotoir vient buter contre la lentille décrite précédemment, ce qui illustre bien la complexité des dépôts, photo Institut Fr. I. Br.



Fig. 43. Avenue des Sports 1971, surface Ab, céramiques Lüscherz déposées en surface d'une chape d'argile de la couche 10c (= c. 23). Au fond vue de détail de la coupe 12, on distingue très bien les 4 filets organiques des couches 8a, 8b, 8d et 10a (= c. 16, 17, 19 et 21) qui remontent contre le tas-dépotoir ST 10.1, photo Institut Fr. I. Br.

- des couches de matières organiques hétérogènes qui n'obéissent pas à une règle unique de mise en place (fig. 42 et 43). Il s'agit de couches diverses, formées par des débris de différentes tailles, poussières de charbon de bois, débris, rameaux, restes de graines et de semences, concentrations de branchages parallèles de toutes dimensions comprenant aussi des éléments architecturaux équarris, brut ou débités en planches, sans connexion et qui donnent l'impression d'avoir été déplacés par une inondation. Ces éléments organiques semblent avoir été triés, roulés, désorganisés et ont été redéposés par lots de taille et poids spécifiques suggérant, sans aucun doute, une action des eaux du lac ;
- les lentilles d'argile, qu'il s'agisse de véritables plaques de glaise ou de nappes plus diffuses, ont une origine et une fonction parfois difficile à déterminer. D'épaisseur variable, certaines contiennent des pierres et des objets archéologiques, des morceaux de bois et des taches charbonneuses avec des fragments brûlés de différentes tailles, certaines sont en outre rubéfiées et/ou oxydées. Elles sont associées ou non aux amas de pierre. Ces différentes caractéristiques permettent d'individualiser plusieurs sortes de lentilles : celles d'origine naturelle sont fines, homogènes et sans inclusions, avec des contours diffus et se mélangent au sable encaissant. D'autres plus épaisses, hétérogènes, de consistance et de forme variables contenant de nombreux corps étrangers correspondraient à des foyers abandonnés ou éventuellement à des fragments de parois détruites et sédimentées. Enfin, une lentille mince et régulière avec des traces de feu au centre est sans aucun doute un foyer ;
- les amas de pierres sont constitués par des dépôts successifs de déchets, essentiellement des pierres destinées à restituer la chaleur emmagasinée lors de leur chauffe et qui après éclatement ont été rejetées. À la longue, ces rejets forment des tas, que l'on peut considérer comme de véritables dépotoirs (fig. 44) qui contiennent aussi des objets et des ossements animaux. Les pierres ont été sélectionnées selon leurs dimensions : avec une majorité dont la taille est de la grosseur d'un poing, la plupart sont fendues ou présentent des traces de feu. Il s'agit de galets métamorphiques présents dans les moraines voisines. Ces tas généralement de même structure, sont constitués par couches successives dans lesquelles les pierres sont disposées plus ou moins à plat. Parfois le dépôt a été interrompu, et les pierres sont recouvertes par une couche archéologique « normale », puis le rejet reprend. Ainsi, C. Strahm déduit que ces dépotoirs n'ont donc pas été constitués en une seule fois mais lentement, ce qui lui permet d'avancer l'hypothèse que le plan des constructions reste le même durant la formation d'un tas de pierre.



Fig. 44. Avenue des Sports 1971, angle nord-est de la surface C avec les deux dépotoirs déjà illustrés sur la fig. 40 (ST 77.1 et ST 78), photo Institut Fr. I. Br.

Mis à part ces considérations, ce qui intéresse principalement ce chercheur c'est la typo-chronologie du site : « Au-delà de ces problèmes, les trouvailles très nombreuses et leur association constituent cependant le succès principal des fouilles d'Yverdon » (Strahm 1972/73 p.15). Les résultats obtenus sur cet aspect des fouilles seront abordés plus loin.

3.2.4 La campagne de 1975

En 1975 a lieu une ultime campagne de l'Institut de Préhistoire de Fribourg-en-Brisgau également dirigée par C. Strahm, secondé sur le terrain par A. Billamboz. La zone fouillée est une surface d'environ 34 m^2 (fig. 33a, surface D). Il s'agit d'une étroite bande de terrain de 2 m de large sur 17 m de long, située à l'ouest et attenante aux surfaces A et Aa de 1969 (fig. 25, p. 39). La zone a livré de nombreux pieux et la suite de trois importants tas de pierres-dépotoirs ainsi qu'un abondant mobilier archéologique attribué au Lüscherz et l'Auvernier-Cordé (fig. 45, 46, 47). Les artéfacts récoltés alors ont permis d'étoffer les séries de l'Avenue des Sports étudiées par la suite par J.-L. Voruz (1984, industrie sur matières dures animales : os et ivoire) et C. Wolf (1993, céramique). Alors que le travail réalisé sur les silex et publié par M. Uerpmann (1976) ne prend pas en compte les pièces de cette ultime campagne.
Les méthodes de fouilles et le carroyage utilisés sont identiques à ceux utilisés en 1971. Le matériel est prélevé par m^2

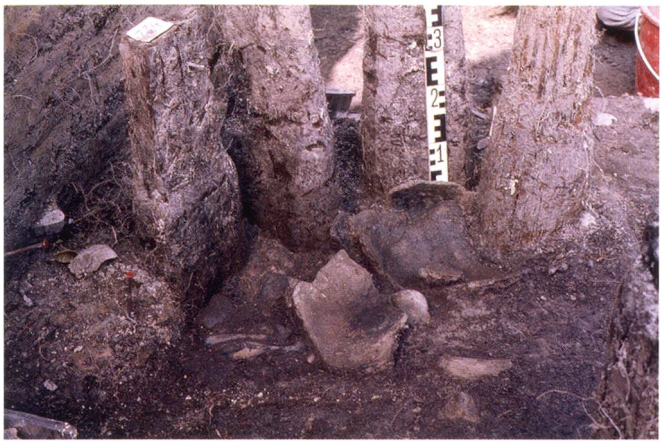


Fig. 45. Avenue des Sports 1975, surface D, gros plan sur des céramiques, de la phase Auvernier-Cordé de la couche 14, brisées in situ, dans le m² D -8, photo Institut Fr. I. Br.



Fig. 46. Avenue des Sports 1975, surface D, une jarre Lüscherz, brisées in situ, photo Institut Fr. I. Br.

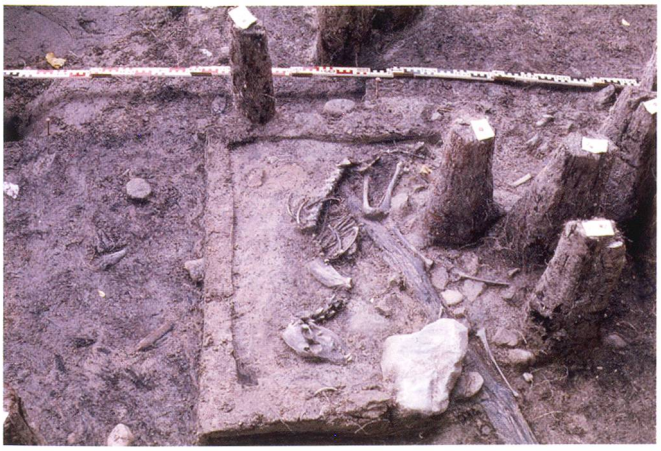


Fig. 47. Avenue des Sports 1975, surface D, squelette de chien en connexion anatomique dans le m2 D -7, provenant vraisemblablement des niveaux Auvernier-Cordé (d'après la hauteur des pilotis voisins), photo Institut Fr. I. Br.

et par couche, toujours sans que ne soit tenu un catalogue des découvertes. Les objets portent les indications de leur provenance de la manière suivante :

Yv 75 R/7-8 8f : Yverdon 1975, surface D (déduite d'après le m²), m² R-7-R-8, couche 8f (= couche 18, phase B) ;
Yv 75 R/-7 9c4 1 : Yverdon 19751, surface D (déduite d'après le m²), m² R7 couche 9c4 (= couche 19, phase B). Le numéro 1 final a été ajouté après, probablement pour individualiser l'objet en question parmi un lot (une ébauche de fusaïole en pierre).
Il est difficile de se faire une idée complète du déroulement des travaux et des surfaces investiguées, car la documentation est lacunaire : tous les plans de 1975 sont introuvables. Mais heureusement, les magnifiques relevés des stratigraphies sont conservés dans les locaux de l'Archéologie cantonale (fig. 48). Il en va de même pour le journal de fouille rédigé par A. Billamboz. Cette documentation est complétée par un rapport manuscrit d'une dizaine de pages (non signé, mais très certainement du même auteur) qui présente les hypothèses sur l'histoire du site, ainsi que le catalogue des pilotis avec les principales caractéristiques et observations faites sur le terrain, permettant de palier l'absence de plans. En outre, l'étroitesse de la bande de terrain fouillée permet de suivre les couches dans les profils et de vérifier les corrélations des niveaux données par les fouilleurs.
La surface fouillée correspond aux bandes des mètres -7 et -8 à l'ouest du site et va des mètres C à U selon l'axe nord-sud (fig. 33b). L'imbrication des structures et l'extrême complexité de ce terrain ont conduit les fouilleurs à subdiviser cette surface en deux zones situées de part et d'autre d'un témoin transversal localisé dans la bande M. On a donc la partie nord D75 (C-L) et la partie sud D75 (M-V) avec un témoin conservé plus ou moins au milieu et qui a permis le relevé de la stratigraphie 3a1 (fig. 48). La numérotation des couches est légèrement différente entre ces deux surfaces, bien qu'on ait essayé de suivre celle utilisée pour les surfaces Ab et C de 1971. Un des dépotoirs a été laissé en place et sa fouille n'a été reprise qu'en 1989.

3.2.5 Principaux résultats

Evolution de la céramique

Le premier objectif de ces fouilles était, rappelons-le, de caractériser les groupes culturels du Néolithique final régional et de préciser les relations qu'ils entretenaient entre eux. Ce but a été largement atteint et les données récoltées permirent de définir l'évolution culturelle du Néolithique final de Suisse occidentale : groupe de Lüscherz et Auvernier-Cordé (Saône-Rhône, CSR). Plusieurs articles publiés rapidement ont mis à disposition ces résultats novateurs pour l'époque (Strahm 72/73, 73). La céramique n'est plus considérée comme une suite de formes comparées cas par cas comme dans un catalogue d'antiquaires, mais comme un ensemble structuré. Les différences d'effectifs entre les formes et/ou les décors ont une signification culturelle ou chronologique. Ainsi, C. Strahm publie en 1973 le premier diagramme évolutif d'un ensemble céramique et montre le caractère très progressif des changements culturels (fig. 49). Par la même

occasion il reprend, comme nous l'avons déjà vu, la question de l'habitat lacustre. Une version plus récente du diagramme, qui intègre une partie des céramiques découvertes lors de la dernière campagne est publiée conjointement avec C. Wolf en 1990 (Strahm et Wolf 1990, fig. 50). Ce tableau construit à partir des effectifs des formes, des types de fond et de décors identifiés, met en évidence des mouvements évolutifs graduels. Il en va ainsi pour l'apparition de la céramique cordée dans les cinq premières colonnes ou pour la disparition progressive des décors pastillés typiques du Lüscherz. L'aspect synthétique du tableau est son principal mérite. La présentation en nombre, et non en fréquence, met trop en évidence les différences d'effectifs entre les couches, qui sont dues aux aléas de l'échantillonnage. En outre, le tableau ne suit malheureusement pas la logique stratigraphique, on aurait gagné en clarté en présentant une diagonalisation des colonnes en allant de gauche à droite (du plus ancien au plus récent) et non de droite à gauche.

Corrélation des couches

Le tableau de corrélation final, mis en place par C. Strahm, mais publié par C. Wolf dans sa thèse consacrée à l'étude du développement culturel et chronologique de la fin du Néolithique de Suisse occidentale et qui se base surtout sur la céramique de la station lacustre d'Yverdon, Avenue des Sports (Wolf 1993, fig. 15) est reproduit ici (fig. 51). Il permet de synchroniser les couches et donc les objets des différentes campagnes de fouilles. Les six premières colonnes correspondent à six surfaces fouillées durant les différentes campagnes : A'69 (A et Aa 69), A'70, A'71(=Ab 71), D'75 (C-L), D'75 (M-V), B'69 + 71. Étrangement, la surface C de 1971 ne figure pas dans cette synthèse, sans doute car la numérotation utilisée pour cette zone est pratiquement la même que celle employée pour décrire les couches de la surface A de la même année (=Ab 71). Les deux colonnes suivantes (Fläche A) et (Fläche B) décrivent de manière abrégée et très sommaire les sédiments de ces deux surfaces (A et B). C. Wolf décrit ainsi une alternance de sable (Sand) et de couches archéologiques, anthropiques (KS, Kulturschicht), avec parfois des traces d'incendies (Brandspuren, KS + Br.). La couche (2/12) au sommet de la séquence est une plage de galets (Strandboden). Viennent ensuite : la colonne du complexe stratigraphique (Schichtkompl.) et celle de la phase de développement culturel (Siedlungsph.). Nous verrons par la

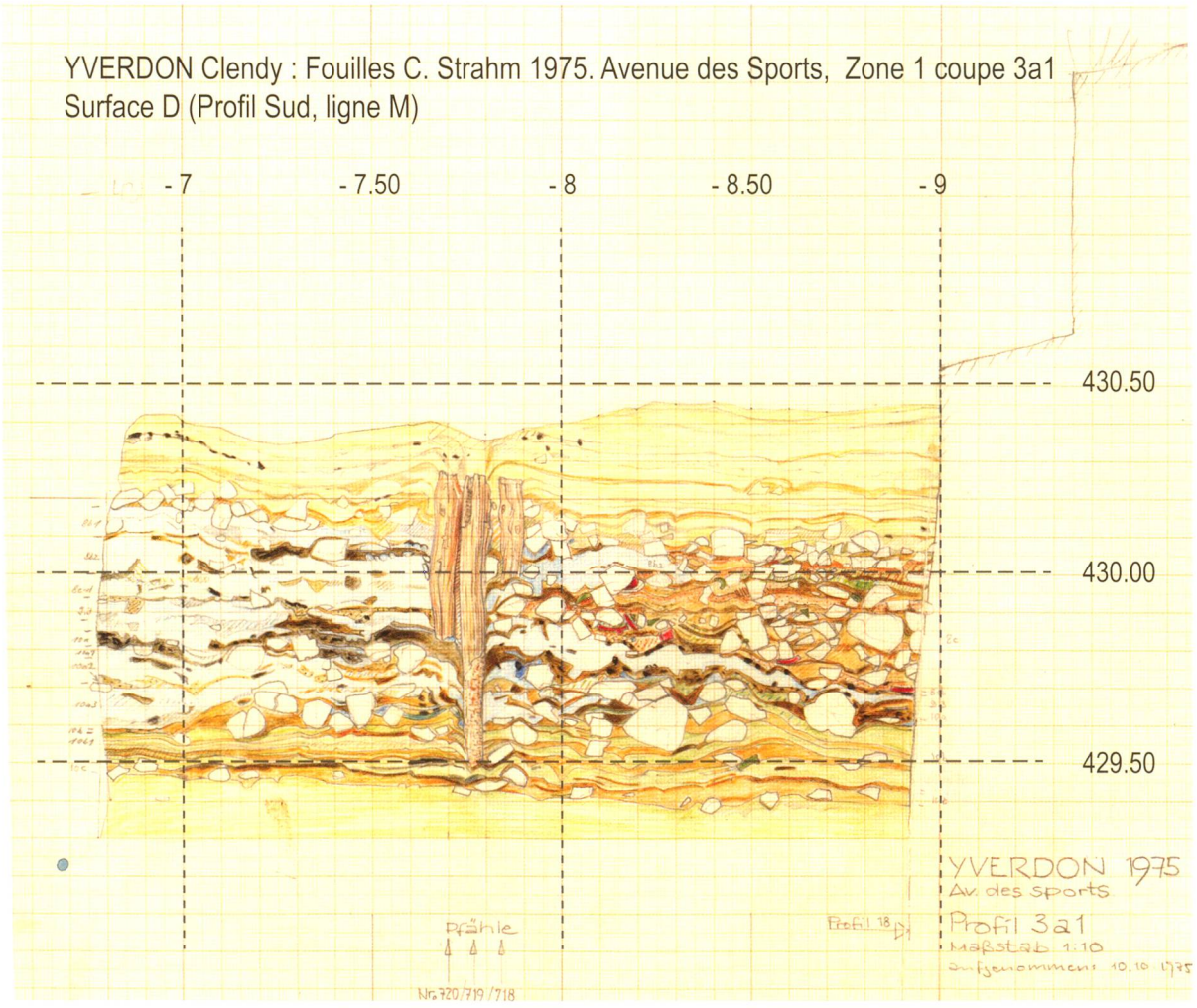


Fig. 48. Avenue des Sports, une des magnifiques stratigraphies relevées sur le terrain lors de la campagne de 1975. Le relevé original de la coupe 3a1 de W. Nestler est dessiné au 1 : 10, il est reproduit ici au 1 : 20.

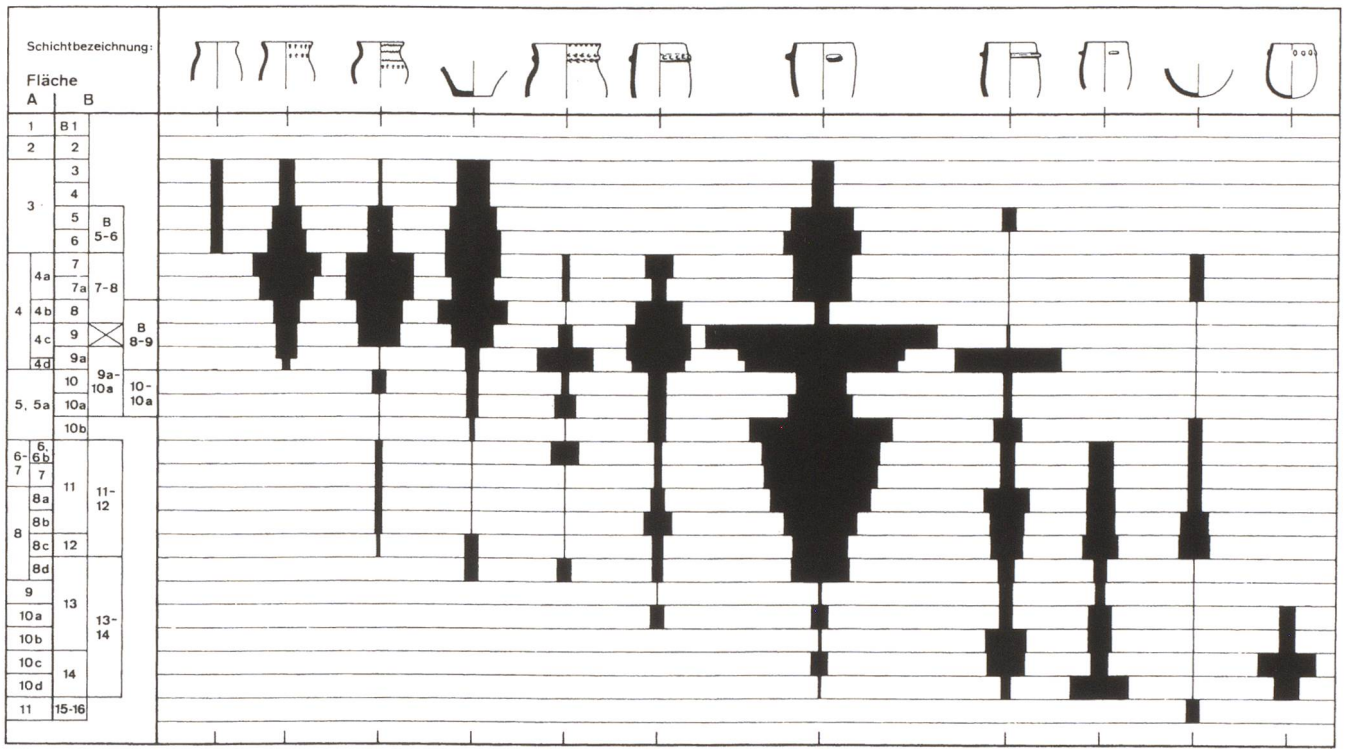


Fig. 49. Diagramme évolutif des céramiques du Néolithique final d'Yverdon, Avenue des Sports, publié par C. Strahm (1973, fig. 10).

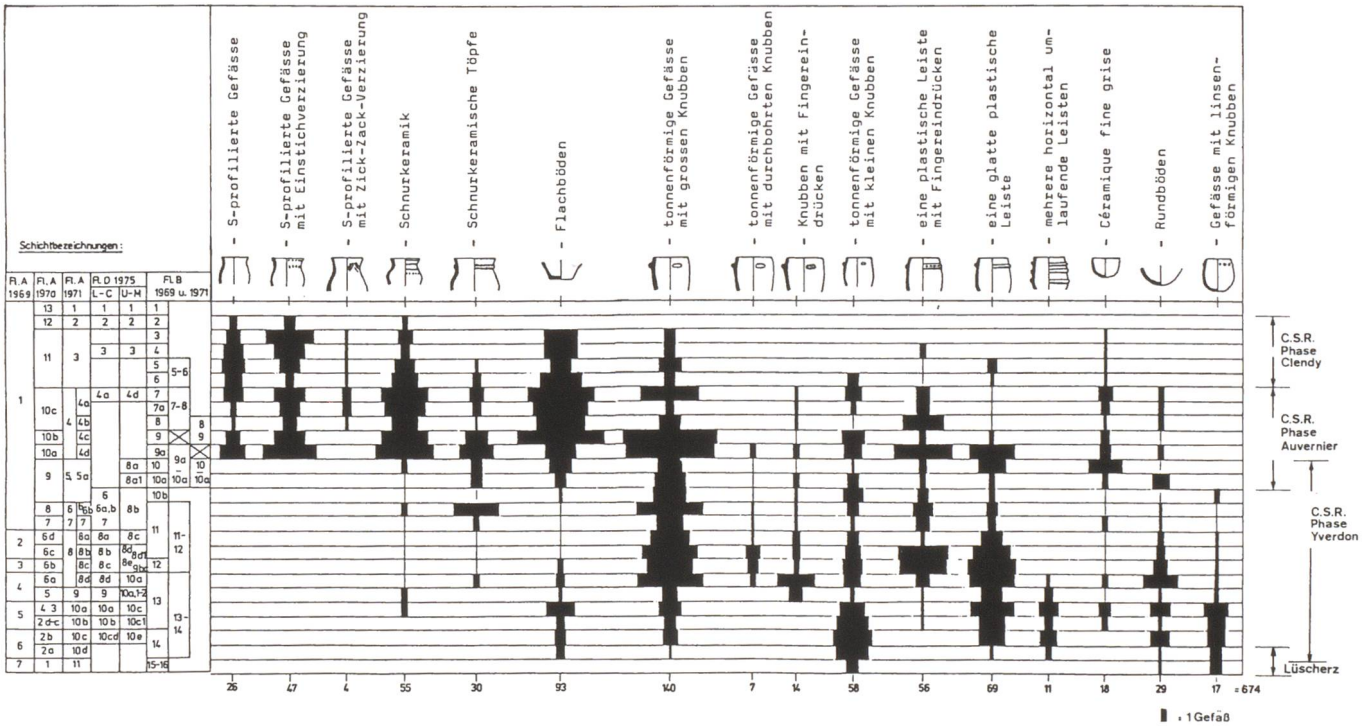


Fig. 50. Diagramme évolutif des céramiques du Néolithique final d'Yverdon, Avenue des Sports, intégrant les récipients de la campagne de fouille de 1975 publié par C. Strahm et C. Wolf (1990, fig. 8).

suite comment ce tableau de base qui comprend 25 lignes ou couches peut être repris et utilisé pour intégrer les fouilles réalisées en 1988 et 1989 et décrire la stratigraphie générale du site (chap. 7).

En deux mots, on peut cependant dire que notre travail principal consista à vérifier les corrélations établies en suivant les couches tout au long des coupes relevées, en reprenant les limites de ces dernières de manière à ce que tous les filets coïncident entre eux et avec la numérotation définitive des couches. En effet, il ne s'agit pas d'illustrer une coupe théorique et de la commenter, mais bien de comprendre la géométrie des dépôts, la nature des sédiments

A '69	A '70	A '71	D'75(C-L)	D'75(M-V)	B'69 + 71	Fläche A	Fläche B	Schichtkompl.	Siedlungsph.
	12	2	2	2	2	Strandboden		9	(H)
	11	3	3	3	3	KS + Sand	KS	8	G
					4		Sand		
					5		KS		
					5/6				
	10c	4a	4a1	4d	6	Sand + KS	Sand	7	F
					7				
1			4a2		7a		KS		
	10b	4b	4c	5	8	Sand	Sand	6	E
	10a	4c			9	KS	KS		
		4d			9a				
	9	5	5-6	8a-a1	10 / 10a	Sand	Sand + KS	5.2	D
2	8	6-6b	6a-6b	8b	10b-11	KS	KS	5.1	
3	7	7	7	8c	11d-11/12	Sand	Sand + KS	4	C
4	6d	8a	8a	8d		KS			
	6c	8b							
5	6b	8c	8b	8e-9c	12	Sand	Sand	3.2	B
	6a	8d	8c-8d	9c1-10a	13	KS + Br.	KS		
	5	9	9	10a1-a3	13b-e	Sand	Sand + KS	3.1	
	4-3	10a	10a	10c	13/14	KS + Br.			
6	2d	10b	10b	10d	14	Sand	Sand	2	A
	2c	10c	10c	10e	15	KS	KS + Sand		
7	2b			10e1		Sand			
	2a	10d	10d	10e2		KS			
unter 7	1	11	11	11	16	Sand	Sand	1	

Fig. 51. Corrélation stratigraphique entre les différentes campagnes de fouilles (Wolf 1993, fig. 15).

et les phénomènes taphonomiques qui sont intervenus. Par contre, les complexes stratigraphiques définis (paquet de couches numérotés de 1 à 9) et les phases d'occupations qui regroupent certains de ces ensembles ont été repris tels quels (phases A à H), ceci en raison du mode de prélèvement des objets, qui ne permet pas de modifier leur attribution à une couche. Malheureusement, l'absence de coordonnées géographique précises (x, y et z) exclut toute possibilité de changer l'attribution des objets en fonction de leur position dans l'espace. Il n'est pas non plus possible de réaliser des projections verticales d'objets pour vérifier et/ou affiner les attributions.

Datation des complexes stratigraphiques

La datation des complexes stratigraphiques proposée par C. Wolf (1992, 1993) repose sur une série de dates dendrochronologiques disponibles à l'époque et réalisées par Mme V. Siebenlist-Giertz (Beer et Giertz 1979). Après les campagnes de fouille des années 1969-1975, C. Strahm lui a transmis 455 échantillons, parmi lesquels elle a identifié 426 chênes (93.6%), 19 aulnes, 5 frênes, 3 sapins blancs, 1 noisetier et 1 échantillon de pommier ou de poirier *(Prunus sp.)*.

Ces résultats et les mesures ont par la suite (16 en 1992) été transmis au Laboratoire Romand de Dendrochronologie (LRD) qui a été chargé des études ultérieures. À l'époque, seuls les chênes comptant plus de 50 cernes avaient été analysés et ont fait l'objet de recherches en datations, tout d'abord relative (synchronisation des bois), puis absolue. Les chênes mesurés sont au nombre de 179 et parmi eux 54 ont été datés soit 30.2% du corpus analysé ou 12.7% des chênes de la fouille. Le tableau de la fig. 52 qui reproduit littéralement celui publié par C. Wolf (1992, fig. 1) présente les résultats obtenus. Par la suite, dans sa thèse ce chercheur n'utilise que 51 des 54 bois datés, écartant les échantillons N° 709, 377 et 292, on ne sait pas pourquoi, il s'agit peut-être d'un oubli du dessinateur (fig. 53, modifiée d'après Wolf 1993, fig. 18). Par ailleurs, une vingtaine d'échantillons (23 selon la fig. 52 et 22 selon la fig. 53), ne comportaient plus d'aubier ne livrant donc que la date des derniers cernes mesurés, à laquelle une durée fictive de 20 ans correspondant à l'évaluation minimale de l'aubier manquant a été ajoutée. Dans ces cas, les résultats obtenus doivent être considérés comme des *terminus post quem,* puisque la date réelle de l'abattage peut s'avérer nettement plus récente.

Quoi qu'il en soit, pour établir une liaison entre les pieux et la couche à laquelle ils appartenaient, plusieurs méthodes peuvent être utilisées. La méthode la plus simple et qui semble évidente, consiste à prendre en compte les datations obtenues sur des bois horizontaux inclus dans les couches.

À l'époque, C. Wolf n'a pu l'employer que dans un cas. L'unique bois couché daté N° Aa4 provient comme son nom l'indique de la couche 4 de la surface Aa de 69. Ce bois, dont le dernier cerne mesuré est daté de 2723 av. J.-C. et l'abattage estimé à 2713 av. J.-C., est selon la fig. 54 plus récent que la couche 8d de la surface A71 (= c. 19). Mais si on reprend le tableau de corrélation des couches (fig. 51) on doit changer son attribution qui correspond alors aux couches 8a et 8b de la même surface A71 (c. 16-17). Cette différence de résultats est due à une modification dans le tableau de corrélations intervenue entre 1990 (fig. 50) et 1993 et qui n'a pas été reportée dans la fig. 51. Donc, contrairement à ce qu'il écrit en 1992, la datation de ce bois couché ne s'accorde pas parfaitement avec la période déterminée ultérieurement pour ce complexe. Ce qui, comme on le verra par la suite, ne pose pas véritablement un problème, car comme le précise ce chercheur « dans la périphérie des grands lacs soumis à des changements périodiques de niveau, il faut être très prudent en ce qui concerne l'interprétation des dates obtenues des bois couchés » (Wolf 1992, p. 354). Ce qui revient à dire que les éléments architecturaux issus des superstructures

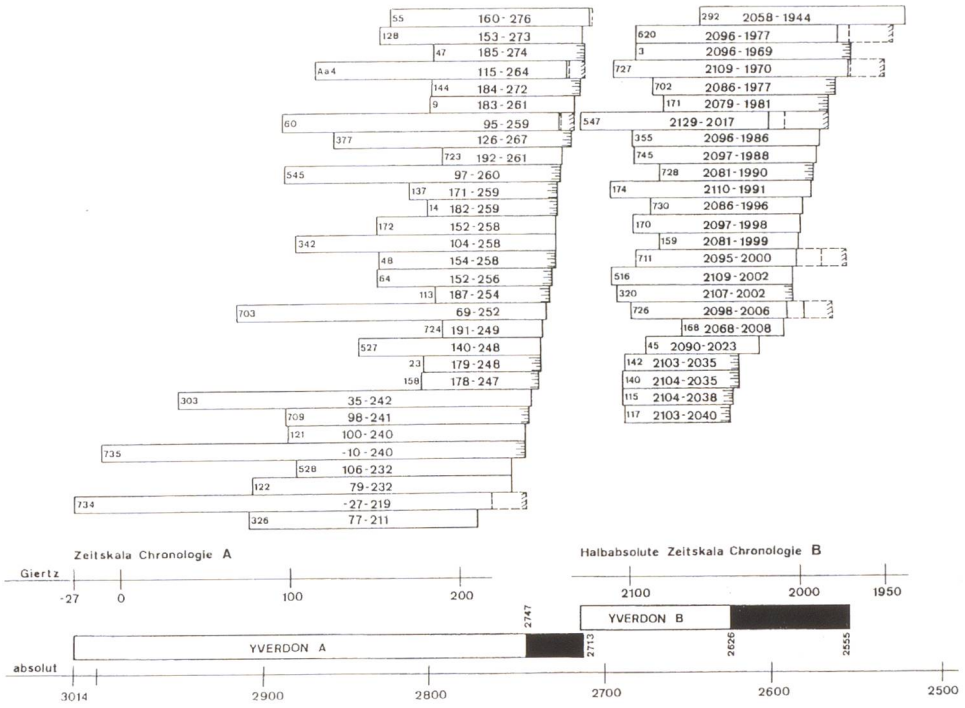
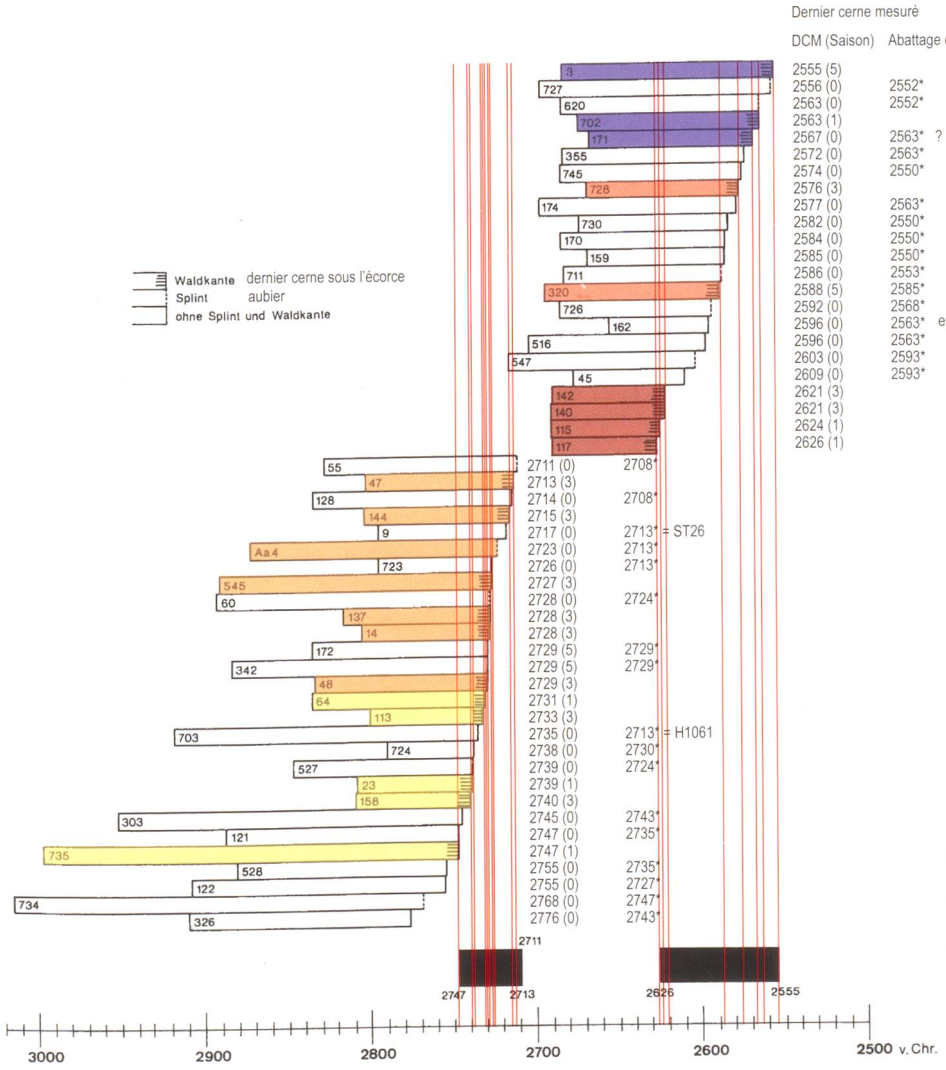


Fig. 52. Yverdon, Avenue des Sports (1969-1975), dates dendrochronologiques d'après Wolf 1992, (fig. 1), mesures et datations réalisées par V. Siebenlist-Giertz. ←

Fig. 53. Dates dendrochronologiques des chênes des campagnes de fouilles de 1969-75 ; modifié d'après (Wolf 1993, fig. 18). Pour faciliter la lecture de ce diagramme, nous avons ajouté au graphique initial la date du dernier cerne mesuré avec la saison entre () et l'abattage estimé *, lorsque l'année et/ou la saison d'abattage n'ont pas pu être déterminées (à partie des datations actuellement disponibles). Quelques erreurs semblent s'être glissées entre les deux versions : le bois 171 avec le dernier cerne sous l'écorce en 1993 n'a pas d'écorce selon les données actuelles du LRD et le bois décrit sous le n° 162 de 1993 correspond vraisemblablement au bois 168. Les datations retenues par C. Wolf pour les différents complexes et phases chronologiques définis figurent en bas à droite et sont représentés par une couleur spécifique. Les bois pour lesquels l'année d'abattage était connue en 1993 ont été marqués par ces mêmes couleurs sur le diagramme. On voit donc clairement que la chronologie établie repose sur un nombre assez restreint de bois, tout au plus une vingtaine.



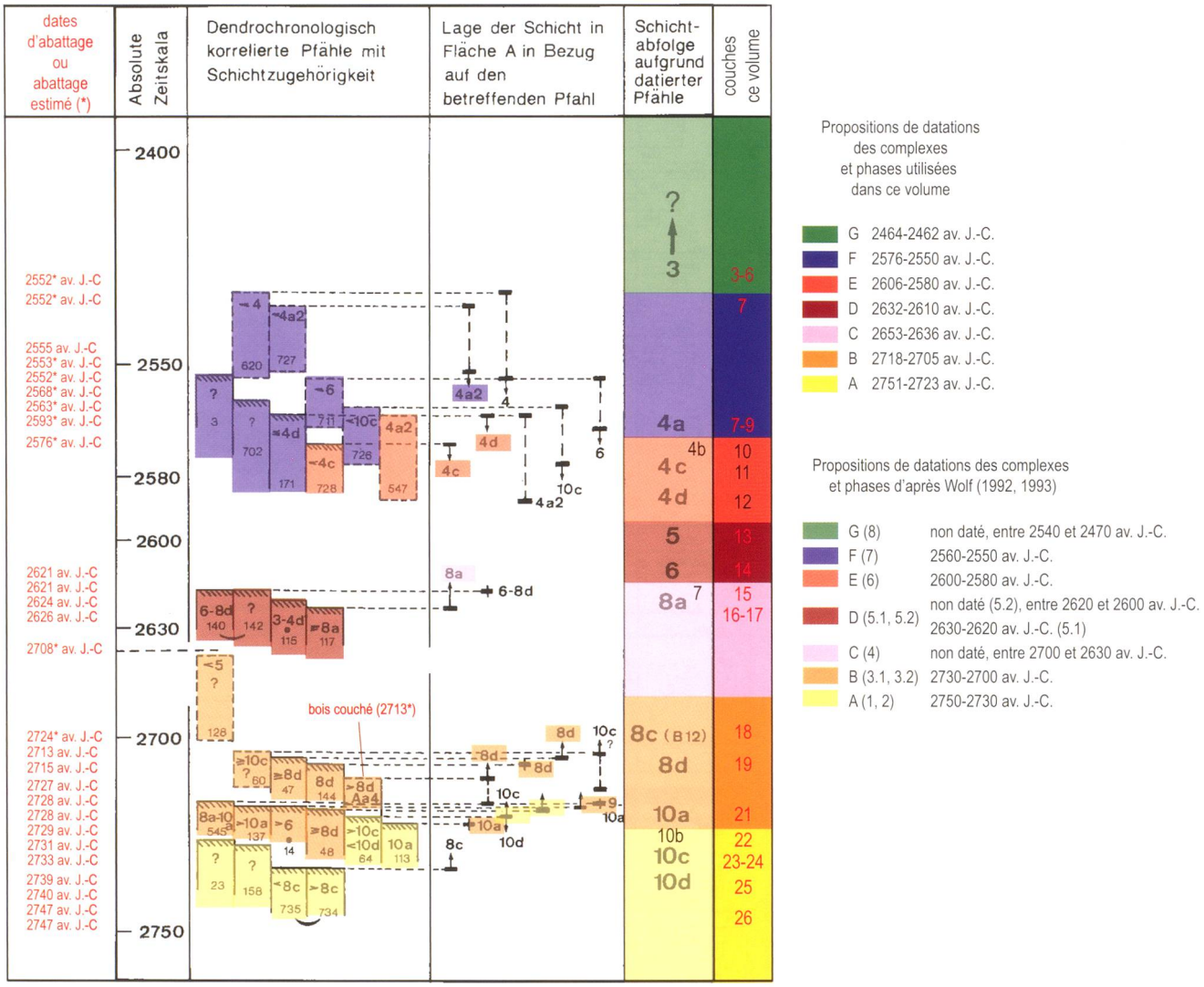


Fig. 54. Corrélation stratigraphique des pieux datés par la dendrochronologie, schéma publié par C. Wolf 1993 (fig. 20), sur la base du travail inédit de C. Strahm (1978, tab. 5), modifié.
Le principe utilisé repose sur l'observation des auréoles d'enfoncement des pieux datés. Dans la première colonne (ajoutée), nous avons reporté les dates d'abattage (estimée* ou mesurées directement, actuellement disponibles) des bois figurés. Dans la deuxième colonne les pieux datés sont représentés par un rectangle vertical qui contient les observations stratigraphiques (en haut, avec les précisions suivantes : < antérieure à..., > plus vieux que ..., ≤ antérieur ou contemporain, ≥ postérieur ou contemporain, ? pas d'observation) et le numéro du bois (en bas). Le symbole reliant deux pilotis à la base du rectangle indique qu'ils proviennent du même arbre. La troisième colonne permet de situer le bois par rapport à la stratigraphie. Les flèches indiquent la position de la couche par rapport au pilotis et les traits la zone théorique calculée pour l'abattage. La quatrième colonne donne l'emplacement des couches par rapport à l'échelle chronologique obtenue sur la base des pieux datés. La dernière colonne (ajoutée) donne la correspondance avec la numérotation des couches adoptée dans le présent volume. Pour faciliter la lecture du schéma, les datations retenues par C. Wolf pour les différents complexes et phases chronologiques définis figurent en bas de la figure et sont représentés par une couleur spécifique. Ces couleurs ont été reportées sur les bois de la deuxième colonne.

des maisons après leur ruine peuvent être repris et flottés par les eaux du lac ou éventuellement réutilisée dans des constructions plus récentes. Il s'agit donc d'une date « plancher » ou *terminus post quem* pour la couche qui contient le bois. Donc ici les couches 16-17 (Aa4) sont contemporaines ou postérieures à l'abattage du bois (dans ce cas 2713 av. J.-C.). Pour étoffer sa démonstration et dater les couches, C. Wolf utilise une autre méthode basée sur l'observation des auréoles des pilotis datés, déjà mise en œuvre dès la campagne de 1970 par D. Weidmann. Elle est fondée sur l'analyse de la géométrie des couches à proximité des pilotis. Le principe de base consiste à admettre que lors de leur mise en place, les pieux déforment les couches sous-jacentes qui sont entraînées vers le bas. Alors que les couches qui se déposent après leur implantation viennent buter contre le bois. Il admet que des dispositions similaires peuvent aussi résulter de cônes de perturbation, sans expliquer ce phénomène.
Une bonne description de ces anomalies est donnée par M. Kurella (Campen et Kurella 1998, p. 148) : « Lors d'une transgression lacustre, un pieu constitue un obstacle au pied duquel les masses d'eau créent des turbulences ; dans leur sillage se forment des trous en forme d'entonnoirs, qui seront dans un second temps remplis de sédiments limniques. Les cônes s'apparentent donc à des phénomènes d'érosion

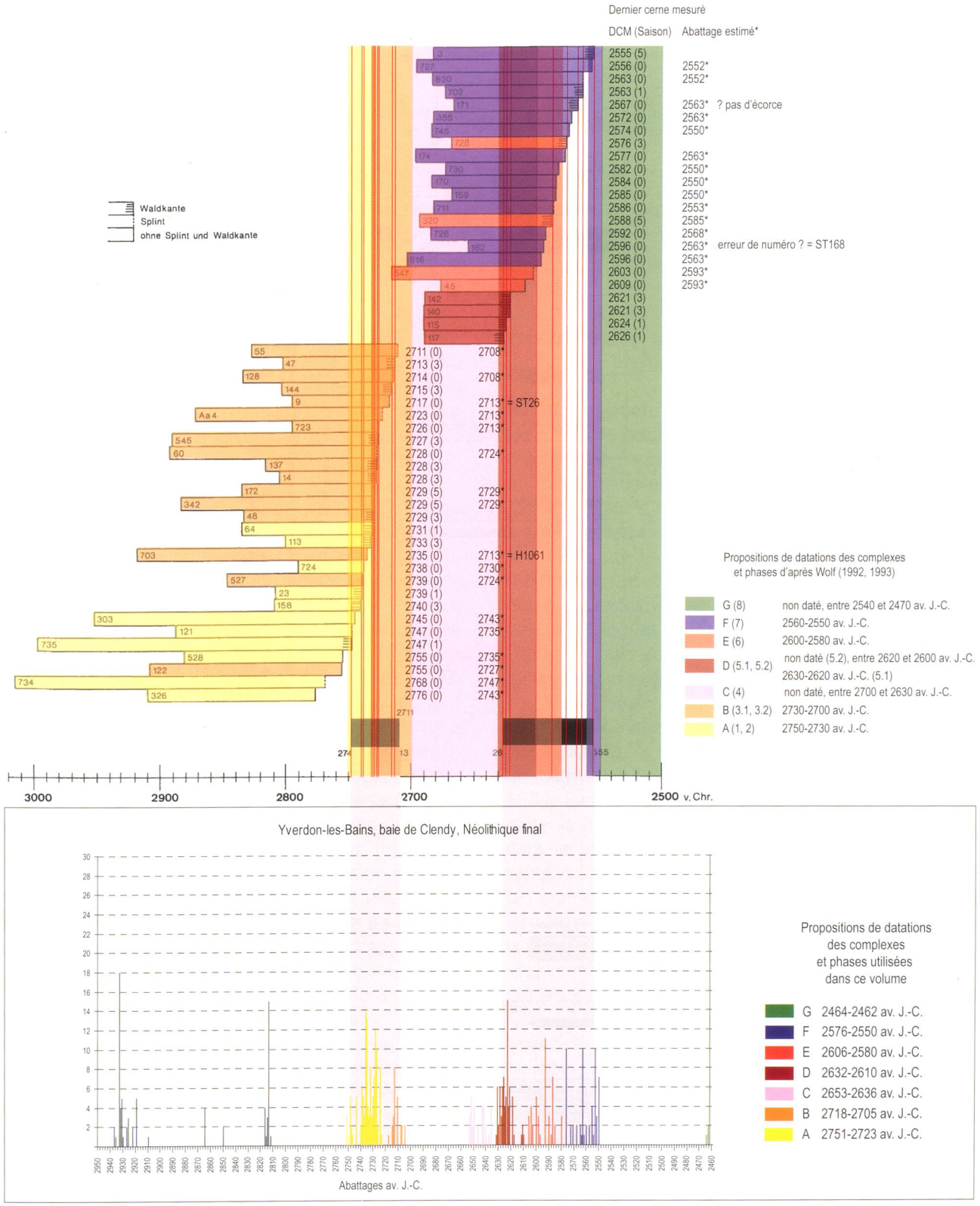


Fig. 55. Correspondance entre le diagramme des dates dendrochronologiques présenté par C. Wolf en 1993 (fig. 18, description détaillée, voir fig. 52) et l'histogramme des datations actuellement disponibles pour le Néolithique final du site de la Baie de Clendy. On note plusieurs différences:
- allongement de la phase A d'une dizaine d'années, jusque vers 2723 av. J.-C. ; - contraction chronologique de la phase B qui ne dure plus que 14 ans ;
- apparition de bois datés entre 2653 et 2636 av. J.-C. permettant de préciser la datation de la phase C ; - précision de la position de la césure entre les phases D et E (entre 2610 et 2606 av. J.-C.) ; - allongement de la phase F, qui débute vers 2576 av. J.-C. et se termine vers 2550 av. J.-C. - la phase G reste imprécise, elle se place entre 2550 av. J.-C. et l'implantation d'une palissade datée entre 2464 et 2462 av. J.-C. Pendant ce laps de temps, aucun bois n'est actuellement daté.

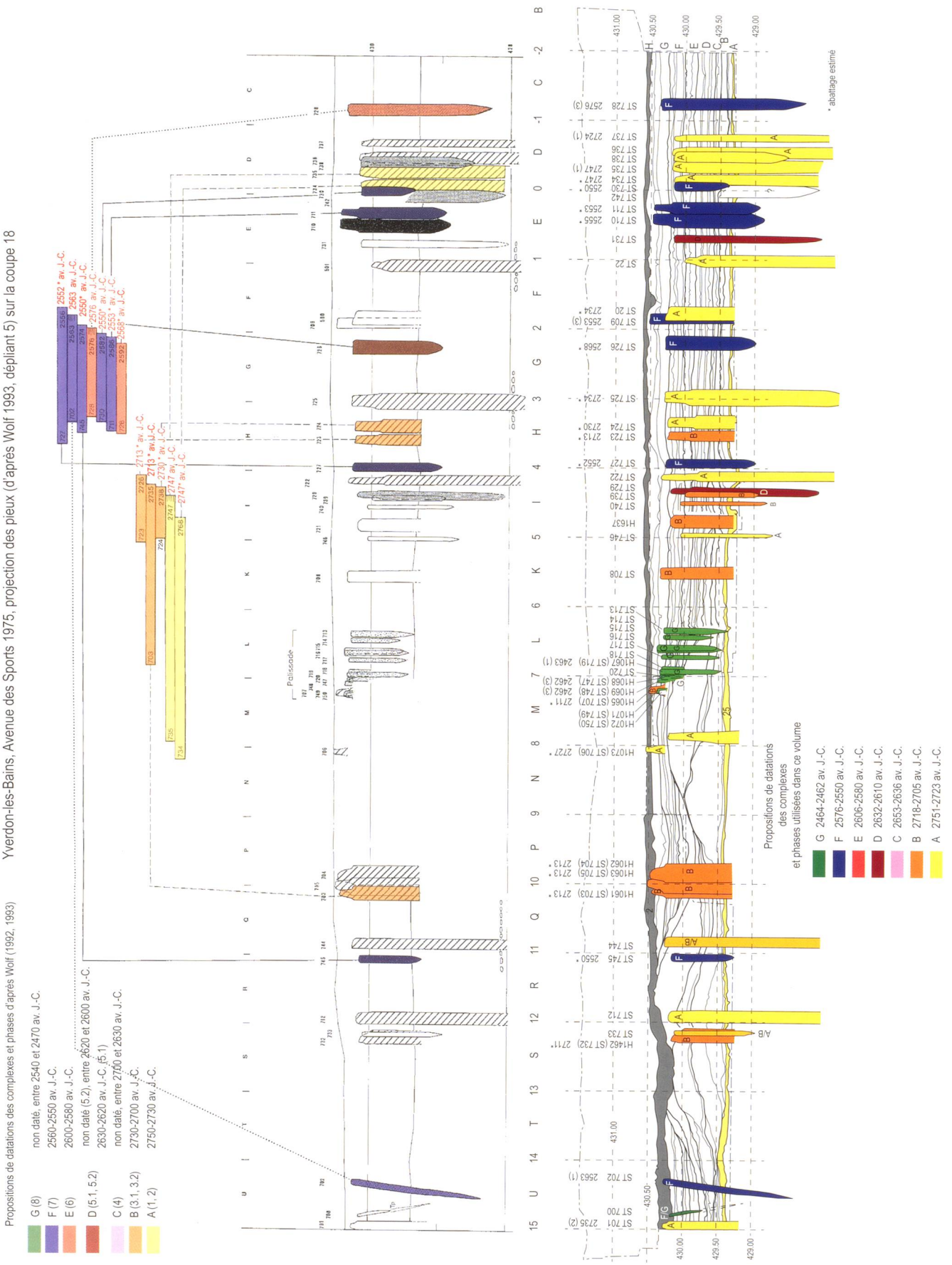

Yverdon-les-Bains, Avenue des Sports 1975, projection des pieux (d'après Wolf 1993, dépliant 5) sur la coupe 18
Propositions de datations des complexes et phases d'après Wolf (1992, 1993)
G (8) non daté, entre 2540 et 2470 av. J.-C.
F (7) 2560-2550 av. J.-C.
E (6) 2600-2580 av. J.-C.
D (5.1, 5.2) non daté (5.2), entre 2620 et 2600 av. J.-C.
2630-2620 av. J.-C. (5.1)
C (4) non daté, entre 2700 et 2630 av. J.-C.
B (3.1, 3.2) 2730-2700 av. J.-C.
A (1, 2) 2750-2730 av. J.-C.
2552 * av. J.-C.
2563 av. J.-C.
2550* av. J.-C.
2576 av. J.-C.
2550* av. J.-C
2553 * av. J.-C.
2568* av. J.-C.
2713 * av. J.-C.
2713 * av.J.-C.
2730* av. J.-C.
2747 av. J.-C.
2747* av. J.-C.
Palissade
* abattage estimé
Propositions de datations des complexes et phases utilisées dans ce volume
G 2464-2462 av. J.-C.
F 2576-2550 av. J.-C.
E 2606-2580 av. J.-C.
D 2632-2610 av. J.-C.
C 2653-2636 av. J.-C.
B 2718-2705 av. J.-C.
A 2751-2723 av. J.-C.

Fig. 56. Projection des pilotis de la campagne 1975, sur une largeur de 2 m (bandes -7 et -8) sur la ligne -9, modifié d'après (Wolf 1993, dépliant 5).
En haut, le travail original, réalisé par A. Billamboz et C. Murray (inédit) était destiné à attribuer les pieux aux occupations successives en tenant compte de différents critères comme l'altitude absolue du sommet du pilotis, la forme du cône d'abrasion (présence ou absence d'un rétrécissement au sommet), l'altitude de l'épaulement d'érosion, le type de débitage, le travail de la pointe et la profondeur de cette dernière. Ces critères permirent de distinguer plusieurs groupes de pilotis qui ont été représentés avec des signatures particulières (en haut) :
en pointillé, les pilotis de la palissade ;
en grisé, les pieux contemporains de la palissade (?) ou en tout cas les bois postérieurs à la couche D6 (= c. 13) ;
en hachuré, les pilotis des niveaux profonds antérieurs à la couche D8c (= c. 19) ; et entre les deux en blanc, les pieux intermédiaires corrélables avec les tas de pierres ou les pilotis non attribués aux autres catégories ;
Claus Wolf a en plus ajouté un nouveau groupe en noir, les pilotis qui correspondant vraisemblablement aux pieux datés de la phase F. Ces critères n'ont malheureusement pas été explicités lors de la publication (Wolf 1993).
En bas, la même projection sur la coupe 18 (voir fig. 217) avec ici des signatures correspondant aux différentes phases d'occupations définies sur la base des datations des pilotis actuellement disponibles et des attributions réalisées à partir du niveau d'apparition des auréoles (d'après le catalogue inédit de A. Billamboz). ⟵

secondaires, survenant bien après l'enfoncement du pieu, et liés aux conditions d'hydrodynamisme locales ». Si théoriquement ces deux phénomènes sont facile à comprendre et à distinguer l'un de l'autre, dans la pratique l'observation des couches à proximité des bois lorsqu'ils ne se trouvent par hasard dans une coupe de terrain est bien plus ardue qu'il n'y paraît. En plus, des phénomènes de pourrissement du bois peuvent encore compliquer la donne.
En fait, la chronologie adoptée repose sur une vingtaine de bois datés pour lesquels on a observé l'auréole et qui présentent le dernier cerne de croissance sous l'écorce comme le montre la fig. 54. La situation n'est pas très claire et le raisonnement logique est plutôt difficile à suivre. On peut cependant en tirer quelques certitudes pour le haut et le bas de la séquence. Les bois les plus anciens, abattus avant 2730 av. J.-C., sont antérieurs à la couche 10c (A71 = c. 22-23) et les bois les plus récents, abattus après 2570 av. J.-C., sont postérieurs à la couche 4a2 (= c. 9). Par contre, dans la zone médiane avec les échantillons 140, 142, 115 et 117, abattus entre 2626 et 2621 av. J.-C., la datation des couches pose plus de problème puisqu'un bois tombe dans la fourchette 6-8d (= c. 14-19), un autre entre 3 et 4d (= c. 3-12), le troisième est postérieur ou contemporain de la couche 8a (= c. 16) et pour le dernier il n'y a pas d'observation. Cet exemple montre que la datation des complexes stratigraphiques et des phases reposait en 1993 sur un corpus peu étoffé. Ainsi, les lecteurs ne seront pas étonnés d'observer certains changements dans le calage chronologique des couches suite aux fouilles des années 1988 et 1989 et aux nouvelles datations dendrochronologiques produites (fig. 55).
Pour illustrer et étoffer ses propos C. Wolf publie, en sus, une projection des pilotis récoltés lors des fouilles de 1975, réalisée par A. Billamboz et C. Murray (Wolf 1993, dépliant 5). Ce graphique prend en compte divers paramètres comme : l'altitude absolue du sommet du pieu, la forme de la partie supérieure (abrasée ou non), la section (bois rond ou fendu), le diamètre, la morphologie de la pointe et l'altitude absolue de cette dernière (fig. 56). Cette figure montre qu'il est possible de sérier les pilotis non datés en tenant compte de certains de ces critères. Il apparait ainsi clairement que les pilotis les plus récents des phases G et F ont des pointes courtes et que les altitudes absolues de ces dernières sont plus élevées. Par contre, les altitudes absolues du sommet des pieux sont difficilement utilisables, alors que l'altitude absolue de la zone abrasée au sommet du pilotis, permet de repérer les épisodes érosifs postérieurs à leur niveau d'implantation (phase F par exemple).

Publication et études quantitatives du profil de tamisage

Un projet de publication exhaustive du site sous la forme d'une monographie était prévu, mais son achèvement ne fut malheureusement jamais réalisé, seul le canevas général de cet ouvrage a été élaboré (Strahm 1978). Dans ce cadre, il était entre autre prévu de réaliser une étude interdisciplinaire du site. Le groupe de travail formé autour de cette thématique rassemblait des spécialistes des mollusques et des macrorestes végétaux, des archéozoologues ainsi que des archéologues chargés de l'étude des artéfacts. Pour compléter cette équipe, des prélèvements ont été effectués lors d'une campagne spéciale qui a eu lieu en 1973, sur une coupe de terrain encore accessible, dans le but d'effectuer des analyses sédimentologiques et des recherches chimiques sur les graisses et les phosphates. Le « profil de tamisage » (Schlämmprofil) fut prélevé dans les mètres F-G / 11-9 le long de la coupe 13 (fig. 33b). Il était destiné à compléter la vision du site donnée par les échantillons prélevés dans les autres profils stratigraphiques tout au long des campagnes de terrain.
Les examens quantitatifs du profil de tamisage de la station lacustre d'Yverdon qui devaient être réalisés et publiés sous la direction de C. Strahm et H.-P. Uerpmann sont malheureusement restés inédits à l'exception de l'étude des pollens publiés par H. Liese-Kleiber (1977), de l'analyse des macrorestes végétaux réalisée par H. Schlichtherle (1985), des analyses des graisses et de leur origine (animales ou végétales) publiées par R. Rottländer (1986) et des décomptes pétrographiques des galets des dépotoirs réalisés par M. Joos (1991).
En ce qui concerne les études du mobilier archéologique, la thèse de C. Wolf (1993), déjà mentionnée, prend en compte l'ensemble des céramiques des fouilles de 1968 à 1975 à l'Avenue des Sports. Alors que dans son travail de doctorat, J.-L. Voruz (1984) étudie, quant à lui, l'industrie osseuse de l'ensemble des phases évolutives de la séquence observée à Yverdon-les-Bains disponible à l'époque, à savoir le mobilier du Garage Martin et celui récolté à l'Avenue des Sports, qui est subdivisé en huit ensembles. L'étude des silex publiée par M. Uerpmann (1976), ne prend en compte que le mobilier des campagnes 1968 à 1971. Les objets en bois de cerf des

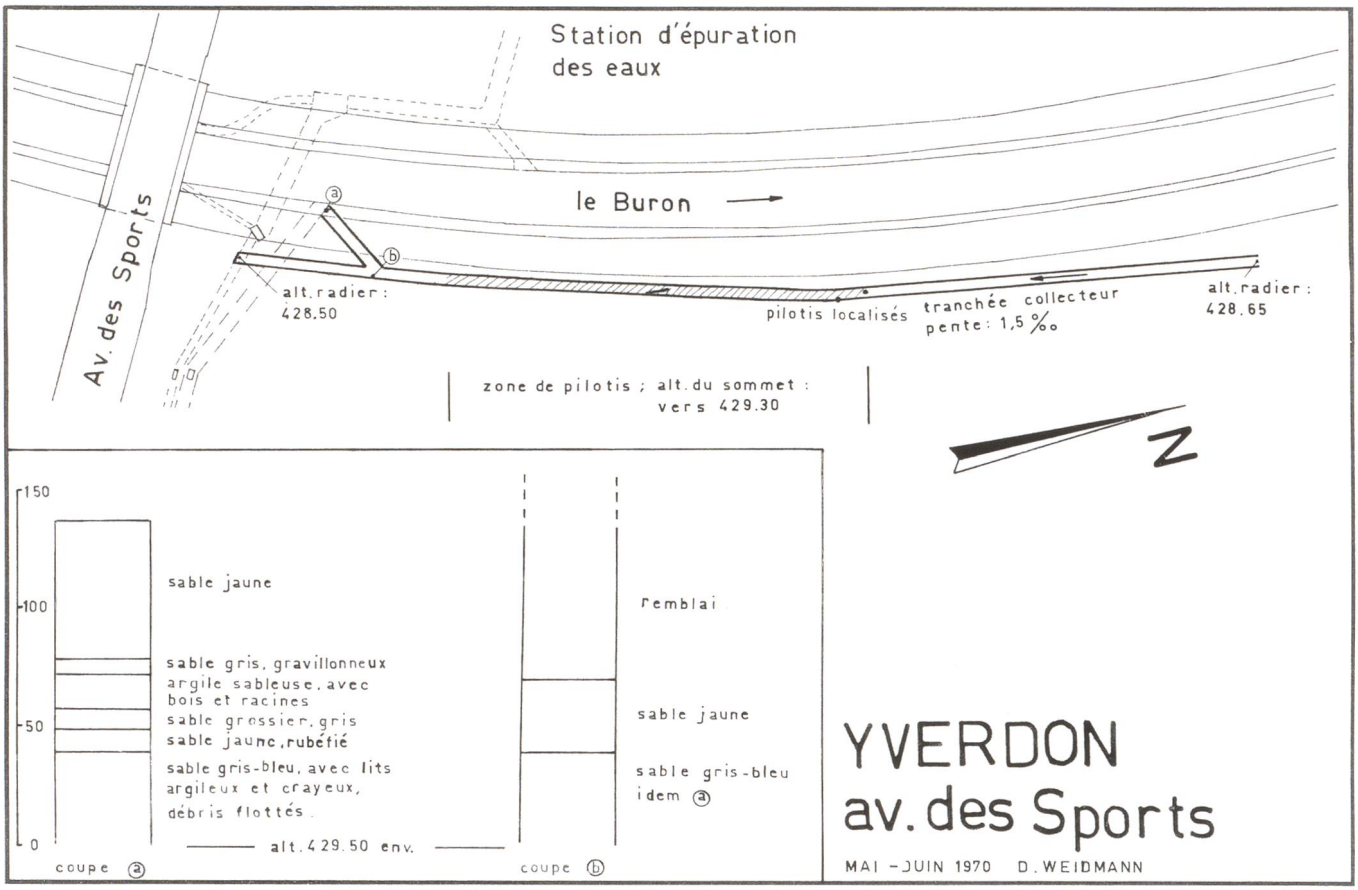


Fig. 57. Yverdon 1970, Collecteur du Buron, plan et profils stratigraphiques, observations effectuées par D. Weidmann (modifié et réduit d'après le rapport d'intervention inédit, conservé dans les archives de l'Archéologie cantonale (GEDO 2003 / 1099)).

campagnes de fouille de 1971 et 1975 ont été étudiés par E. Riedmeier-Fischer (1983, 2002) dans le cadre d'un doctorat réalisé sous la direction de C. Strahm à l'Institut de Préhistoire de l'Université de Fribourg-en-Brisgau. Enfin nous disposons également d'une étude archéozoologique partielle de ces niveaux du Néolithique final de l'Avenue des Sports réalisée par une étudiante de l'Université de Genève (Binggeli 2008).

3.3 Les campagnes de sondages des années 1970

Parallèlement à ces fouilles programmées chapeautées par l'Université de Fribourg-en-Brisgau, plusieurs interventions eurent lieu dans le périmètre de protection défini à proximité des stations palafittiques de la Baie de Clendy. Les résultats de ces sondages restés inédits sont présentés par ordre chronologique des investigations.

3.3.1 Collecteur sur la rive droite du Buron, surveillance D. Weidmann 1970

Pendant le mois de mai 1970, le service des travaux de la ville d'Yverdon creuse une tranchée destinée à recevoir un nouveau collecteur des eaux usées sur la rive droite du Buron, sans avoir averti l'archéologue cantonal. Le 10 juin 1970, la présence de pilotis dans cette fouille à l'Avenue des Sports est signalée à D. Weidmann par un téléphone de M. Egloff. Le premier se rend sur place le 12 pour constater l'étendue des dégâts. Une nouvelle conduite pour les égouts est creusée parallèlement au Buron à 2 m du canal, entre ce dernier et l'usine Arkina. « Cette tranchée part de l'Avenue des Sports (le long de laquelle un égout a déjà été creusé, il y a sans doute plusieurs années) et va jusqu'au lac. Actuellement, les travaux en sont à la hauteur de l'usine d'épuration des eaux. Comme le creusement se fait à la pelle mécanique, et que les ouvriers enfoncent des planches dans le sol avant de vider la tranchée, il n'est pas possible de voir la coupe ; d'ailleurs, ils remblaient au fur et à mesure de la pose du tuyau »[16].

Les ouvriers travaillent dans des sables limoneux, sous le niveau de l'eau. Ils ont rencontré une douzaine de pilotis, dans une zone commençant à 30 m de l'Avenue des Sports, sur une longueur de 45 à 50 m (fig. 57). On se trouve approximativement à la hauteur du bâtiment Arkina. Le sommet

16 Extrait d'une lettre de D. Weidmann à C. Strahm datée du 17.06.1970, conservée dans les archives de l'Archéologie cantonale, dossier GEDO 2003/1099, sondage canalisation le long du Buron 1970.

des pieux se situe entre 429.50 et 429.00 m. Un bois couché a été trouvé au fond de la tranchée, à une altitude absolue de 428.50 m. Deux pilotis seulement ont été localisés avec quelque précision d'après les indications des ouvriers. Au-delà de l'usine, en direction du lac, il n'y a plus de pieux. Le boisage et l'étayage de la tranchée ont empêché d'observer directement la stratigraphie. Cependant, l'examen des tas de déblais provenant du fond de la tranchée a permis quelques déductions sur le terrain. Les blocs de sédiments enlevés par la pelle mécanique montrent que les couches contenant les tessons et correspondant au sommet des pilotis sont constituées d'un sable limoneux bleu-gris qui contient quelques lits plus argileux (crayeux), des coquilles de mollusques et des fragments de coquilles. Il n'y a pratiquement pas de galets, ni de couche organique, mais quelques rares lentilles formées de fragments de bois, graines et autres débris végétaux. Les charbons de bois assez gros sont roulés, il n'y a pas d'ossements, mais des tessons très érodés avec le dégraissant apparent et une face recouverte d'un encroûtement calcaire. D'après « ... le Dr. Strahm, il s'agit de céramique plutôt du Bronze récent ». En conclusion, on se trouve en dehors de la station, ou du moins dans sa périphérie avec des objets en bois roulés par les vagues. « Quant aux pilotis, soit ils ont été plantés dans l'eau, soit ils proviennent de constructions qui ont été détruites par les eaux ». « Plus haut, les couches montrent une plus grande importance des sables et gravillons amenés par le Buron, et répartis sur les plages anciennes »[17].

Au-delà, en direction du lac, la tranchée remonte et se situe au niveau du remblayage moderne. L'eau devant couler depuis le lac en direction de la station d'épuration, son fond se trouve donc au-dessus des couches potentiellement intéressantes.

À la fin du mois, les travaux se concentrent à proximité de l'Avenue des Sports et des tranchées profondes sont aménagées pour faire passer les conduites sous le Buron. À cette occasion, les coupes a et b sont relevées (fig. 57). On se trouve ici aussi clairement en dehors du site. Ces coupes « ont permis de fixer la limite supérieure de la couche de sable gris-bleu, et de prélever en (a) un échantillonnage des couches. Un premier lavage a montré la présence de nombreuses graines et de blé carbonisé. Il n'y a cependant pas de comparaison possible entre ces minces couches de débris et les couches d'occupation trouvées dans les fouilles de 1968/1969 à 100 m de là ». (Weidmann 1970).

17 Extrait du rapport d'intervention de D. Weidmann de 1970, de deux pages, qui accompagne la figure reproduite ici à une échelle réduite.

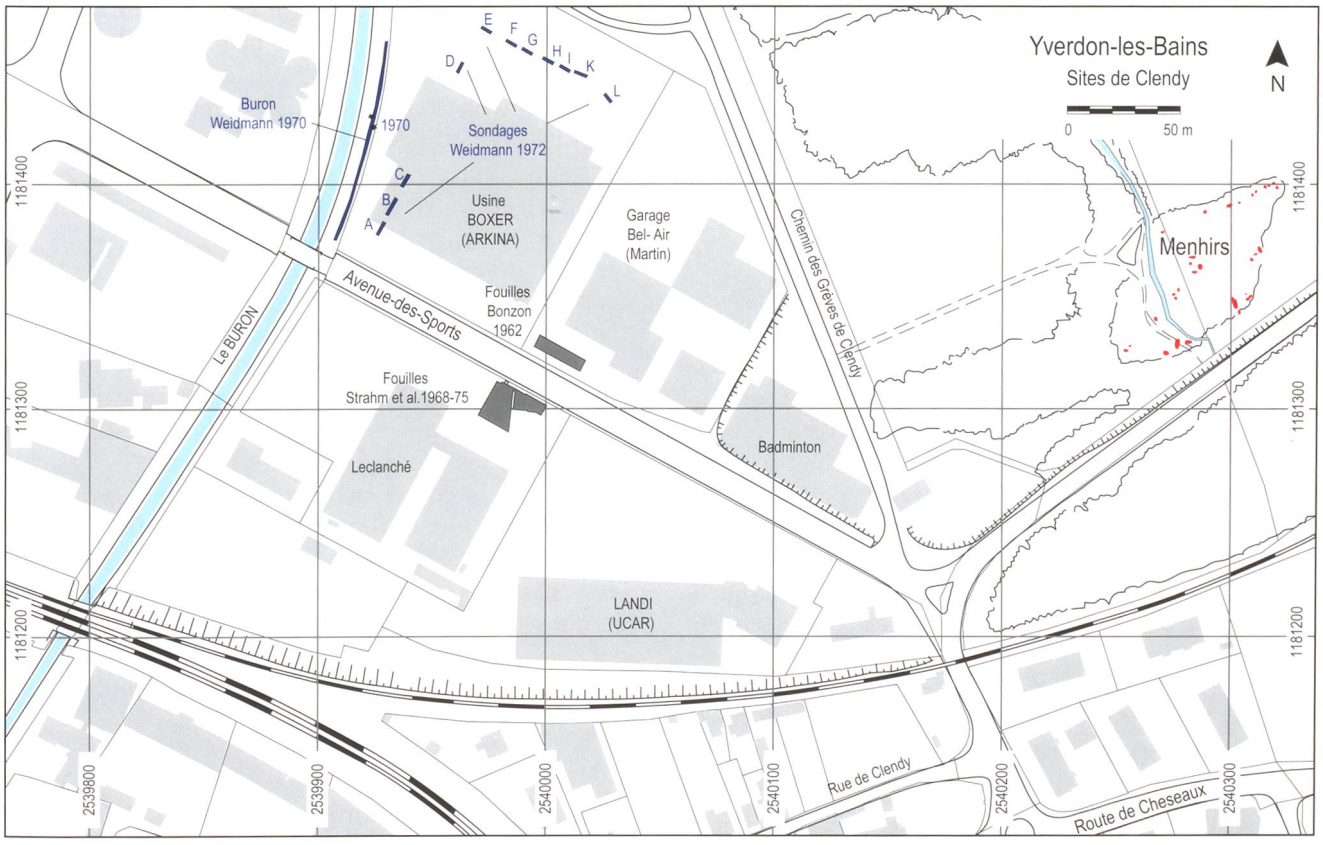


Fig. 58. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris localisation des interventions avec les fouilles Bonzon 1962 ; celles de l'Université de Fribourg en Brisgau (Strahm *et al.* 1968-75) et en bleu les sondages et surveillances de D. Weidmann en 1970 (canal du Buron) et 1972 (sondages usine Arkina) ; éch. 1 : 3'333.

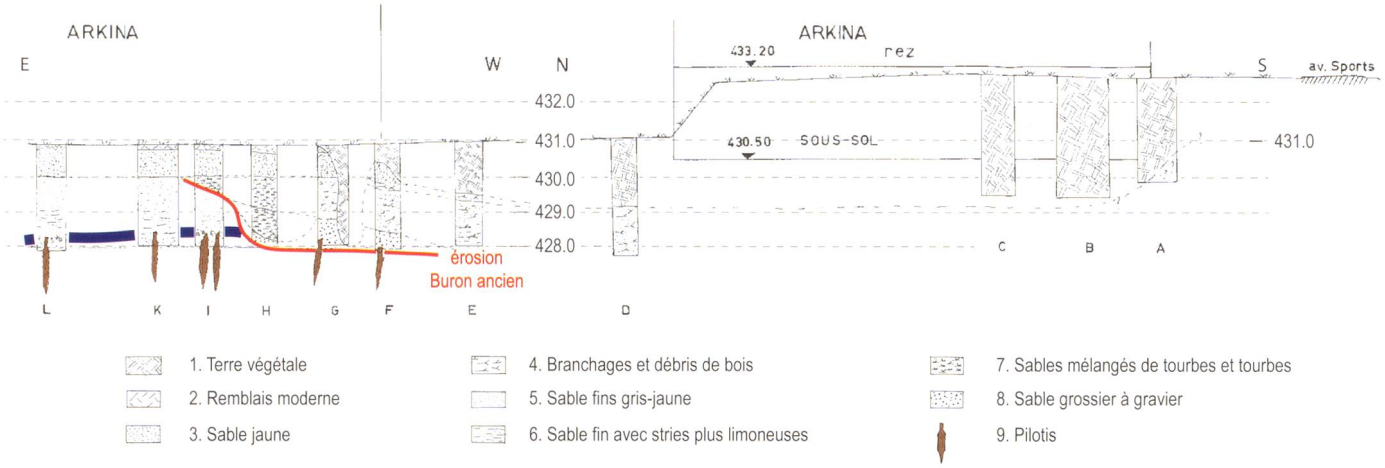


Fig. 59. Profil des sondages « Arkina 1972 » (modifié d'après le rapport inédit de D. Weidmann 1972) ; éch. horizontale 1 : 1'000 ; éch. verticale 1 : 200.

3.3.2 Extension de l'usine Arkina, sondages D. Weidmann 1972

Cette zone du site est à nouveau explorée deux ans plus tard quand, suite au projet d'agrandissement de l'usine Arkina, des sondages préalables, sont prescrits. Les sondages, réalisés à la pelle mécanique équipée d'un godet de 60 cm de large, ont lieu le 25 mai. Les observations ont été effectuées dans des conditions peu favorables, le niveau d'eau atteignant rapidement la cote de 429.80 m dans tous les sondages. Il s'agit en fait d'un problème récurrent rencontré lors des surveillances dans les sites palafittiques : paradoxalement c'est la présence de l'eau de la nappe phréatique qui est à l'origine de l'extraordinaire conservation qui complique notablement le diagnostic.

Le rapport de sondage, resté inédit, est accompagné d'un plan de situation et d'une illustration avec les profils relevés (Weidmann 1972). L'emplacement des sondages a été reporté sur le plan général du site (fig. 58) et les profils relevés aux différents endroits des sondages sont reproduits sur la fig. 59.

Le contexte stratigraphique de la zone est très bien décrit et repris partiellement ici : « La stratification dans les sondages I - K - L montre un dépôt d'estuaire fait de sables molassiques fins, (6) gris bleus, avec épisodes plus limoneux ou crayeux ; quelques niveaux avec coquilles ». Entre 428.50 et 428.20 m, un niveau plus grossier, contenant des tessons préhistoriques (probablement Bronze final) roulés par les eaux et recouverts de concrétions calcaires, marque un niveau d'érosion ou de fond de lac. Il correspond au cône d'érosion de la tête des pilotis (trait bleu sur la fig. 59). « La sédimentation se poursuit vers le haut (5) et passe insensiblement à des sables plus grossiers tirant sur le gris-jaune (3). Les sondages D – I montrent que ces couches ont été recoupées par un chenal d'érosion de l'ancien Buron » (en orange). « Ce chenal a été rempli par des graviers (8), puis par une couche de tourbe avec lits de coquilles de mollusques, surmontée de sable tourbeux (7). Ces sables tourbeux passent vers « l'ouest » à des limons bruns clairs, qui contiennent des branchages et des débris de bois (4). La couche supérieure de sable gris-jaune (3) mentionnée en I – L vient recouvrir le remplissage de ce chenal ; elle est donc extrêmement récente. Il se pourrait même que le remplissage du chenal ne date que de l'époque moyenâgeuse, car des fragments de tuiles à talon sont apparus dans les graviers (8)» (Weidmann 1972).

Les sondages A à C entièrement creusés dans les remblais modernes ne permettent pas de faire le lien direct avec les observations réalisées deux ans auparavant en bordure du Buron. On y observe toutefois une similitude des stratigraphies relevées avec celles des sondages I – K – L, avec un décalage de près de 1 m et des pilotis apparaissant entre 429.50 et 429.00 m. Dans cette zone, l'érosion du Buron ancien n'est plus perceptible (fig. 60).

Les deux séries d'observations réalisées dans la zone de l'usine Arkina permettent de conclure à l'existence d'une station lacustre, probablement de l'âge du Bronze final, qui s'étendait sous l'angle nord-ouest de l'usine Arkina (actuellement Boxer). Elle a été érodée partiellement puisqu'on retrouve des tessons roulés dans un horizon de réduction qui tronque les pilotis qui lui sont associés (?). Mais on ne connait pas sa conservation exacte puisque les sondages n'ont pas été poursuivis en profondeur et la présence d'une couche de fumier archéologique ne peut être exclue dans l'état actuel des connaissances. Dans sa partie centrale, elle a été détruite par un surcreusement attribué à un ancien cours du Buron, visible dans les sondages D à H. Cette station n'est pour l'instant pas dendrodatée et sa limite en direction du sud-est n'est pas connue.

3.3.3 Grèves de Champittet (Clendy VI) sondages R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz 1973

Un projet de plan d'extension partiel communal, dans la zone dite des Grèves de Champittet, où de nouvelles constructions

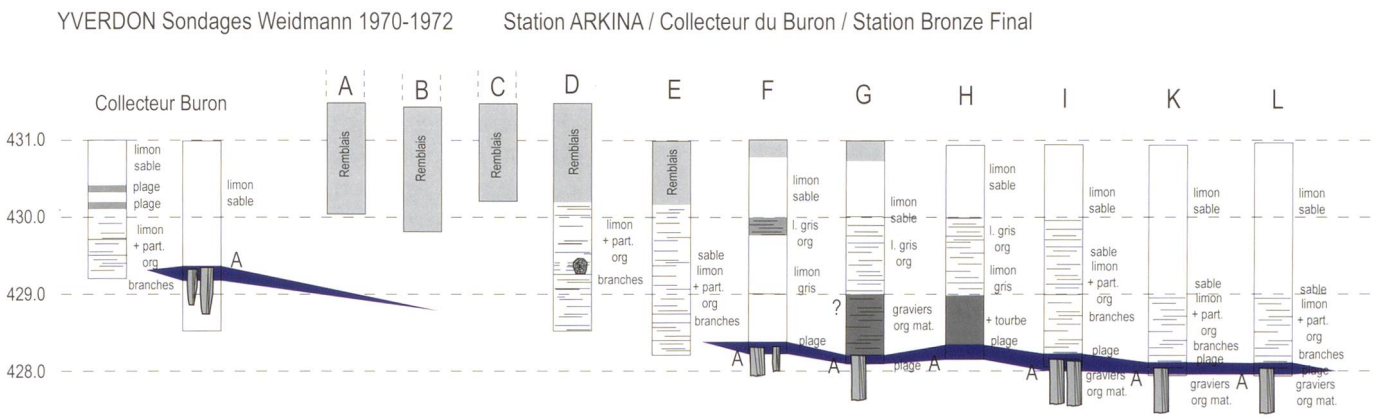


Fig. 60. Diagrammes synthétiques interprétés des sondages réalisés par D. Weidmann en 1970 et 1972 sur le site du Bronze final dit de l'usine Arkina ; avec en bleu roi, l'extension de la couche datée du Bronze final ; éch. verticale 1 : 100.

sont projetées, entraine la prescription de sondages archéologiques. Ces derniers sont exécutés par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz qui effectuent 23 sondages mécaniques les 10, 11 et 12 avril 1973 (fig. 61). Les données ainsi récoltées n'ont jamais été exploitées scientifiquement. Le dossier de cette intervention conservé dans les archives de l'Archéologie cantonale présente six pages de descriptions manuscrites des sondages (fig. 62) et un plan de leurs emplacements au 1 : 1000[18]. Il n'y a pas de rapport de fouille ni de synthèse des observations, le projet d'aménagement n'ayant pas eu de suite. Heureusement, les descriptions des coupes observées permettent d'établir les profils schématiques donnés dans la fig. 63. Cette illustration a l'immense avantage de présenter

18 Dossier GEDO 2003/1098

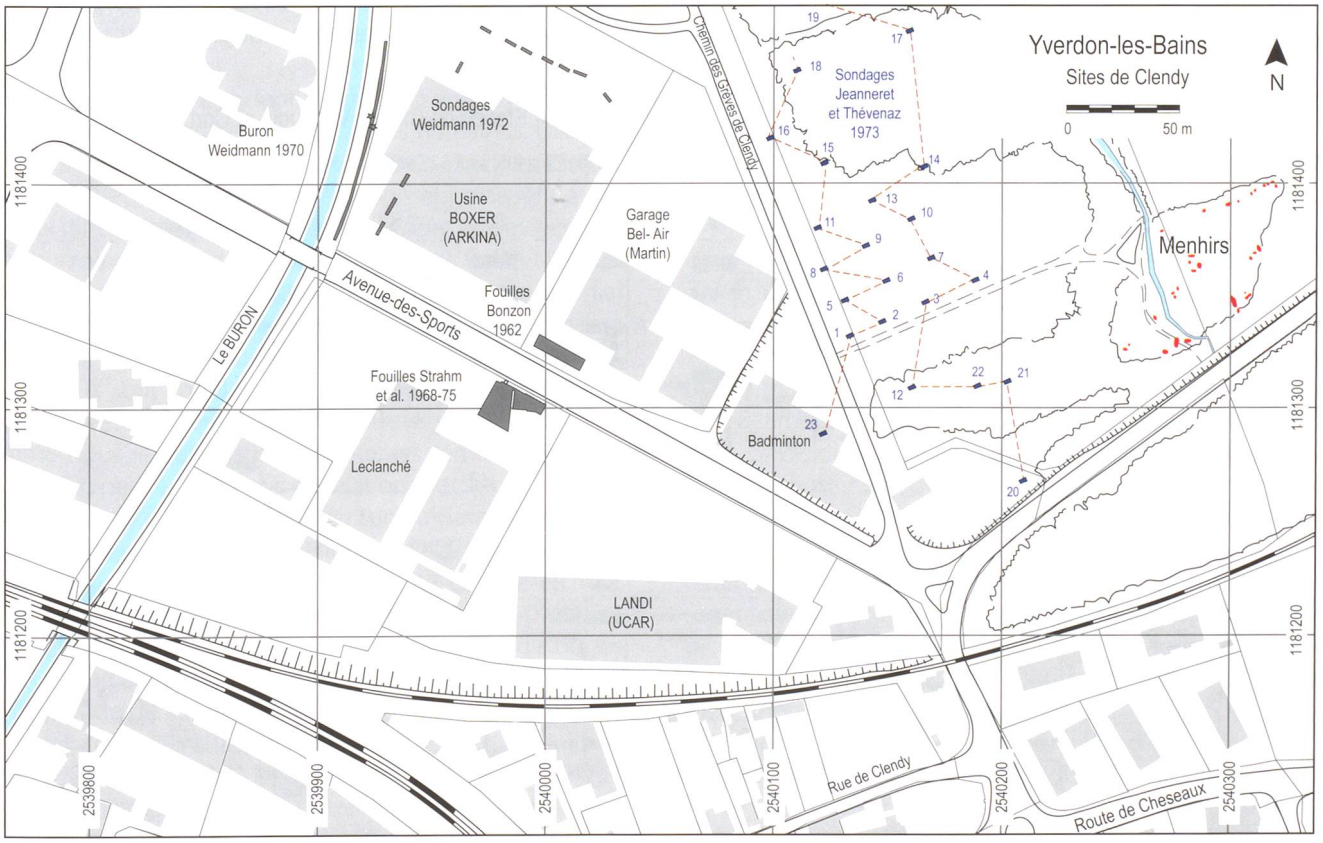


Fig. 61. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris localisation des interventions avec les fouilles de 1962, de 1968 à 1975, les sondages 1970 et 1972 et en bleu les sondages de R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz en 1973 à proximité du chemin des Grèves de Clendy ; éch. 1 : 3'333.

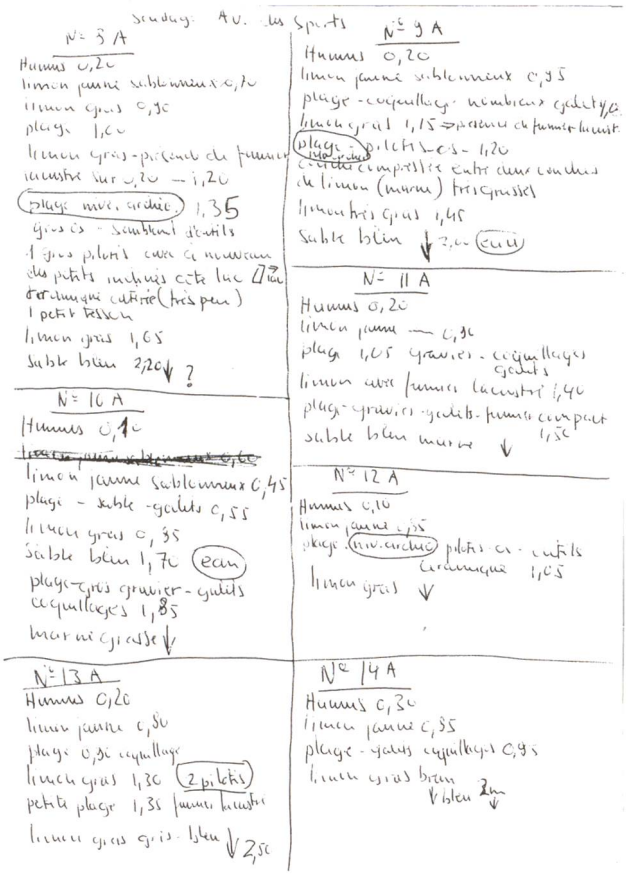


Fig. 62. Reproduction de la description des sondages 8 à 14 réalisés en 1973 par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz à proximité du chemin des Grèves de Clendy.

de manière simultanée les coupes et de permettre un essai de corrélation entre les couches observées. Plusieurs niveaux archéologiques sont reconnus dans différentes zones aux abords du chemin des grèves de Clendy, mais l'analyse fine de ces résultats n'a malheureusement jamais été réalisée. On ne sait par exemple pas sur quelle base reposent les limites proposées pour la nouvelle station lacustre (actuellement dénommée Clendy VI, fig. 7) présentées pour la première fois par G. Kaenel et C. Strahm dans leur article de 1978 (fig. 4), puis reprises par les différents chercheurs (Vital et Voruz 1984, fig. 3 ; Wolf 1990, fig. 17 ; Voruz 1992, fig. 5). Seuls deux des douze sondages clairement positifs se trouvent dans la surface définie pour la station de Clendy VI (sondages 12 et 22), alors que les dix autres sont situés au nord-ouest et à l'ouest de ce périmètre (sondages 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13 et 23). Les sondages 15 à 19 sont dépourvus de traces d'occupations humaines et présentent la séquence yverdonnoise caractéristique déjà observée par D. Weidmann à proximité du Buron (fig. 57), avec de haut en bas : l'humus et/ou des remblais modernes, du limon jaune puis du limon gris ou sable gris bleu. De son côté, le sondage S14 marque probablement le bord nord-est du site avec un niveau de plage vers 429.90 m qui surmonte des limons plus bruns indiquant la proximité de restes organiques (anthropiques ?). Les sondages S10, S7 et S4 présentent plus ou moins le même profil avec deux niveaux de plages, témoins de berges anciennes mais qui sont dépourvus de vestiges anthropiques. On se trouve ici très probablement en dehors du site. La plage supérieure est également présente dans les sondages négatifs S20 et S21.

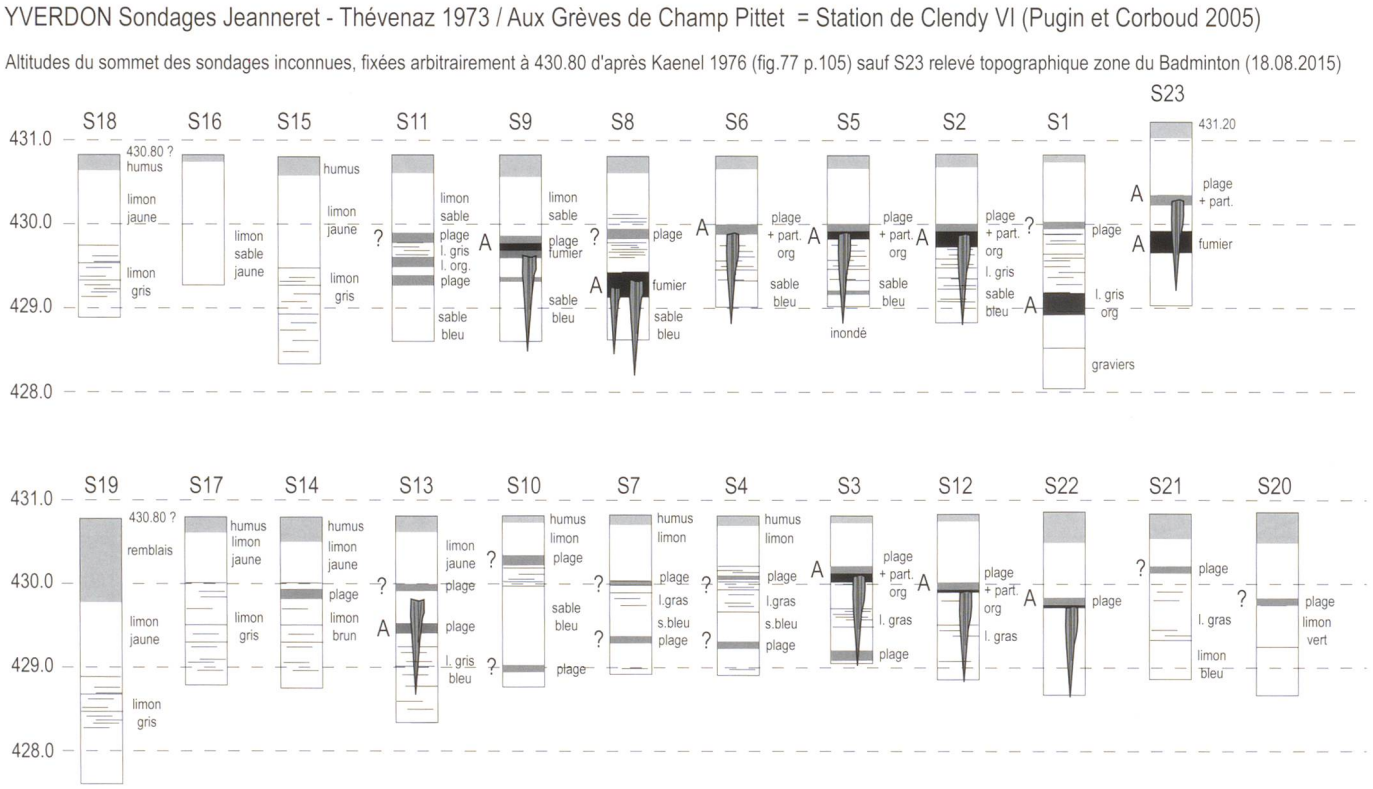


Fig. 63. Diagrammes synthétiques bruts des sondages réalisés en 1973 par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz sur les Grèves de Clendy, selon deux profils nord-ouest, sud-est (localisation voir fig. 61) ; éch. verticale 1 : 100.

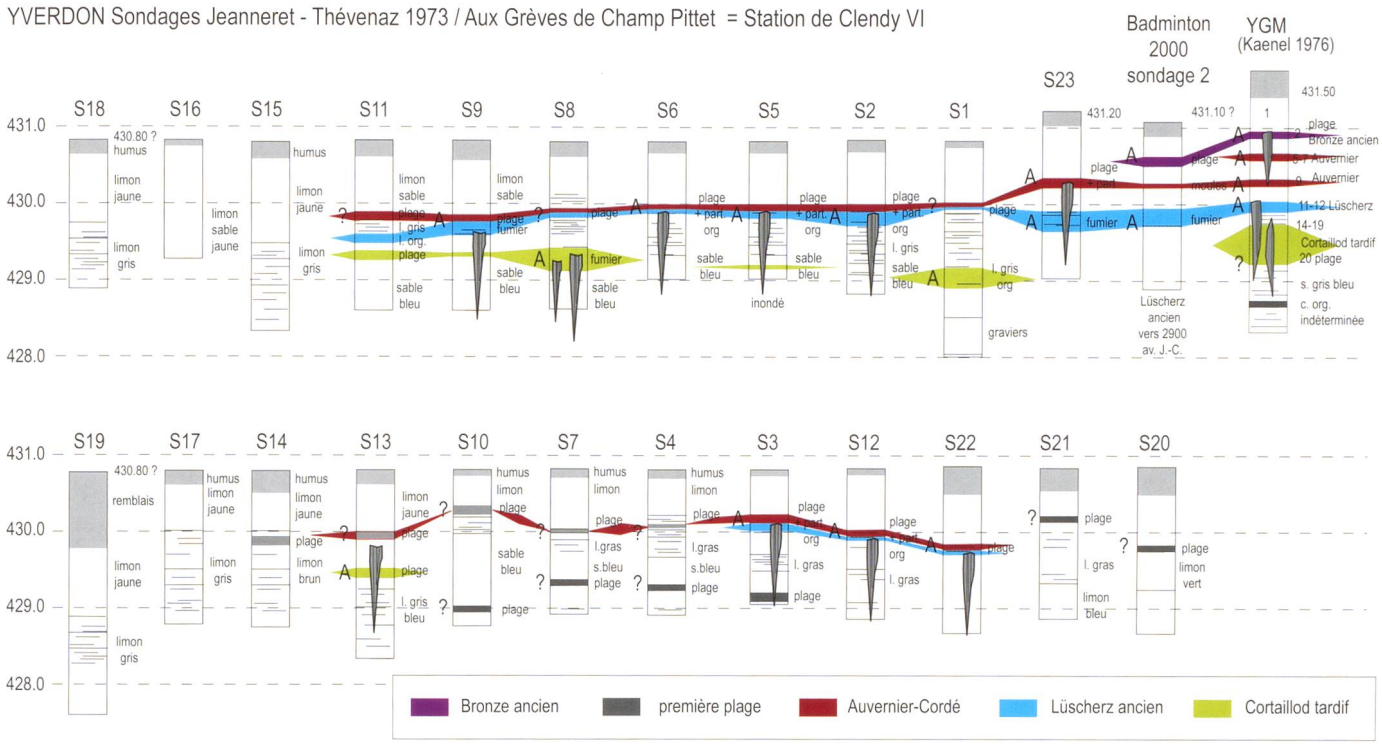


Fig. 64. Diagrammes synthétiques interprétés des sondages réalisés en 1973 par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz sur les Grèves de Clendy, selon deux profils nord-ouest, sud-est ; avec en couleur les datations et corrélations entre les différents niveaux d'occupation observés ; éch. verticale 1 : 100.

Cet horizon correspond très certainement à la rive du lac à la fin du Néolithique final.

Nos commentaires se portent maintenant vers les sondages qui présentent des traces d'occupations humaines. Dix sondages ont livré un pilotis : S2, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 22 et 23 et le sondage S8 en a produit deux. Les bois apparaissent à des niveaux différents et semblent correspondre à deux occupations humaines distinctes. Les sondages 1, 8, 9, 11 et 13 présentent un niveau archéologique « profond » avec du fumier et des pieux en S8 (entre 429.40 et 429.20 m) et une épaisse couche de limon organique en S1 entre 429.20 et 429.00 m. Ces niveaux sont corrélés avec une plage visible en S11, S9 et S13 située approximativement entre 429.40 et 429.20 m. Comme nous le verrons par la suite, les témoins de cette occupation peuvent être mis en relation avec les niveaux du Cortaillod tardif découverts plus au sud au Garage Martin.

Au-dessus, le sondage 23 présente entre 429.90 et 249.70 m un épais niveau de fumier lacustre. Cette couche archéologique est elle-même nettement séparée de la première plage située environ 30 cm plus haut. Cette plage où les particules organiques sont nombreuses tronque des pieux à une altitude de 430.20 m. Ces deux niveaux « supérieurs » semblent collés dans les sondages 1, 2, 5, 6, 8 et 13. Ils se séparent à nouveau dans les sondages S9 et S11. Un unique élément typologique provient du sondage 12, où les deux niveaux sont en contact ; il s'agit d'un fragment de bord à lèvre amincie peu caractéristique mais sans aucun doute attribuable au Néolithique final. Un rapprochement avec les couches observées non loin de là, au Garage Martin et dans le sondage 2 de la halle de badminton réalisé en 2000, permet d'envisager la présence de deux occupations rattachables au Néolithique final. Le schéma interprétatif de la zone ainsi obtenu est présenté à la fig. 64. Nous reviendrons ultérieurement sur les attributions de ces occupations dans le chapitre 9.

3.3.4 1975 Station du Transformateur, sondages R. Jeanneret et J.-L. Voruz

Dès le mois de juillet 1973, M. Jean-Paul Berney du Service des Bâtiments et Plan d'extension de la ville d'Yverdon avise D. Weidmann, archéologue à l'Archéologie cantonale, alors Section Archéologie et Monuments historiques du Département des travaux publics, de l'existence d'un projet de construction sur les terrains « Paillard » en bordure de l'Avenue des Sports. Les services industriels de la ville envisagent de construire une station de transformation d'électricité 40 kV, située à proximité du Buron au sud-ouest des fouilles de l'Université de Fribourg-en-Brisgau. Conjointement à ces travaux, les Chemins de fer fédéraux (Ier Arrondissement) préparent la construction d'une sous-station électrique située dans la même zone en bordure de la voie ferrée. Ces travaux entrainent la prescription de sondages archéologiques dans les parcelles concernées.

Dix-sept sondages sont réalisés à la pelle mécanique, sous la surveillance de R. Jeanneret, J.-L. Voruz et J. Vital durant le mois de janvier 1975 (fig. 65). Ils mesurent environs 3 x 1 m

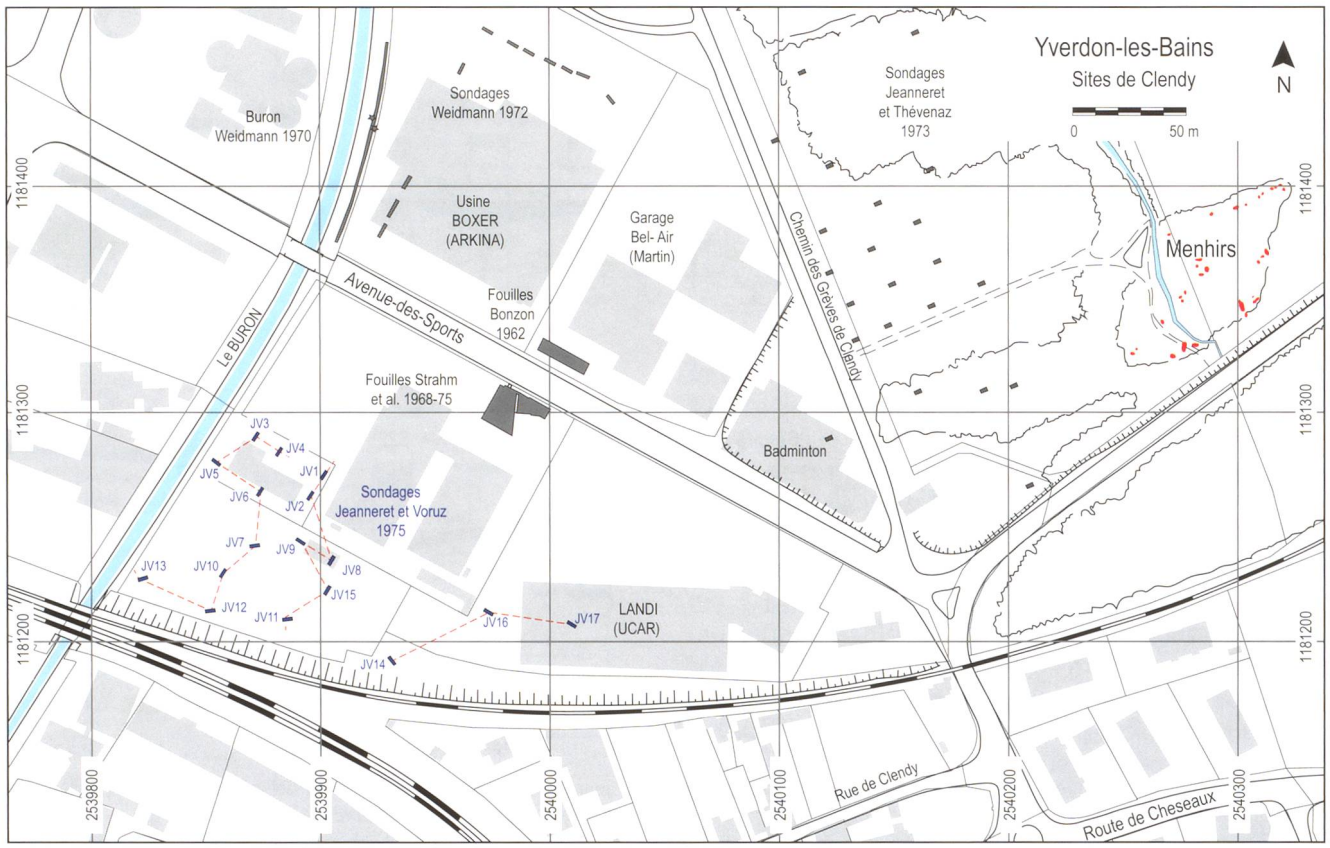


Fig. 65. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris localisation des interventions avec les fouilles de 1962, de 1968 à 1975, les sondages de 1970 à 1973 et en bleu ceux de R. Jeanneret et J.-L. Voruz en 1975 dans la zone dite du « Transformateur » ; éch. 1 : 3'333.

pour des profondeurs variables. Le dossier scientifique conservé dans les archives de l'Archéologie cantonale[19] comprend les descriptions des coupes de chacun des sondages, un plan de localisation de ces derniers et une brève synthèse manuscrite sous la forme d'une liste des sondages avec leurs principales caractéristiques, ainsi que deux profils théoriques des différents niveaux repérés sur le site. Cette documentation restée plus ou moins inédite[20] permet de se faire une bonne idée de la zone dite du « Transformateur » (fig. 7, p.17). À l'instar de ce que nous avons présenté pour les sondages de 1973, nous avons synthétisé ces données sous la forme de profils schématiques présentés dans la fig. 66. Cette illustration permet de présenter simultanément les coupes et facilite les essais de corrélation entre les couches observées. Les sondages ont été sériés selon trois lignes marquées en trait interrompu sur le plan (fig. 65) : groupe ouest (sondages 13, 12, 10, 7, 6, 5, 3, 4), groupe central (sondages 11, 15, 9, 8, 2, et 1) et groupe est (sondages 14, 16 et 17). Sur les lignes les sondages sont placés du sud au nord (de l'amont vers l'aval, de la rive au lac).

Parmi les quatre sondages dits négatifs, sans vestiges archéologiques répertoriés : numéros 10 et 5 pour la ligne ouest (fig. 66, en haut), numéro 8 pour le groupe central (fig. 66, en bas à gauche) et numéro 17 à l'est (en bas à droite), seul le sondage 17 doit être considéré comme véritablement stérile. Les trois autres ont sans doute été arrêtés un peu trop haut ; on ne peut en effet pas totalement exclure la présence de la couche la plus profonde.

Au premier coup d'œil, on voit qu'il y a au minimum trois niveaux archéologiques dans cette zone du site. Onze sondages ont livré des pilotis, en nombre variable ; ils apparaissaient à différentes altitudes et témoignent eux aussi d'occupations successives.

À l'est (fig. 66, en haut), la couche la plus profonde apparait à une altitude comprise entre 428.50 et 428.46 m. Cette couche a été repérée au fond des sondages 12, 6, 3 et 4. Dans les sondages 12, 6 et 3 elle est accompagnée par des pieux. En 12, il s'agit d'un niveau érosif signalé par des galets et une matrice de sable gravillonneux, avec nombreux pilotis et de la céramique Cortaillod (d'après les fouilleurs). Dans le sondage 6, c'est une couche organique épaisse de 5 cm avec un pilotis, des ossements animaux, une gaine de hache, une meule et de nombreux galets. Dans le sondage 3, les fouilleurs décrivent un niveau de déchets organiques avec des

19 Dossier GEDO 2003/1100, Station 40 kv, commune et Station de transformateur CFF.

20 En tout cas les données brutes des sondages n'ont jamais été publiées et seule la limite du site Cortaillod classique (?) a été publiée sans être justifiée (Kaenel et Strahm 1978 fig. 4).

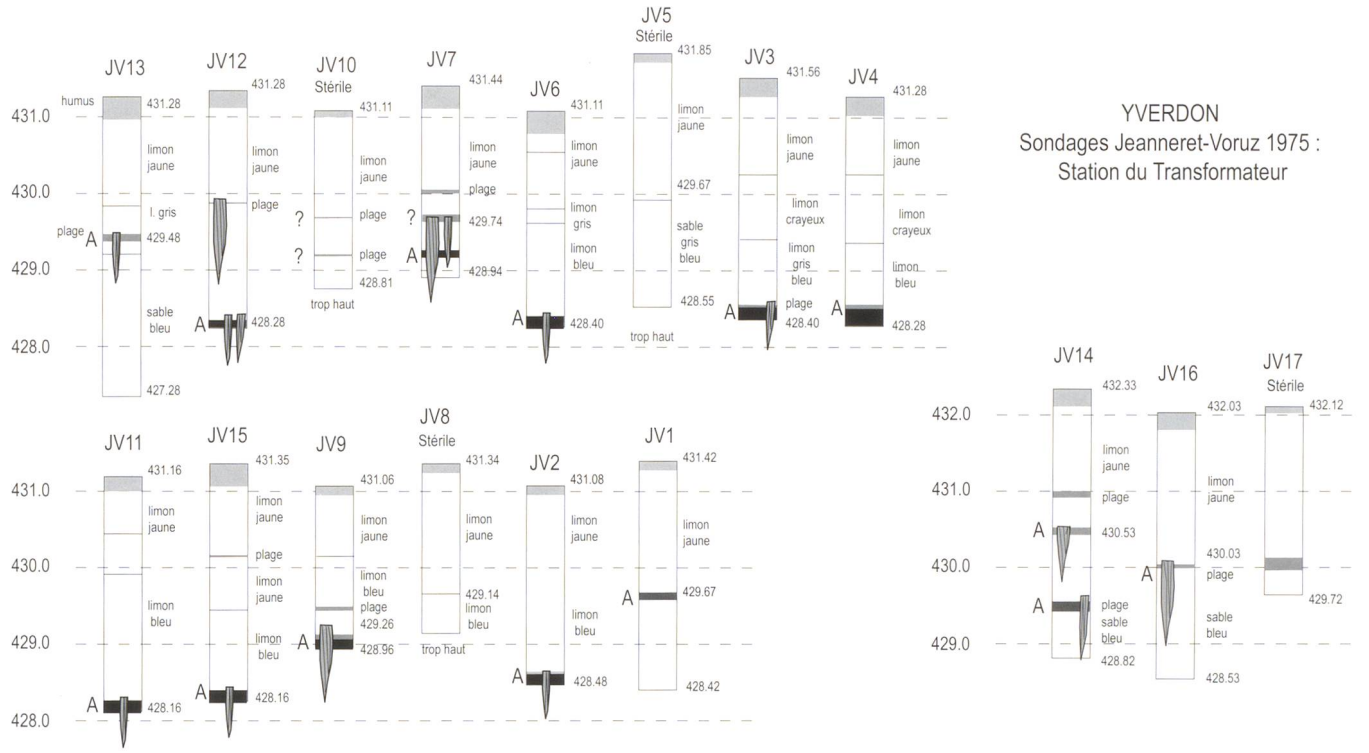


Fig. 66. Diagrammes synthétiques bruts des sondages réalisés en 1975 par R. Jeanneret et J.-L. Voruz dans la zone du Transformateur, selon trois profils sud-nord (localisation voir fig. 65); éch. verticale 1 : 100.

pierres, un pilotis et de la céramique entre 428.46 et 428.41 m, alors que dans le sondage 4, il s'agit d'une plage surmontant une succession de plusieurs lits centimétriques organiques avec des coquilles de moules bivalves (*unionidae*) et des bois brûlés. Cette couche profonde est également repérée dans trois sondages du groupe central en 11, 15 et 2. Au fond du sondage 11, deux pieux verticaux apparaissent à une altitude de 428.16 m, ils sont accompagnés de quelques galets.

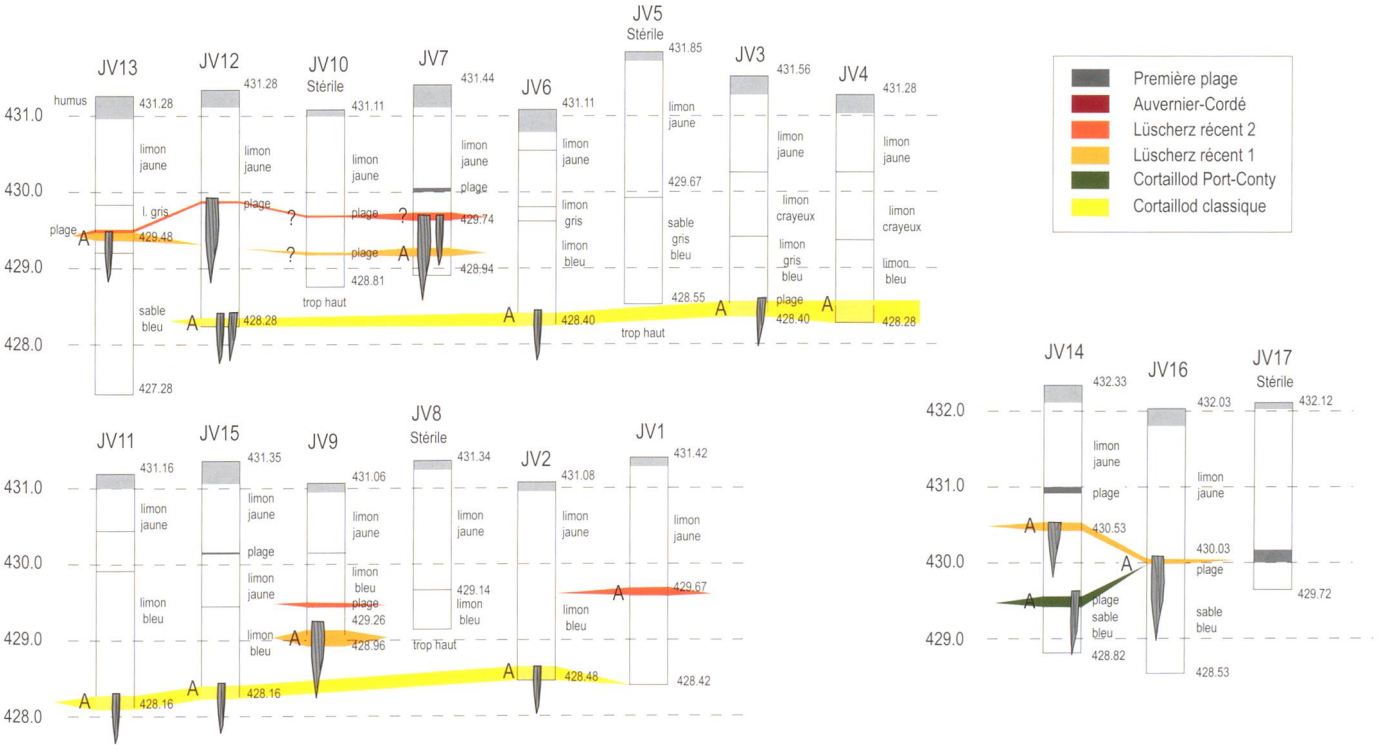


Fig. 67. Diagrammes synthétiques interprétés des sondages réalisés en 1975 par R. Jeanneret et J.-L. Voruz dans la zone du Transformateur, selon trois profils sud-nord ; avec en couleur les datations et corrélations entre les différents niveaux d'occupation observés ; éch. verticale 1 : 100.

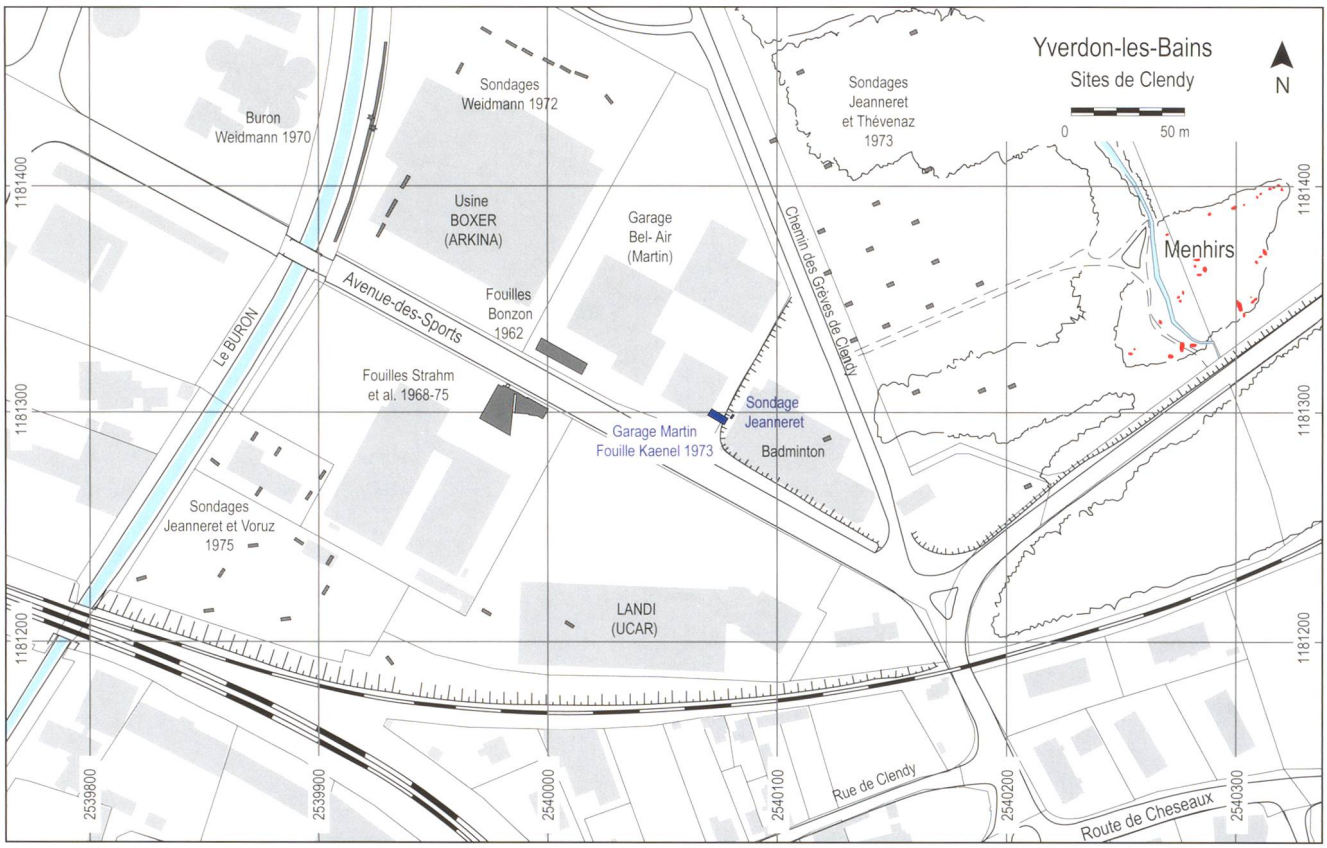


Fig. 68. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris localisation des interventions avec les fouilles de 1962, de 1968 à 1975, les sondages de 1970 à 1975 et en bleu le sondage de R. Jeanneret et la fouille de G. Kaenel 1973 dans la zone dite du « Garage Martin » ; éch. 1 : 3'333.

Dans le sondage 15, à 428.35 m c'est un niveau de fumier lessivé avec des ossements et deux pilotis. Enfin, à la base du sondage 2 une palissade formée de plusieurs pilotis alignés est repérée à l'altitude de 428.58 m.

C'est sur la délimitation de cette couche d'occupation, dans les sondages de 1975, que reposent les limites de la station lacustre dite du « Transformateur » (fig. 7, p. 17) présentée pour la première fois par G. Kaenel et C. Strahm dans leur article de 1978 (fig. 4). Cette définition a par la suite été utilisée comme base pour délimiter le périmètre du site, lors de la procédure de classement au Patrimoine mondial de l'UNESCO.

Cette couche attribuée au Cortaillod classique (fig. 67, en jaune) n'a pas été repérée plus à l'est dans la série des sondages 14, 16 et 17. Si dans le sondage 14, 6 pieux se répartissent bien entre les deux niveaux archéologiques repérés sous la première plage, un pour le niveau supérieur et 5 pour le niveau profond, l'altitude d'apparition des bois et la couche du bas, en l'occurrence une plage de galets avec de nombreux tessons (Cortaillod selon les notes de J.-L. Voruz), des os et un poinçon, est plus haute de près d'un mètre que celle du Cortaillod classique, avec une altitude absolue de 429.50 m.

Nous verrons par la suite, grâce aux sondages réalisés par C. Wolf en 1988 et 1989, qu'il doit s'agir de l'extrémité sud de l'occupation attribuée au Cortaillod Port-Conty (fig. 67, en vert olive).

Le niveau anthropique médian n'est présent que dans un nombre limité de sondages. À l'ouest dans le sondage 13, il se signale par une plage de galets de divers modules, contenant des bois flottés, des tessons très roulés et trois pilotis vers 429.48 m. Dans le sondage 7, il s'agit d'une couche archéologique épaisse de 10 cm à l'altitude de 429.04 m. Dans le sondage numéro 9, voisin et distant d'une vingtaine de mètres, mais placé sur la ligne centrale donc à l'est du précédent, cette même couche archéologique est un fumier organique important avec des bois couchés et des pieux repérés à une altitude de 429.06 m. La localisation des sondages où ce niveau est présent, alignés dans une étroite bande de terrain, indique peut-être la présence d'une structure d'accès au village. Dans le sondage 14, situé au sud dans la zone amont du site, la plus éloignée de la rive du lac, le niveau d'occupation supérieur, sous la première plage, donné à l'altitude de 430.53 m est une couche sableuse avec du fumier et un pilotis que nous attribuons avec prudence à cette même occupation. Il en va de même pour l'unique niveau anthropique repéré dans le sondage 16, dont l'emplacement est comparable, un pilotis apparait au niveau d'une plage qui contient des bivalves et du fumier à 430.03 m. L'attribution de ces témoins à une occupation humaine datée de la première partie du Lüscherz récent (fig. 67, en orange clair) repose avant tout sur l'analyse des sondages réalisés en 1988 et 1989 par C. Wolf et son équipe (voir infra chap. 3.7).

Enfin, l'occupation supérieure apparait au-dessus du niveau précédent dans le sondage 7 à une altitude de 429.74 m, qui correspond au niveau d'apparition de deux pieux. Dans le sondage 12, le sommet d'un pilotis apparait à l'altitude de 429.88 m, il est peut-être associé à un lit de coquillages (plage ?) à 429.78 m. Ce niveau est aussi présent dans le sondage 1 à l'altitude de 429.67 m sous la forme d'une « couche archéologique » malheureusement non décrite. En l'absence de datation dendrochronologique (à l'époque, les bois n'ont pas été prélevés) et de mobilier archéologique datant, l'attribution de ces maigres vestiges à la deuxième partie du Lüscherz récent (fig. 67, en orange foncé) n'est qu'hypothétique et repose sur des spéculations et des corrélations établies sur la base des sondages de C. Wolf de 1988 et 1989. Comme pour le niveau sous-jacent, nous sommes peut-être en présence de vestiges épars d'un accès au village. Comme les constructions envisagées ne nécessitaient pas des terrassements en-dessous de la côte altimétrique de 430.20 m, il n'y avait que relativement peu de chances pour qu'au cours des travaux de creusement les vestiges archéologique situés vers la cote de 429.70 m soit atteints. La surveillance de la zone fut réalisée par les archéologues chargés des sondages préliminaires, aucun nouveau pilotis ne fut découvert. La couche néolithique supérieure étant absente en cet endroit, il fut décidé de ne pas procéder à d'autres investigations, la couche inférieure « restera ainsi quelques siècles (?) encore à l'abri de votre bâtiment »[21].

3.4 La fouille du « Garage Martin » 1973

Le projet d'installation d'une citerne dans la zone du garage Bel-Air (dans la propriété de M. Martin) conduisit l'Archéologie cantonale à organiser un sondage destiné à s'assurer de la présence effective d'une couche archéologique dans cette zone du site. Il a été réalisé sous la surveillance de R. Jeanneret en mai 1973. À cause de la nappe phréatique qui empêcha la poursuite des travaux en profondeur, le sondage positif a seulement permis d'atteindre les couches superficielles.

Une fouille préventive, dirigée par G. Kaenel, a été réalisée l'été de la même année. La surface exploitée, située au nord de l'Avenue des Sports, couvre une surface modeste de 24 m^2 (fig. 68). Cette zone du site de Clendy, connue sous le nom de « Garage Martin », a livré une très riche et importante séquence qui s'échelonne du Cortaillod tardif au Bronze ancien (fig. 69)

La stratigraphie de 1.80 m de haut a permis de relever les vestiges de trois occupations principales successives ainsi que les traces fugaces d'une quatrième. De haut en bas, on trouve les témoins des occupations du Bronze ancien, de l'Auvernier (traces diffuses dans plusieurs niveaux, mais sans pilotis), du Lüscherz ancien et du Cortaillod tardif (fig. 70).

21 Extrait d'une lettre de D. Weidmann à M. P. Petitpierre, architecte à Yverdon datée du 15 mai 1975. Dossier GEDO 2003/1100.



Fig. 69. Garage Martin 1973, relevé des stratigraphies à la fin des fouilles (voir Kaenel 1976, fig. 4), photo G. Kaenel.

La coupe synthétique est mise en parallèle avec les profils des sondages réalisés la même année sur les Grèves de Clendy (fig. 64, YGM, en haut à droite). Nous avons déjà souligné le caractère exhaustif et la rapidité de la publication des résultats de cette intervention. Ils fournissent une clé

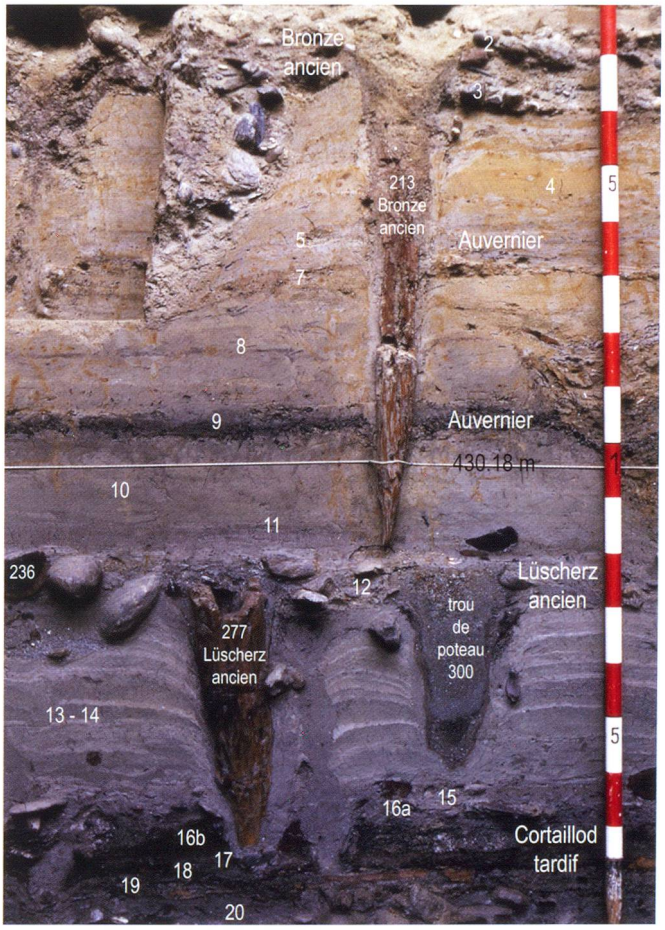


Fig. 70. Garage Martin 1973, détail de la stratigraphie 1/A-D (extrait de la fig. 7 de Kaenel 1976) avec les numéros des couches et les attributions aux phases culturelles, altitude de la ficelle corrigée comme mentionné dans la publication de base (p. 17), photo G. Kaenel



Fig. 71. Garage Martin 1973, dégagement du sommet de la couche 15 (Cortaillod tardif, m² A-C 1-2, voir Kaenel 1976, fig. 46, p. 69).



Fig. 72. Garage Martin 1973, détail de la couche 18-19 (Cortaillod tardif, m² A-C 5-6, voir Kaenel 1976, fig. 67, p. 94), photo G. Kaenel.

d'interprétation globale du site grâce à une stratigraphie étendue et à la présence de périodes non détectées précédemment (Kaenel 1976).

Au départ, la durée de fouille était estimée à deux ou trois semaines, car on pensait avoir à faire à une seule occupation, puis lors du creusement du puisard et la découverte des niveaux profonds, la stratégie fut adaptée à la qualité des vestiges conservés (fig. 71 et 72). Les fouilleurs décidèrent de relever les plans des surfaces au 1/10e et d'y reporter le matériel archéologique non coté en altitude. Le détail de la méthode utilisée n'est pas donné ici puisque intégralement expliqué dans la publication (Kaenel 1976, p. 18). Notons tout de même que, comme pour la fouille dite de l'Avenue des Sports, il n'y a pas de liste des objets découverts sur le terrain, mais seulement un catalogue établi après l'élaboration ; il donne les éléments typologiques et caractéristiques par couche. Ainsi par exemple, pour le Bronze ancien (couches 2b et 3), il est fait mention de deux objets en métal : une épingle à tête enroulée et tige torsadée et une alène losangique. Malheureusement, on ne sait pas comment elles sont numérotées physiquement. S'il est relativement facile de retrouver ces pièces parmi les autres découvertes faites à Yverdon, ce n'est par contre pas le cas pour les innombrables tessons sans éléments caractéristiques découverts dans les couches profondes. À la décharge des fouilleurs, notons qu'un catalogue des objets figurés est donné en annexe (Kaenel 1976, Annexe II, p. 117 – 119). On en déduit que les objets sont désignés par un marquage qui comprend la mention de l'intervention, de la couche et du mètre carré où ils ont été découverts, donnant ainsi par exemple : YVM73 C18 B6 (pour n'importe quel objet du m² B6 et la couche 18 ou YVM73 C3 B1 (pour l'épingle à tête enroulée, Kaenel 1976 fig. 24, n°1) et YVM73 C3 B4 (pour l'alène losangique Kaenel 1976 fig. 24, n°2), etc… Les objets, actuellement conservés au Musée d'Yverdon et région, ne sont donc pas individualisés par un numéro unique.

3.4.1 Des nouvelles datations dendrochronologiques

Nous nous permettons de reprendre ici une partie des données, car depuis la parution de la monographie consacrée à cette intervention (Kaenel 1976), de nouvelles datations dendrochronologiques ont été réalisées et sont restées plus ou moins inédites. C'est en tout cas vrai en ce qui concerne les détails de ces dernières. On regrette d'ailleurs que la publication initiale (Lambert et Orcel 1976) ne donne pas l'inventaire des échantillons analysés et des

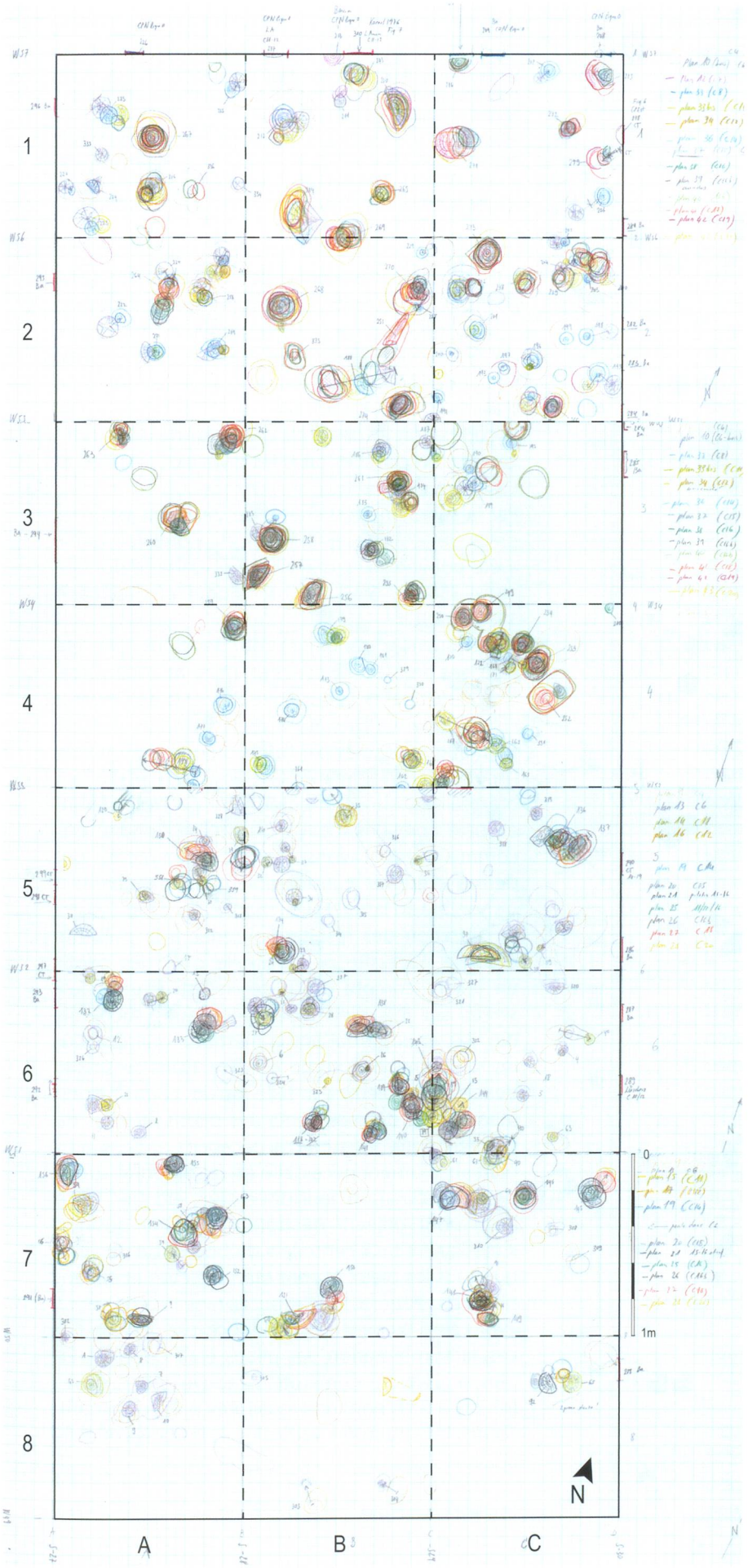


Fig. 73. Garage Martin 1973, plan récapitulatif des pilotis et des trous de poteau réalisé pour la présente étude. Il s'agit de cumuler sur le même relevé les contours des structures dessinées lors des décapages successifs, ceci dans le but de faciliter l'analyse des structures. Ainsi, on peut, entre autres, préciser le niveau d'apparition des bois décomposés, observer l'inclinaison des pieux, mettre en évidence les niveaux d'apparition des auréoles lorsqu'il y en a et qu'elles ont été observées, etc... Ce plan a permis, en outre, la numérotation de l'ensemble des structures y compris les bois non prélevés, restés dans les coupes de terrain ou trop mal conservés à l'époque des fouilles. Il a aussi permis, dans 4 cas, de conclure à l'existence d'une double numérotation des bois. L'original, dessiné au 1 : 10 sur quatre feuilles, est réduit ici au 1 : 33,3e et les 4 plans ont été assemblés.

résultats obtenus (essence, diamètre, etc..), entrainant une perte d'information difficilement récupérable actuellement. Ceci est probablement dû au fait que ces premières analyses n'avaient pas fourni de dates absolues à l'époque[22]. Cette étude porta sur 123 bois (pieux et bois couchés) parvenus au Laboratoire de dendrochronologie de Neuchâtel. Leur état de conservation était mauvais ; le dernier cerne de croissance sous l'écorce n'a jamais pu être déterminé avec certitude. Ce premier essai de datation est particulièrement intéressant lorsqu'on se place du point de vue de l'histoire du développement de la méthode ; les bois étaient en moyenne très jeunes (29.4 ans) ce qui n'a pas permis d'utiliser des coefficients mathématiques classiques « que ce soit le test de Eckstein qui ne peut guère s'appliquer qu'à des courbes âgées d'au moins cinquante ans ou le Coefficient de Corrélation – dit de Bravais-Pearson – applicable à quelques courbes préalablement redressées – atténuation de l'effet de jeunesse par moyenne itérée -. » (Lambert et Orcel 1976, p. 167). Les chercheurs ont donc réalisé des corrélations « à vue » basées sur deux principes de base. Le premier postulat considérait que le niveau d'apparition des pieux permettait de différencier les occupations, ainsi les attributions de terrain proposées par l'archéologue sur cette base étaient considérées comme valables. Le second postulat prétendait que tous

22 Il ne s'agit pas ici de critiquer le travail réalisé par nos prédécesseurs mais de souligner l'importance que peuvent avoir les listes et les catalogues qui semblent au premier abord rébarbatifs. Nous ne pouvons en effet pas imaginer les potentialités non exploitées qu'ils recèlent.

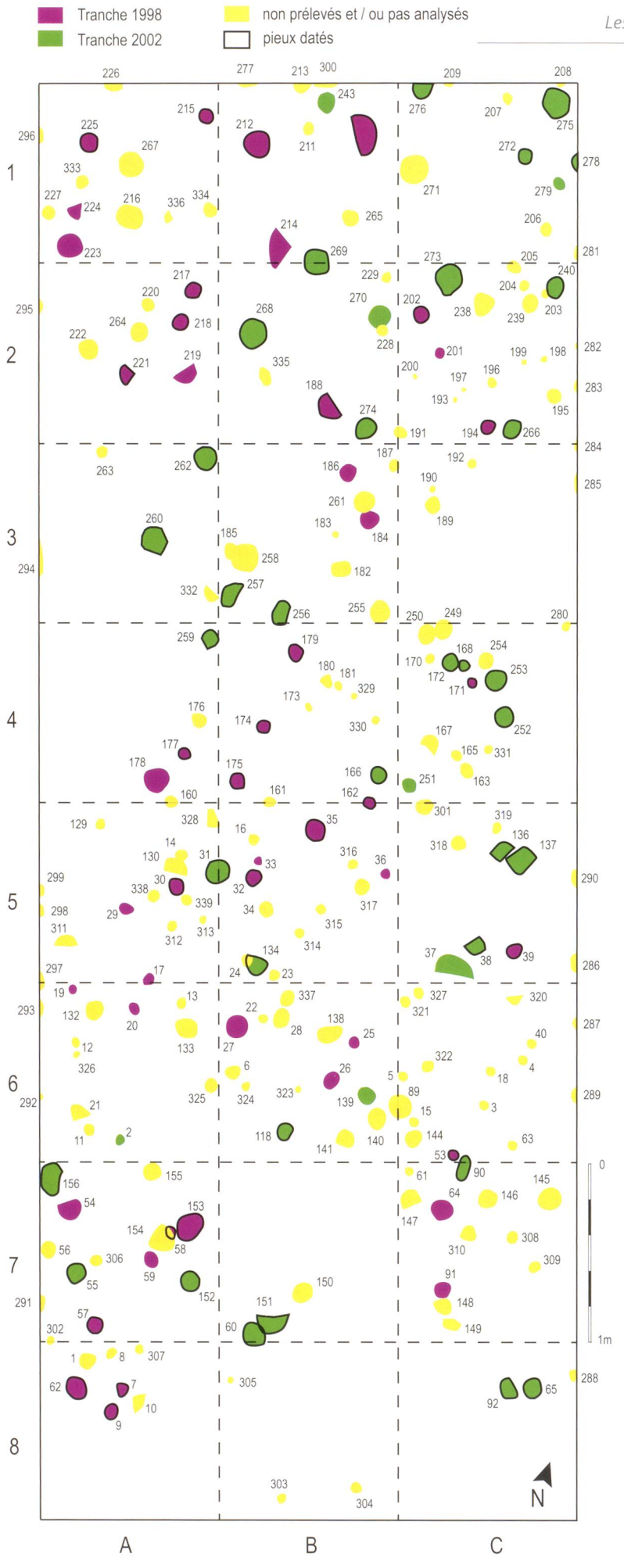


Fig. 74. Garage Martin 1973, plan synthétique de l'ensemble des pilotis et trous de poteau, réalisé à partie du plan de la fig. 73. Les bois trop abîmés (pourris, trop petits et, ou d'essence autre que le chêne ?) pour être prélevés figurent en jaune. Les 48 pilotis analysés lors de la campagne de datation de 1998 sont dessinés en violet et les 40 pieux dont les courbes ont été reprises en 2002 en vert. Pour ces deux séries, les 35 pieux datés sont entourés par un cercle noir ; éch. 1 : 33,3.

les pilotis appartenaient à des constructions réalisées par les porteurs des cultures reconnues sur la fouille, « tout autre pieu ne pouvant relever que de l'accident » (ibid.). « Le premier postulat s'est trouvé confirmé par le fait qu'une seule correction d'attribution s'est imposée sur 116 courbes et par la corrélation évidente de pieux sur des bois horizontaux en couches dans les niveaux Cortaillod et Lüscherz » (ibid.).

Par la suite, une fourchette de datations pour les pieux des couches inférieures, du Cortaillod tardif, a été publiée, avec une phase d'abattage donnée entre 3588 et 3581 av. J.-C. (Egger et Gassmann 1985, p. 50).

Des nouvelles tentatives de datations ont été réalisées en 1998 (Orcel *et al.* 1998) et 2002 (Orcel *et al.* 2002) par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie (LRD) suite à deux mandats d'étude thématique donnés par l'archéologue cantonal de l'époque, D. Weidmann. Ces nouveaux essais ont été réalisés, sous l'impulsion de C. Wolf, durant et juste après les fouilles du site de Concise qui, comme nous l'avons vu précédemment, ont permis d'étoffer considérablement le référentiel disponible au laboratoire (chap. 2, fig. 12, p. 23).

L'intégration des résultats obtenus à la présente étude a nécessité de refaire le plan des pilotis en tenant compte de toutes les structures dessinées sur les relevés des décapages successifs (fig. 73), en reproduisant la méthode utilisée pour les structures du site de Concise. Dans ce site, la densité des pieux est telle qu'un contrôle permanent des déplacements des pilotis et trous de poteaux entre les surfaces décapées et dessinées était absolument nécessaire en raison entre autres de leur inclinaison, leur disparition, etc. Ceci avait aussi pour objectif de déterminer une position « médiane » ou « centrale » du bois et de s'assurer que tous les pieux étaient bien prélevés et échantillonnés. Pour la fouille du Garage Martin, nous avons ainsi pu mettre en évidence que dans quatre cas, la numérotation des pilotis était double[23]. En plus, nous avons numéroté 59 nouvelles structures (n° 281 à 339) non individualisées précédemment. Toutes les structures verticales et les bois couchés

23 Les doublons sont : 131 = 31, 135 = 37, 142 = 118 et 143 = 89.

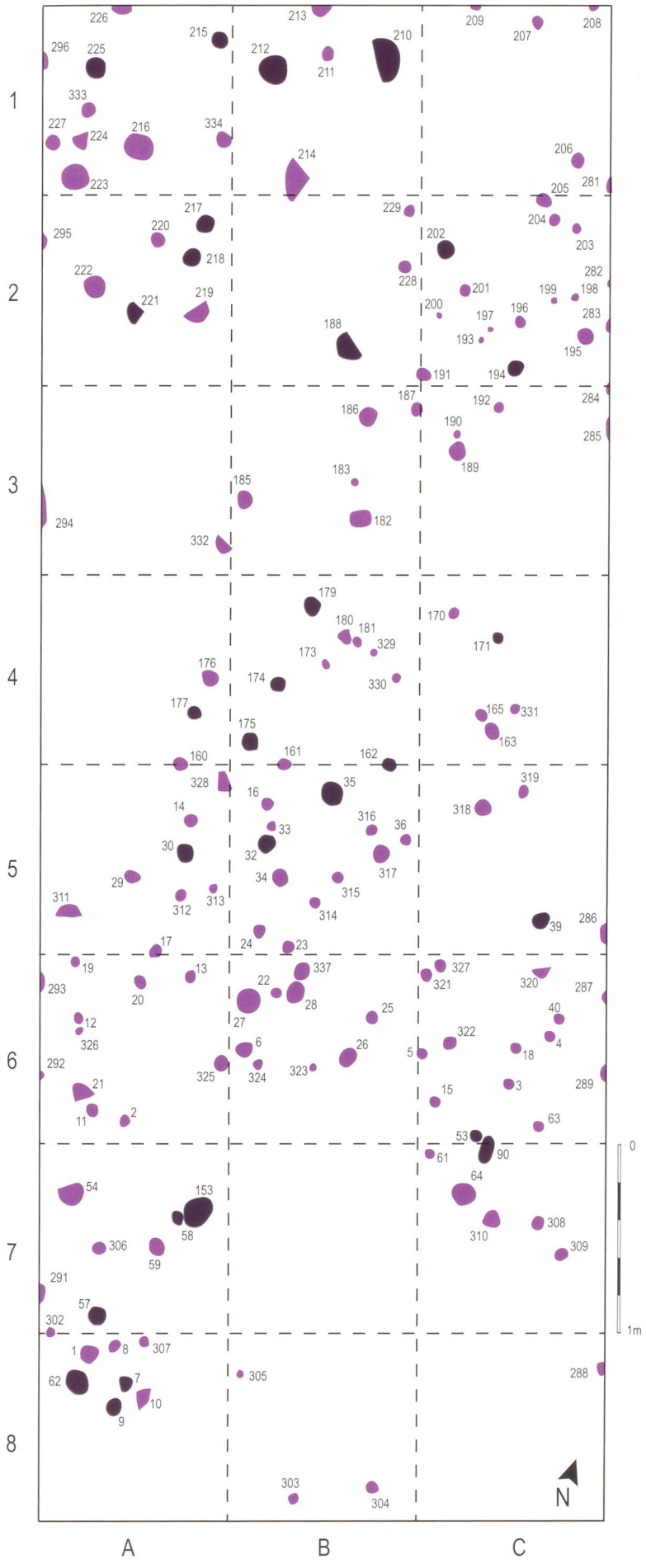


Fig. 75. Garage Martin 1973, plan des 158 pilotis attribués au Bronze ancien (ou au début du Bronze moyen) : 28 d'entre eux sont datés (en violet foncé) et 130 ne le sont pas (en violet). Ce plan est légèrement différent de celui publié par G. Kaenel (1976, fig. 15) pour le même horizon chronologique. Toutes les structures ont été numérotées ; éch. 1 : 33,3.

analysés ont été ajoutés à la base de données générale des bois de Clendy et le plan ainsi obtenu a été intégré au SIG de l'ensemble du site (fig. 74).

3.4.2 Bronze ancien

La première série, étudiée en 1998, concernait 47 échantillons attribués au Bronze ancien sur la base du plan publié par G. Kaenel (1976, fig. 15). Les bois étudiés sont les mêmes que précédemment, ils n'ont pas été remesurés mais les données analysées en 1975 par J. Lambert et C. Orcel au laboratoire de dendrochronologie de Neuchâtel, conservées dans les archives du LRD, ont été reprises et informatisées. Le plan de l'ensemble des pilotis de cette période est actualisé dans la fig. 75 : il y a 157 pieux et un négatif ou trou de poteau soit un total de 158 structures sur cette modeste surface de 24 m^2. Ces structures apparaissent sous les niveaux de plage supérieurs (couches 2b-3b). Les résultats obtenus ont déjà été publiés et commentés par C. Wolf (Wolf *et al.* 1999, p. 24-25) et sont présentés succinctement ici, ils seront repris et détaillés plus bas.

Les bois sont généralement jeunes, mais deux échantillons ont plus d'une centaine de cernes de croissance, contrairement à ce qui est publié (Wolf *et al.* 1999, p. 26). L'aubier n'est présent que sur 3 bois parmi les 27 qui ont été calés. Trois périodes d'abattage sont reconnues pour le Bronze ancien ou le début du Bronze moyen, ce que laissait présager la très forte densité de structures avec pas moins de 6.5 pieu/m^2 comme déjà signalé par G. Kaenel. « En observant le plan des pieux rattachés au Bronze ancien IV d'après les observations de terrain, la densité de ces restes de structures en élévation nous suggère la présence de plusieurs occupations superposées dont les traces auraient été réduites au simple complexe 2b-3 par le lessivage postérieur à l'abandon du site, ce qui nous permet d'imaginer une colonne de sédiments plus ou moins importante, emportée et déposée ailleurs par les flots. » (Kaenel 1976, p. 30) :

- 14 bois appartiennent à une période d'abattage comprise entre, *pas antérieur* à 1817 av. J.-C. et *pas antérieur* à 1775 av. J.-C., ce qui correspond à la phase I du site de Clendy (fig. 12, p. 23).
- 3 bois appartiennent à une période d'abattage comprise entre, *pas antérieur* à 1680 av. J.-C. et *pas antérieur* à 1623 av. J.-C., ce qui correspond à la phase J (fig. 12, p. 23).

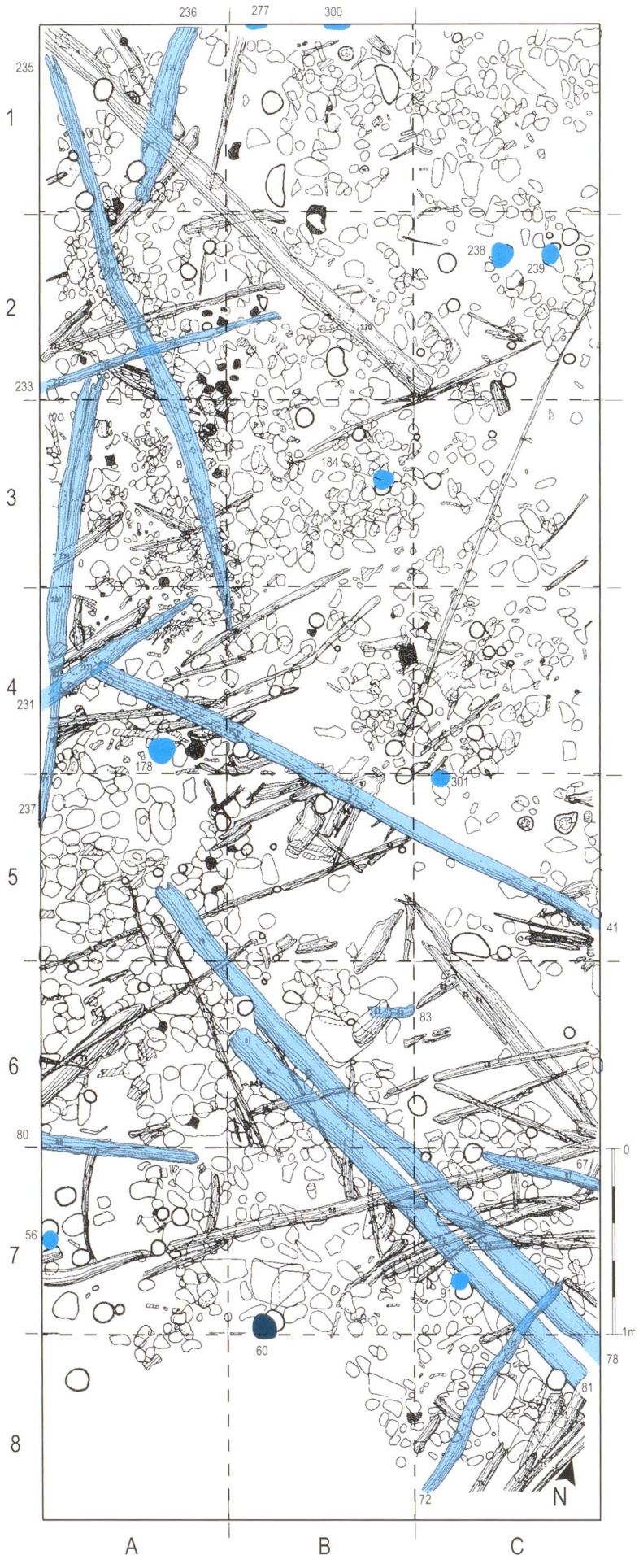


Fig. 76. Garage Martin 1973, plan de l'horizon Lüscherz ancien (couches 11 et 12), avec les 9 pieux attribués (en bleu clair) et l'unique pilotis daté (n° 60, en gris bleu). Les 12 bois couchés datés sont marqués en bleu sur le plan original de la couche publié par G. Kaenel (1976, fig. 39) ; éch. 1 : 33,3.

- 10 bois ont été abattus aux environs de 1550, 1522 et 1514 av. J.-C.

À cette dernière séquence, il faut ajouter un bois daté de cette période mais issu de la série analysée en 2002[24] : il s'agit du pilotis n° 90 dont l'abattage est donné à 1480 av. J.-C. *terminus post quem*, étant donné que le dernier cerne de croissance sous l'écorce et l'aubier font défaut sur ce bois qui compte 114 ans (dernier cerne mesuré 1491 av. J.-C, Orcel *et al.* 2002). Ces bois forment la phase K (fig. 12, p. 23).

3.4.3 Lüscherz ancien et Cortaillod tardif

La deuxième série de datations a été obtenue suite à la reprise des courbes des bois attribués aux niveaux médian et profond en 1976. Les nouvelles analyses, réalisées en 2002, portent sur 66 courbes conservées dans les archives du LRD qui ont été informatisées. Parmi elles, 51 ont été calées chronologiquement[25]. Mis à part le bois n° 90 rapporté au Bronze ancien ou au début de Bronze moyen déjà présenté ci-dessus, les bois se répartissent entre le Lüscherz ancien et le Cortaillod tardif. Les plans des pilotis de ces deux cultures sont actualisés dans les fig. 76 et 77.

Pour le Lüscherz ancien, il y a seulement 10 pilotis et / ou négatifs de pieux (fig. 76) et un seul d'entre eux est daté : le n° 60, sans écorce ni aubier, dont le dernier cerne mesuré est donné à 2863 av. J.-C. et l'abattage estimé aux environs de 2580 av. J.-C. Par contre, parmi les nombreux bois couchés relevés dans les couches 11 et 12b (Kaenel 1976 fig. 39), plusieurs avaient été échantillonnés en vue de datations. Douze d'entre eux sont calés ; ils figurent en bleu clair sur le plan de ces niveaux (fig. 76). Les résultats obtenus ont permis de séparer ces dates en deux périodes bien distinctes sur l'histogramme des dates d'abattage de la fouille du Garage Martin (fig. 78) :

24 Très logiquement, il n'apparait donc pas dans l'article de C. Wolf *et al.* (1999), ni d'ailleurs dans la synthèse plus récente que nous proposions en 2013, avant l'intégration complète des données du « Garage Martin » (Winiger *et al.* 2013).

25 Parmi les 116 courbes obtenues sur les 123 échantillons par J. Lambert et C. Orcel en 1976, on voit que deux ont disparu entre-temps (66 (2002) + 48 (1998) = 114). En plus, pour les échantillons analysés en 2002, 3 doivent être écartés, puisqu'il s'agit de doublons (voir note 20).

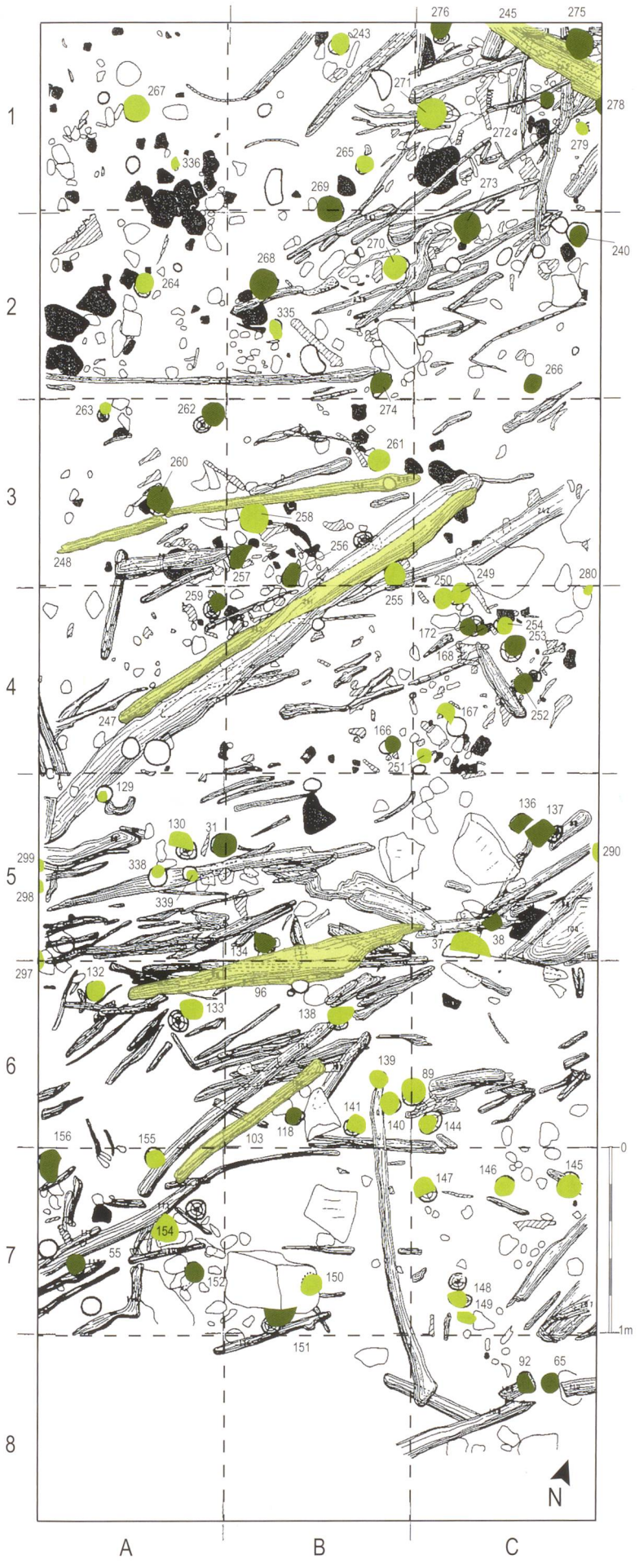


Fig. 77. Garage Martin 1973, plan de l'horizon supérieur du Cortaillod tardif (couches 14 et 15) avec les 44 pieux attribués (en vert clair) et les 32 pilotis datés (en gris vert). Les 5 bois couchés datés sont dessinés en vert sur le plan original de la couche publié par G. Kaenel (1976, fig. 49) ; éch. 1 : 33,3.

- 7 bois appartiennent à une période d'abattage comprise entre, *les environs* de 2932 av. J.-C. (4 occurrences) et *les environs* de 2910 av. J.-C. (1 échantillon), ce qui correspond à la phase X du site de Clendy (fig. 12, p. 23).
- 5 bois couchés ont été abattus entre *les environs* de 2865 av. J.-C. (4 cas) et *les environs* de 2850 av. J.-C. (1 cas qui s'ajoute à la date donnée pour le pilotis n° 60). Ces bois correspondent à la phase Y (fig. 12, p. 23).

La position stratigraphique des bois couchés datés ne permet par contre pas de préciser si ces deux phases d'abattage correspondent à deux couches successives. Les bois des deux phases se répartissent indifféremment entre les couches 11 et 12b (fig. 79).

Pour le Cortaillod tardif, sur un total de 76 pilotis, 32 pieux des 38 qui ont été échantillonnés et mesurés, sont datés. En plus, parmi les 8 bois horizontaux qui avaient été mesurés, 5 sont datés et ont été individualisés sur le plan des couches 14 – 15 (fig. 77) repris de celui publié par G. Kaenel (1976, fig. 49). L'histogramme des dates d'abattage obtenues (fig. 78) suggère qu'il y a deux périodes d'occupations pour le Cortaillod tardif, ce que laissait présager la densité des structures avec 3.2 pieux/m^2 :

- 27 bois (23 pilotis et 4 bois couchés) ont été abattus entre *les environs* de 3598 av. J.-C. et *les environs* de 3552 av. J.-C. Ces bois ont été rattachés à la phase U (fig. 12, p. 23). Les 4 bois couchés proviennent des couches 13 à 15.
- 10 bois (9 pieux et 1 élément horizontal) ont été abattus entre *les environs* de 3525 av. J.-C. et *les environs* de 3500 av. J.-C. Ce groupe correspond à la phase V de la fig. 12. Le bois couché n° 103, abattu vers 3500 av. J.-C. provient de la couche 14. À l'instar de ce qui a été constaté pour les occupations Lüscherz ancien, on ne peut donc pas associer avec certitude les phases d'abattage individualisées aux différentes couches attribuées au Cortaillod tardif (c. 19 à 14). Cependant, on est bien évidemment et très logiquement tenté d'associer les dates les plus récentes au complexe supérieur (c. 16 à 14) et les dates les plus anciennes au complexe inférieur (c. 18-19).

Les résultats en planimétrie des études dendrologiques (répartition des essences) et dendrochronologiques (répartitions par phases ou années d'abattage) seront détaillés ultérieurement afin d'avoir une vision globale pour l'ensemble du site (voir infra, chap. 5 et 6).

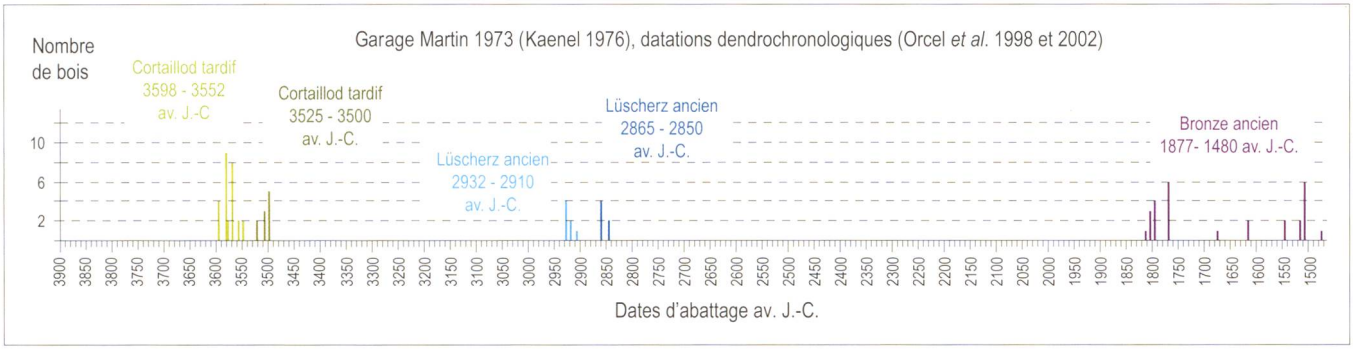


Fig. 78. Garage Martin 1973, histogramme des dates d'abattage des bois et chronologie des occupations (datations LRD, Orcel *et al.* 1998 et 2002).

abattage estimé	c.11	c.11 - c.12	c. 12b	Total
Phase Y 2865 - 2850 av. J.-C.	1	3	3	7
Phase X 2932 - 2910 av. J.-C.	2	1	2	5
Totaux	3	4	5	12

Fig. 79. Garage Martin 1973, diagramme de corrélation entre les phases d'abattage des bois couchés du Lüscherz ancien et les couches dans lesquelles ils ont été déposés.

3.5 Les menhirs 1975 et 1981

À environ 200 m à l'est de la fouille du Garage Martin est reconstitué un ensemble mégalithique exceptionnel, formé actuellement de 45 statues-menhirs (fig. 8 à 10 et fig. 68). Ces pierres ont été découvertes, en 1878, par l'ingénieur C. de Sinner (1887) qui décrit 48 blocs de pierre[26], situés sur une ancienne plage lacustre exondée suite à la correction des eaux du Jura. Le groupe forme un trapèze dont les constituants, deux alignements de 17 et 18 blocs et 3 groupes de 4 blocs, sont décrits par le découvreur (fig. 80). Dans un premier temps, il pensait avoir affaire à des aménagements d'origine anthropique, mais il abandonne cette idée au profit d'un ensemble de blocs erratiques : « Cette circonstance, le faible relief en général et l'ordre quasi-militaire sur deux lignes m'avaient dès l'abord fait soupçonner l'intervention de l'homme » (ibid.). La description qu'il donne de l'ensemble mérite d'être reprise succinctement ici ; en effet, il semble bien qu'entre cette première mention et l'état actuel un certain nombre de blocs a disparu. Si on tient compte des 50 pierres décrites dans l'article, il manque, en effet, au minimum 5 pierres.

L'alignement nord formé de 17 pierres en 1887 ne compte de nos jours plus que 13 menhirs, ce sont 4 pierres qui ont disparu entre les deux observations. Pour l'alignement central, qui compte actuellement 17 blocs ; la perte s'élève à 3 pierres. Il en comptait 20 en 1887, si on prend en considération toutes celles qui étaient mentionnées (voir note 28). Les trois groupes situés au sud du trapèze sont « composés chacun d'un gros bloc et de trois plus petits » en 1887, alors que de nos jours le premier groupe au sud-ouest

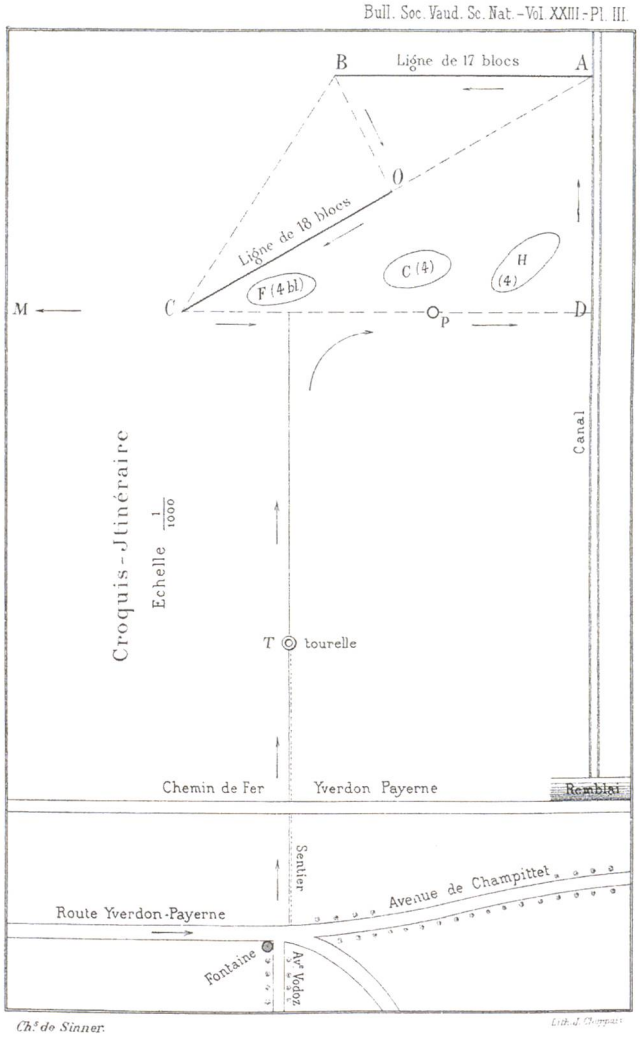


Fig. 80. Plan de situation des menhirs d'Yverdon publié par Charles de Sinner en 1887, alors que la route Yverdon – Payerne ne passait pas encore sur la Grève (voir fig. 16.1 à 16.3).

26 En fait lorsqu'on lit attentivement l'article qui leur est consacré, il y semble y avoir à l'époque 50 pierres (voir de Sinner 1887, note 2 en bas de page 51 : « Une coquille dans le compte-rendu de la réunion de Genève me fait dire 28, au lieu de 20 indiqués, qui se réduisent à 18 en éliminant 2 blocs mesurant moins de 1 mètre »).

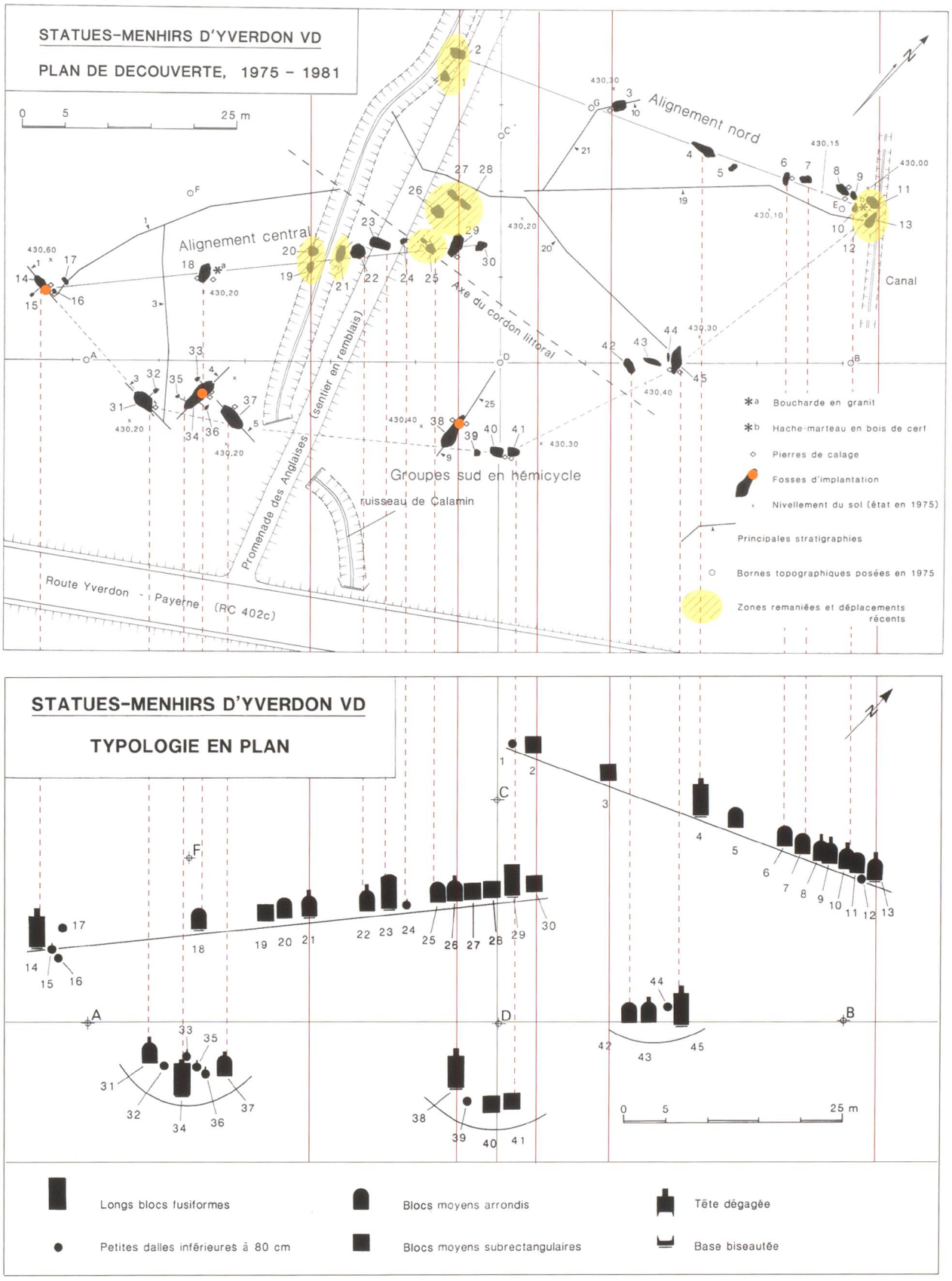


Fig. 81. Plans des menhirs publiés par J.-L. Voruz en 1992.
En haut, plan général et état des lieux en 1975 et 1981 (repris de Voruz 1992, fig. 10).
En bas, disposition typologique de la reconstitution présentée depuis 1986 (repris de Voruz 1992, fig. 34).



Fig. 82. Morphologie des 45 statues-menhirs dessinées toutes à la même échelle (repris de Voruz 1992, Fig. 27, dessin F. Favre).
1-13 : alignement nord ; 14-17 groupe ouest de l'alignement central ; 18-30 alignement central ; 31-37 groupe sud-ouest ; 38-41 groupe sud ; 42-45 groupe sud-est.

(groupe F de C. de Sinner), compte 7 pierres, donc 3 en trop. Mais, comme il est composé de 3 grandes pierres et 4 micro-menhirs dont le n° 33 qui était partiellement recouvert par le grand menhir n° 34 lors des fouilles (Voruz 1992, fig. 13), il manque donc plutôt, ici aussi, un menhir de taille moyenne (en considérant que les petits n'ont pas été pris en compte en 1887). Enfin le « 48e » menhir déjà en partie désagrégé en 1887, ne fait pas partie de la reconstitution actuelle : « À une vingtaine de mètres à l'ouest de l'extrémité C du groupe, on trouve encore comme poste avancé, en dehors du trapèze, un quarante-huitième bloc M, à ras du sol, qui mérite d'être mentionné, parce que son encaissement complet par les alluvions lacustres, témoigne de son antiquité glaciaire. La surface nettement granitoïde forme un singulier contraste avec son état de désagrégation : on peut, pour ainsi dire, enlever les fragments à la cuiller » (Ibid.). Ce décompte semble donc montrer que ce ne sont pas moins de 9 menhirs qui ont disparu entre 1887 et la reconstitution actuellement proposée au public dans la zone de Clendy (fig. 81 et 82).

C'est en 1975 que le géologue J. Gabus retrouve cet ensemble dans le sous-bois, entre les roselières de Champittet et les stations littorales de Clendy. Une première investigation, de débroussaillage de la zone, a lieu la même année sous la conduite de R. Jeanneret et J.-L. Voruz, qui relèvent le plan de 31 blocs et dalles et étudient sommairement les processus qui ont conduit les menhirs à leur disposition d'alors (fig. 24). Suite à cette reconnaissance, la commune d'Yverdon-les-Bains, consciente de l'intérêt patrimonial des vestiges, acquiert l'ensemble du terrain contenant les menhirs, dans l'idée de mettre en valeur le site et de créer une promenade archéologique susceptible d'augmenter l'attrait touristique de la ville. Ce projet de réimplantation nécessitait un complément d'information. Ainsi, une campagne de fouilles est programmée. Elle est menée en 1981 par J. Vital et J.-L. Voruz. Les travaux réalisés dans le cadre de cette valorisation ont permis d'observer la stratigraphie aux abords des blocs et sont aussi à l'origine de la découverte de 14 nouveaux menhirs enfouis dans l'humus forestier, sous le chemin ou en dessous de certains grands menhirs. À cette occasion, ils constatent que le site a souffert de plusieurs dégradations au début du XXe siècle. Ils notent le déplacement et l'enfouissement des menhirs centraux intervenus lors la construction du sentier (les blocs 1, 2 et 25 à 28 se trouvaient au-dessus de l'humus forestier, fig. 81 en haut) ou suite à l'aménagement du canal du ruisseau du Calamin (menhir n° 19 à 21) ; l'exploitation de certains blocs qui présentent des traces de débitage bien visibles comme sur les menhirs 31 et 25, (fig. 82) et la présence de « gravures apocryphes de quelques plaisantins, dont la date « 1476 » sur le menhir n° 8 » (Voruz 1992, p. 42). Les résultats des investigations ont été publiés



Fig. 83. Réimplantation des menhirs en avril 1986, ici l'extrémité est de l'alignement nord, vu de face en direction du nord, avec à droite le menhir n° 13, photo J.-L. Voruz.



Fig. 84. Le menhir n° 31, lors de sa réimplantation en 1986, photo J.-L. Voruz. Il s'agit de la grande dalle bouchardée située à l'extrémité ouest du groupe sud-ouest. Sa tête arrondie dégagée par deux épaulements est surmontée d'un rostre sommital. C'est à partir de cette forme, comparable aux gravures en écusson de l'art gravé mégalithique breton que l'hypothèse d'une datation du monument du cinquième millénaire a été avancée.

en deux temps avec un premier article portant essentiellement sur la description des stratigraphies observées entre et aux abords des menhirs (Vital et Voruz 1984). Les terrains dans lesquels les mégalithes étaient implantés autrefois ont été complètement érodés par les eaux du lac. La plupart des objets et des aménagements contemporains des blocs ont donc disparu. Ils reposent sur la couche 2b qui dans certains cas est enfoncée sous eux. Cette couche s'est formée lors d'une importante transgression lacustre aux environs des années 850 – 830 av. J.-C. Elle ne contient, ainsi que la couche 3a, sous-jacente, que « des céramiques du Bronze final très fragmentées, très roulées et dispersées de manière aléatoire » (Voruz 1992, p. 45).

En 1986, les mégalithes ont été remis en position verticale selon leur position et leur orientation les plus probables (fig. 83 et 84). Les dalles les plus petites et les plus fragiles, au nombre d'une dizaine, ont été remplacées par des silhouettes en ciment, facilement identifiables. Les statues originales ont été déposées au Musée d'Yverdon et région. Lors des fouilles et des travaux de réaménagement et de nivellement du terrain, plusieurs blocs nouveaux ou fragments de mégalithes ont été mis au jour, en particulier dans la berge du ruisseau qui traverse le site. À l'aide des descriptions publiées par C. de Sinner, présentées succinctement ci-dessus, et aussi des précieuses données pétrographiques listées dans son article, il a été possible de replacer les blocs dans leur ordre originel et de procéder au collage des fragments dispersés au cours de la première moitié du XXe siècle (Weidmann 1987).

Le site a été classé Monument historique par arrêté du Conseil d'Etat du 2 avril 1986, et placé sous protection de la Confédération. Le périmètre de classement de l'ensemble mégalithique de la grève de Clendy est reporté en rouge sur la fig. 85.

La publication des recherches par J.-L. Voruz n'intervient qu'en 1992. L'auteur s'attache dans un premier temps à la description des menhirs conservés et à l'interprétation du monument en général. Il présente aussi un bilan du phénomène de la statuaire néolithique en abordant la chronologie, l'insertion culturelle, la fonction rituelle et la « religiosité ». Nous ne détaillerons pas ici ces aspects qui bien que fort intéressants s'éloignent considérablement de notre propos. Par contre, l'insertion chronologique du monument et sa relation avec les villages lacustres voisins nous intéresse plus particulièrement. L'absence de stratigraphie ne permet pas de définir la chronologie relative des différents aménagements, les menhirs sont antérieurs à la transgression du Bronze final qui les a couchés et postérieurs aux dépôts de la fin de l'Atlantique (Voruz 1992, p. 60). Les seuls objets découverts attribuables au Néolithique sont au nombre de deux : une boucharde en granit et une gaine de hache perforée en bois de cerf. Ils ne permettent pas de préciser la datation du monument. Dans seulement trois cas, n° 14, 34 et 17, les fonds de fosses d'implantation des menhirs ont été observées (fig. 81 en haut, en orange). Sous 11 blocs, se trouvaient des pierres que les fouilleurs interprètent comme les vestiges des calages, suggérant ainsi la position approximative originelle des blocs.

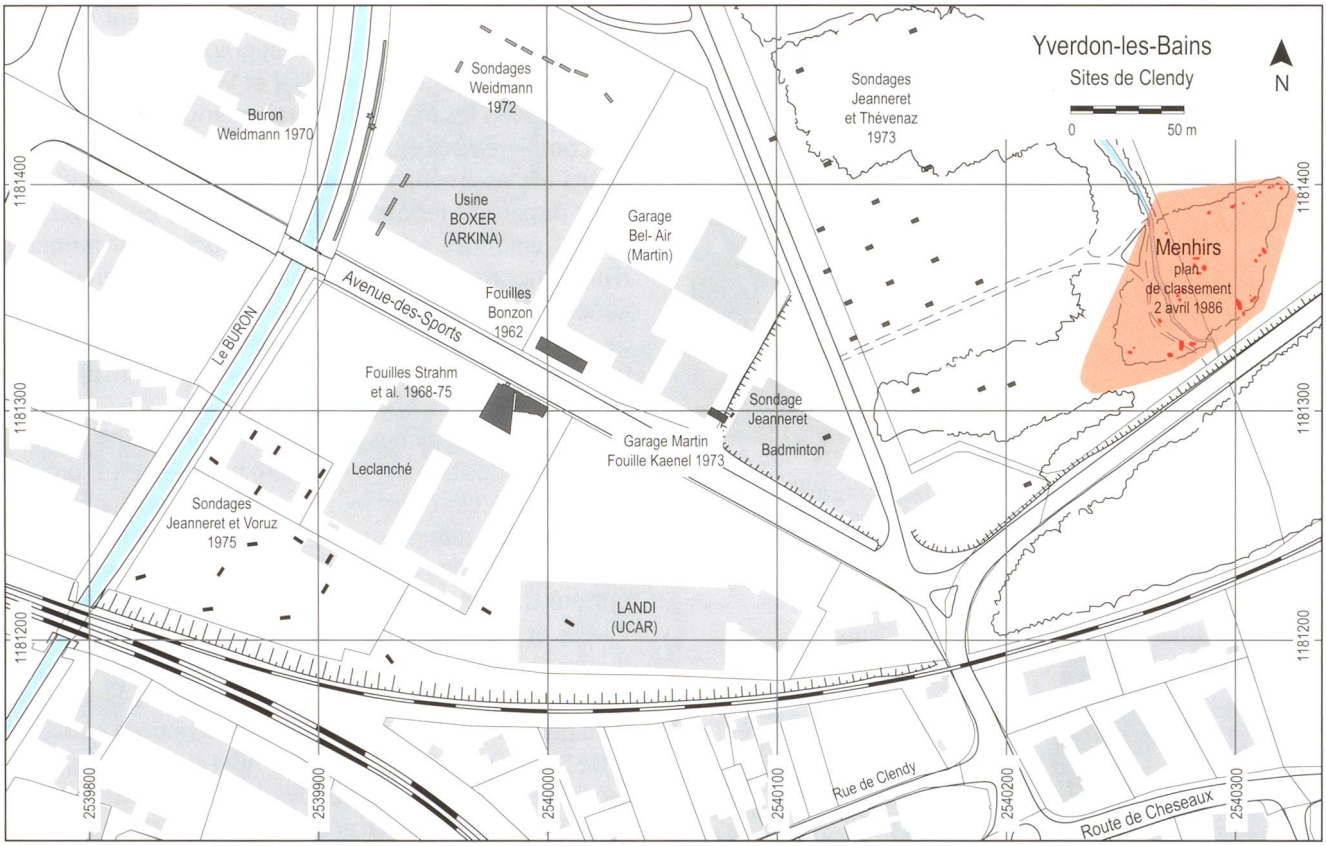


Fig. 85. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris localisation des différentes interventions entre 1962 et 1975 (sondages et fouilles), et en rouge le périmètre de classement des menhirs comme Monuments historiques selon l'arrêté du Conseil d'Etat du 2 avril 1986 ; éch. 1 : 3'333.

Ces monolithes actuellement au nombre de 45, mais certainement nettement plus nombreux à l'origine, occupent une légère éminence, qui a été accentuée dans la restitution pour les mettre hors d'eau. Ils sont situés un peu en retrait par rapport à la ligne de rivage le long de laquelle s'égrainent les palafittes. Dans la reconstitution proposée, les mégalithes ont été replacés au plus près de leur lieu de découverte, selon une orientation dictée par leur morphologie générale (tête en haut !). Leur disposition, faces dans le plan des alignements, a été proposée en suivant le modèle des monuments de Lutry et de Sion dont les statues-menhirs ont été trouvées in situ dans cette disposition (fig. 86 et 87). J.-L. Voruz explique clairement les parti pris qui ont présidé lors de cette opération et qu'il convient de se remémorer lorsque l'on propose une nouvelle interprétation échafaudée sur la disposition des pierres de ce monument. Les statues-menhirs sont disposées, comme déjà décrit, en deux alignements non parallèles de 13 pierres pour l'alignement nord et de 17 menhirs pour celui du milieu. Au sud, 3 groupes de quatre à sept menhirs équidistants forment un arc de cercle. Ces groupements semblent former des familles dominées par un grand menhir fusiforme. L'ensemble est disposé au centre d'une surface losangique de 110 m sur 50 m. « Signalons au passage qu'une alternative aurait été possible concernant les extrémités externes des deux alignements : à l'est, le groupe des nos 10-13, qui ont été dérangés lors du creusement du canal de drainage, aurait pu être considéré comme ne faisant pas partie de l'alignement, mais de l'hémicycle des groupes sud. Ils auraient donc pu être tournés d'un quart de tour, leur face regardant vers l'ouest. De même, à l'ouest, pour le groupe des blocs no 14-17, les faces auraient pu être orientées non pas selon l'alignement, mais en direction du centre du site. Cette disposition aurait renforcé l'effet cromlech, avec une demi-enceinte, un hémicycle sud comprenant 23 blocs et regardant tous le centre du site » (Voruz 1992, p .62).



Fig. 86. Vue partielle de l'alignement central en direction du nord-est au premier plan à gauche le menhir no 22, puis les blocs 23 à 30 (réplique en ciment) ; au fond sur la droite les menhirs no 3, 4 et 5 de l'alignement septentrional (photo R. Gindroz).



Fig. 87. Vue partielle de l'alignement central en direction du sud-ouest ; au premier plan à droite le menhir no 29 puis les blocs 28 à 25, la micro-stèle anthropomorphe 24 et le menhir 23 (photo R. Gindroz).

Par comparaison stylistique avec les gravures des mégalithes de Bretagne et avec les statues-menhirs réemployées dans les dolmens, J.-L. Voruz propose de dater les plus anciens menhirs (en écusson et à rostre) du début du Néolithique moyen, soit vers 4500-4000 av. J.-C, avant les premières occupations des stations lacustres. Selon lui certains menhirs pourraient cependant être plus récents et le site pourrait avoir été utilisé jusqu'au Bronze ancien (Voruz 1982).
L'hypothèse fonctionnelle proposée par S. Cassen (2014, p. 291) qui présente les alignements de stèles comme « autant de barres propre à filtrer ou arrêter le mouvement des choses et des êtres » a le grand mérite de renouveler la lecture du monument. Dans un premier temps il explique que les trois groupes sud ne sont, en fait, pas disposés en hémicycle mais qu'ils forment deux lignes parallèles à l'alignement central (blocs 14 à 30). La première relie les menhirs du groupe sud-ouest (31 à 37) à ceux du groupe sud-est (42 à 45) et la seconde légèrement décalée au sud est donnée par l'axe des blocs du groupe sud-central (38 à 41). L'auteur tente ensuite d'expliquer la divergence d'orientation entre ces trois alignements et celui qui est situé plus au nord en direction du lac, formé des blocs 1 à 13, car le modèle armoricain des files juxtaposées les suppose parallèles, convergentes ou perpendiculaires sur un même site. Cette divergence est expliquée à l'aide de la géomorphologie locale, les menhirs sont implantés sur un cordon littoral et la disposition des stèles semble, selon lui, respecter la topographie du cordon. « Il est en fait important de noter que le dessin de ce cordon et l'estimation du trait de rive au milieu du Ve millénaire, date proposée pour l'ouvrage d'Yverdon (Voruz 1992, p. 61 et fig. 5), ont probablement déterminé l'implantation des files, car si la file nord-est est parallèle à l'ancien rivage, les files sud-ouest suivent curieusement l'échancrure de la rive suggérée par les auteurs, plus à l'ouest. Mais elles pourraient aussi se conformer à une nouvelle orientation du cours d'eau qui pouvait, dès cette époque, traverser le site. » (ibid.).
Dans sa récente contribution pour un ouvrage consacré aux mégalithes du canton de Vaud (Burri-Wyser (dir.) 2016), D. Weidmann se penche sur la question de l'orientation des constructions préhistoriques. Il passe en revue, entre autres, les mégalithes d'Yverdon. N'observant aucune concordance entre les alignements des menhirs de Clendy et les levers ou couchers solaires caractéristiques des différents événements astronomiques (solstices d'été, équinoxes et solstice d'hiver), il propose par comparaison avec le modèle du site de Saint-Aubin, Derrière La Croix (Wüthrich 2003) un principe évolutif qui intègre les différences d'orientation observées : « Les groupes sud, qui comptent les mégalithes typologiquement les plus massifs, pourraient être les plus anciens. L'alignement central serait venu ensuite, dans une direction générale analogue, qui était celle de la rive au temps des villages Cortaillod établis à plusieurs centaines de mètres à l'ouest. Le dernier alignement serait celui du nord, implanté en tenant compte du fort infléchissement subi entretemps par la rive en direction du nord, du fait de l'ensablement sur lequel se sont installés les villages du Néolithique final » (Weidmann 2016, p. 194). La détermination des directions des faitières des maisons de l'occupation Auvernier-Cordé, entre 2653 et 2550 av. J.-C. (Winiger *et al.* 2013, fig. 14), disposées parallèlement à la rive s'accorderait ainsi avec celle de l'alignement nord. Mais comme on l'a vu, ce schéma ne peut pas être confirmé par la stratigraphie locale. Il conclut ainsi « Peut-être une typo-chronologie des mégalithes régionaux (si elle voit le jour) viendra-t-elle apporter de nouveaux arguments » (ibid., p. 195). Ces propos sont repris plus loin sous la plume de E. Burri-Wyser (2016, p. 200) : « Les alignements seraient alors érigés dans la même position géomorphologique, mais à des périodes différentes. ».
Cet argumentaire est repris dans un autre article publié la même année et qui présente en plus un nouveau plan des menhirs d'Yverdon-Clendy (Burri-Wyser 2016, fig. 11). La typologie des blocs est sensiblement différente de celle proposée à la base par J.-L Voruz (1992, fig. 34[27]). Ainsi, les menhirs n° 8, 9, 10 et 13 de l'alignement septentrional passent du type à tête dégagée (rostre ou épaulement, chez Voruz 1992), donc plutôt ancien et datés de 5e millénaire, aux types à tête triangulaire (8, 9 et 13) ou à tête arrondie (10) considérés comme plus récents par E. Burri-Wyser. Ces appréciations ou typo-chronologies sont donc plutôt subjectives et semblent être comme un peu « forcées » en direction des hypothèses interprétatives qu'elles illustrent. Ceci n'enlève rien à l'intérêt de la proposition, mais permet de souligner la relative fragilité de l'exercice.
Comme déjà dit, seules les données factuelles ont été reprises et traitées ici. Sciemment, nous n'avons pas abordé les aspects plus interprétatifs tels que la fonction de ces mégalithes. Leur véritable nature reste hors de notre portée : « Les statues-menhirs représentent-elles des ancêtres ou leur âmes, des héros mythifiés, des hommes particuliers distingués au cours de leur vivant, ou des dieux ? Seraient-elles même des divinités en elles-mêmes, et non seulement leur représentation ? - on ne peut répondre à ce genre de

27 Repris en bas de la fig. 81.

questions qu'il est pourtant légitime de se poser, (...) Cet immense champ de frustrations est du reste bien ce qui sépare les ethnologues des archéologues ! » (Voruz 1992, p. 54). Si le caractère sacré du lieu ne fait aucun doute, sa relation avec les villages voisins, contemporains ou non, ne peut pas être précisée dans l'état actuel des connaissances. Quant aux questions qu'on pourrait se poser sur les commanditaires, les réalisateurs et les utilisateurs de ce monument, elles sortent du cadre de l'étude contextuelle des stations lacustres de la baie de Clendy. D'autres chercheurs ont déjà discuté plus largement ces aspects, nous renvoyons les lecteurs intéressés à cette littérature (Gallay 2006, 2016, Cassen 2009, 2014, Burri-Wyser 2016, Jeunesse, Le Roux et Boulestin 2016).
Osons ne rien affirmer et laissons-nous simplement impressionner par la beauté des menhirs et leur caractère sacré.

3.6 Une première synthèse sur les occupations de la baie

À l'occasion d'un cahier spécial de la revue *Archéologie Suisse* consacré au canton de Vaud en 1978, G. Kaenel et C. Strahm reprennent l'ensemble des données à disposition et font une synthèse publiée sous la forme de deux plans au 1 : 2'500. Les auteurs particulièrement prudents insistent sur le fait que leur proposition reste une conjecture : « Nous tenons à préciser que cette tentative de reconstitution reste hypothétique, faute de preuves formelles vu la faible proportion du site investiguée, mais que, dans l'état actuel de la recherche, elle se révèle satisfaisante et compatible avec l'ensemble de nos observations ; » (ibid., p. 45). Sur le premier plan publié sont figurées toutes les interventions archéologiques de la zone (Ibid., fig. 3) alors que le second synthétise les occupations reconnues (Ibid., fig. 4). Neuf périmètres sont dessinés, ils correspondent à deux villages Cortaillod, deux villages Lüscherz, deux villages Saône-Rhône phase Yverdon-Auvernier et un troisième de la phase Clendy, un village Bronze ancien (Roseaux) et un village Bronze final, selon la terminologie employée à l'époque (fig. 89, en bas). Ils proposent, en outre, la forme de la rive lacustre avant la première occupation du Néolithique : « On peut se représenter la configuration des rives de Clendy, avant la première colonisation néolithique, comme découpée d'ouest en est par au moins 3 avancées de terrain dans le lac, sortes de presque-îles (ou îles), limitées par le Buron à l'ouest et entrecoupées périodiquement d'autres ruisseaux venant du sud : les hauteurs respectives des couches archéologiques observées, leur pendage et une extrapolation à partir d'éléments stables repérés en différents endroits (plage de galets ou dépôts de sables fins de teinte bleue) nous l'apprennent. Le promontoire central de l'Avenue des Sports et du Garage Martin est le mieux connu» (ibid., p. 46). Bien qu'aucun chenal ancien n'ait été mis en évidence dans les zones fouillées, à l'exception d'une destruction plutôt récente due à un méandre du Buron dans la zone sondée par D. Weidmann en 1972, cette hypothèse, peu étayée, semble persister par la suite.

Cette proposition, de l'existence d'une presqu'île centrale sur laquelle se sont installés les villages du Néolithique final, repose vraisemblablement sur l'altitude absolue du premier niveau contenant des vestiges préhistoriques dans les différents secteurs sondés. Ces données n'apparaissent pas dans l'article de 1978 mais avaient été publiées précédemment par G. Kaenel (1976, fig. 78). Elles sont simplement reproduites ici pour illustrer le propos et les explications s'y rapportant (fig. 88). Cette manière de corréler l'altitude du sommet des séquences, même si on tient compte des différentes occupations, ne peut actuellement plus être envisagée de la sorte. D'une part, les phénomènes sédimentaires comme l'érosion, la sédimentation et le tassement des couches, sont beaucoup plus complexes qu'il n'y parait et d'autre part l'hypothèse d'une contemporanéité, plus ou moins stricte, entre les différents villages attribués sur la base de la typo-chronologie à la même occupation est invérifiable en l'absence de datations dendrochronologiques. Donc, les altitudes absolues des niveaux d'occupations ne peuvent pas être utilisées directement pour extrapoler la géomorphologie locale à une époque donnée.
Le premier élément considéré par les auteurs comme un repère stable est la « plage » de galets. En général ce genre de formation se développe entre les hauts et bas niveaux saisonniers du lac et indique donc la proximité de la berge à telle ou telle époque. Ce témoin de phases érosives contient les vestiges les plus pondéreux des niveaux détruits par le lac et qui ont été redéposés et sédimentés en position secondaire à proximité plus ou moins immédiate de leur premier emplacement de rejet. Dans les séquences stratigraphiques la « plage », matérialisée par la présence de galets et/ou de sable grossier, parfois gravillonneux, témoigne d'un niveau bas du lac par opposition aux limons et aux craies qui eux signalent un niveau du lac plus élevé en un point donné. Ainsi, lorsque l'on se déplace par rapport à un point fixe (l'emplacement du sondage, par exemple), en direction de l'amont, vers la berge, ou en direction de l'aval, vers le lac, la sédimentation change. Vers l'amont, il n'y a pas ou pratiquement pas de sédimentation mais la formation d'un sol suite à la colonisation de la zone par la végétation, alors que vers l'aval une accumulation de sédiments de plus en plus fins, d'origine lacustre, peut se constituer. Enfin, à l'endroit des villages préhistoriques, qui rappelons-le se situent dans la zone inondable (mais dont la position exacte dans cette frange aqueuse peut varier suivant les périodes et n'est jamais strictement la même d'un site à l'autre), l'accumulation est essentiellement d'origine anthropique : galets éclatés au feu, déchets des diverses activités, céramique, faune, fourrage, bois, superstructures effondrées, etc. Ces éléments sont comme piégés entre les pilotis des maisons qui agissent comme une grille de rétention des vestiges. Ainsi, la butte observée à l'Avenue des Sports est essentiellement due à une accumulation de déchets durant une très longue période d'occupation avec des maisons à plancher surélevé reconstruites plus ou moins toujours au même endroit durant près de 200 ans. Ce phénomène a conduit, à la longue, à la formation d'une véritable ténevière, particulièrement marquée

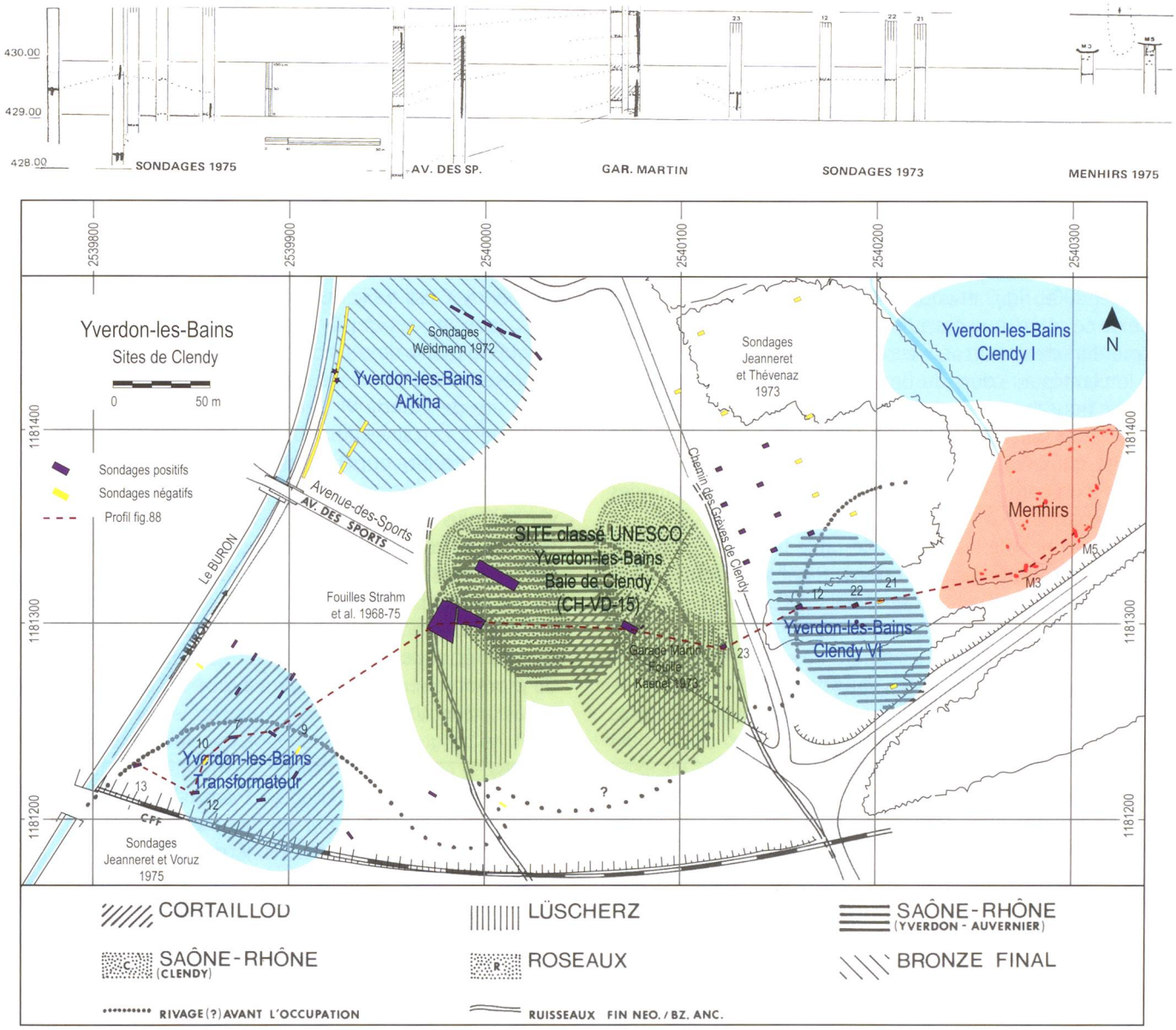


Fig. 88 *(en haut)*. Coupe en travers du site de Clendy (d'après Kaenel 1976, fig. 78), emplacement voir fig. 89 (trait rouge interrompu).

Fig. 89 *(en bas)*. Situation des interventions archéologiques en 1978 : sondages, carottages et fouilles, les interventions positives sont figurées en violet et celles qui n'ont pas livrés de vestiges en jaune. La proposition de G. Kaenel et C. Strahm (1978, fig. 4) a servi de base lors de la procédure de classement UNESCO avec le périmètre classé sur la liste du Patrimoine du site Yverdon-Baie de Clendy (CH-VD-15, en vert,) ; les sites dits « associés » d'Yverdon-Arkina, Yverdon-Transformateur, Yverdon-Clendy I et Yverdon-Clendy VI (en bleu). Emplacement des menhirs classés Monuments historiques du canton de Vaud (en rouge) ; éch. 1 : 3'333.

en raison des rejets constitués de pierres éclatées au feu qui caractérisent les dépotoirs de cette période. Il faut souligner ici le caractère exceptionnel des « tas de pierres éclatées » de l'Avenue des Sports qui n'ont subi pratiquement aucun remaniement, du fait de la tranquillité des eaux locales, et ont été déposées en eau calme permanente[28]. Lorsque l'on prend comme point de repère la base de ces niveaux et non plus le sommet, on se trouve plus ou moins à la même altitude que le niveau supérieur repéré dans les sondages de 1975 où il n'y a que peu, voire pas, de sédimentation.

Le postulat implicite de G. Kaenel et C. Strahm est que les « plages » observées dans les différents sondages sont contemporaines. Ce qui n'est de loin pas démontré : la première plage repérée à l'Avenue des Sports contient des tessons Auvernier-Cordé et de la céramique du Bronze final et tronque les pieux du Néolithique final, alors qu'au Garage Martin la première plage contient des tessons du Bronze

28 Dans les autres palafittes, les «ténevières » ont subi des remaniements par les eaux nettement plus violents, et les altitudes déductibles sont donc peu fiables.

ancien et coupe les pilotis de cette occupation. On a donc plusieurs phases érosives qui se superposent, la plus récente est un véritable horizon de réduction, qui à l'Avenue des Sports, a condensé les vestiges d'occupations s'étalant sur plus d'un millénaire. L'altitude particulièrement élevée de la plage supérieure datée du Bronze ancien au Garage Martin, vers 431.0 m, s'explique peut-être par la présence des pilotis qui ont fonctionné comme une armature protectrice pour les niveaux sous-jacents, à l'instar de ce que nous avons observé pour ce même niveau sur le site de Concise-Sous Colachoz (Winiger 2008, fig. 3 et couche 3, p. 67). C'est d'ailleurs sur la base de ce critère que ces auteurs postulaient à l'époque que les menhirs découverts sur les Grèves de Champittet avaient été implantés au cours du Bronze ancien. Cette attribution comme nous l'avons vu précédemment a été contredite par les fouilleurs (Vital et Voruz 1984, Voruz 1992) qui ont montré que les bâtisseurs ont sciemment utilisé le promontoire naturel d'un cordon littoral pour ériger les alignements des statues-menhirs.

En ce qui concerne les dépôts de sable fin bleu également mentionnés comme élément-repère stable, l'altitude d'apparition de ces niveaux se situe vers 430.20 – 429.80 m et semble plutôt indiquer les niveaux de variation des eaux de la nappe phréatique dans les différentes interventions. Dans les sondages que nous avons pu observer directement, le passage des sables beige-jaune aux sable limoneux gris-bleu se fait d'ailleurs plutôt progressivement ; c'est aussi le cas au Garage Martin (fig. 26 et fig. 70). La délimitation du site de Clendy VI pose un problème plus important. En effet, lorsque l'on se penche sur les profils des sondages réalisés par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz en 1973 sur les Grèves de Champittet (voir chap. 3.3.3, et fig. 89), les sondages positifs (en vert) se situent au nord-ouest du périmètre dessiné pour ce site ! Ce décalage de plus de 50 m en direction du sud-est induit une fausse discontinuité entre les sites. En réalité, ils se chevauchent au niveau du chemin des Grèves de Clendy. C'est d'ailleurs à cet endroit que les auteurs ont fait passer un des deux ruisseaux censés découper la baie, ce qui n'a guère de sens puisque le site n'est pas exondé. Si la présence d'un ruisseau entre la fouille du Garage Martin et le site de Clendy VI (selon la terminologie actuelle) est possible à certaines époques, mais non démontrée, celle d'un autre petit cours d'eau situé à l'ouest de la station de l'Avenue des Sports est plus discutable. Comme nous le verrons plus loin, les sondages réalisés par C. Wolf sur l'ensemble de la parcelle, restés jusqu'à présent inédits, n'ont donné aucun indice dans ce sens. Quoi qu'il en soit, à la suite des auteurs, il convient de répéter que cette proposition n'était qu'une hypothèse avancée à l'aide des données disponibles à l'époque. Dorénavant, cette notion de « presqu'îles », de promontoire exondé servant à l'implantation des villages est à éliminer totalement.

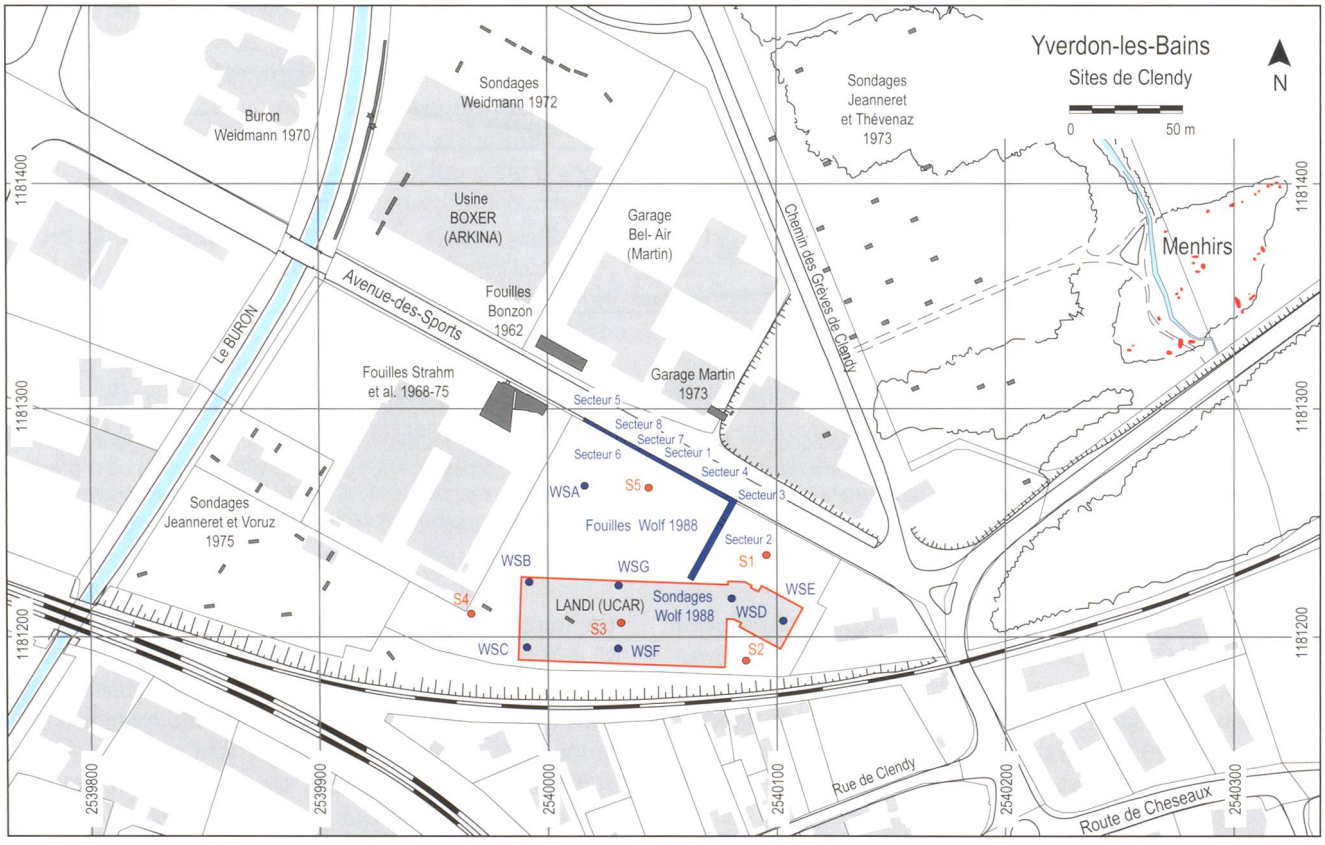


Fig. 90. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris localisation des interventions avec les fouilles de 1962, de 1968 à 1975, les sondages de 1970 à 1975 ; en bleu les sondages et la fouille de C. Wolf 1988 dans la zone dite « UCAR-LANDI » et en orange les sondages géotechniques de « De Cérenville » ; éch. 1 : 3'333.

3.7 Les fouilles de C. Wolf 1988-1989

Deux projets de construction lancés dans à la fin des années quatre-vingt sont à l'origine d'une nouvelle série de recherches entreprises dans les stations littorales de Clendy. Tous deux sont localisés sur les parcelles plus ou moins vierges de construction et situées au sud de l'Avenue des Sports.
Les sondages exploratoires et les fouilles archéologiques furent confiés à Claus Wolf, étudiant à l'université de Fribourg-en-Brisgau, qui à l'époque travaillait sur la céramique Néolithique final provenant des fouilles de 1968-1975 dans la station de l'Avenue des Sports, en vue de l'obtention de sa thèse de doctorat.

3.7.1 Circonstances des investigations archéologiques de 1988

Les terrains de la parcelle n° 1846 située au sud-ouest, précédemment propriété de l'entreprise Paillard, puis Hermès-Précisa, ont été vendus à l'Union des coopératives agricoles romande (UCAR) qui projeta d'y construire un dépôt. À la requête de l'archéologue cantonal, l'emplacement du vaste bâtiment a pu être fixé dans une partie du terrain où les palafittes ne semblaient, a priori, pas s'étendre. En se basant sur l'article de G. Kaenel et C. Strahm, paru en 1978, D. Weidmann a défini deux zones : une, sous la route et à proximité de celle-ci, ainsi que dans le secteur nord-est des jardins, où il est pratiquement impensable de construire, sinon sur remblais ou par aménagements de surface ne portant aucune atteinte au sous-sol (parkings, etc…), l'autre, où il est d'autant plus facile de construire que les projets se tiendront contre la voie ferrée au sud et sud-ouest. C'est dans cette situation que le projet prévu sera réalisé (fig. 90, bâtiment LANDI représenté avec un contour en rouge).
Parallèlement aux travaux préparatoires, une série de cinq carottages géotechniques est réalisée sur la parcelle concernée par le laboratoire De Cérenville pour le compte du maître de l'ouvrage. Ce qui offrit l'opportunité à l'Archéologie cantonale de mandater Barbara Wohlfarth-Meyer pour examiner ces carottages (fig. 90, en orange). Au mois d'août 1987, elle relève les profils géologiques et prélève quelques échantillons pour d'éventuelles études palynologiques et transmet ces résultats bruts à D. Weidmann[29]. Seul le sondage 5 présentait une couche archéologique, peut-être lessivée selon B. Wolfarth, mais avec des charbons de bois, des restes de plantes et un os. Ce niveau situé à une altitude comprise entre 428.80 m et 429.30 m correspond selon nos connaissances actuelles aux occupations du Cortaillod tardif.

Si le bâtiment, construit par l'Union des coopératives agricoles romandes, devenu depuis 1993 la coopérative Fenaco-Landi, n'eut pratiquement aucun impact direct sur le site palafittique, le tracé des raccordements de canalisations lui portait par contre atteinte. L'Archéologie cantonale prescrivit donc une investigation archéologique préalable qui, comme nous l'avons vu, fut confiée à Claus Wolf. Les fouilles ont duré du 22 août au 9 décembre 1988 avec une équipe qui comptait 9 personnes. Les objectifs principaux étaient de : « définir l'étendue et la limite des diverses stations néolithiques dans la frange sud-est du site et acquérir de nouvelles données sur l'environnement et le milieu naturel. Une tranchée de 80 m a été ouverte le long de l'Avenue des Sports et une autre perpendiculaire, de 40 m, selon le tracé des canalisations prévues » (Wolf 1989, p. 173). Quelques sondages de vérification ponctuels ont été également pratiqués sur l'emplacement du futur bâtiment (fig. 90, sondages B à G).

3.7.2 Tranchées 1988, secteurs 1 à 8 (zone 2)

Méthode de fouille

Les surfaces explorées, situées au sud de l'Avenue des Sports, sont donc relativement modestes en comparaison avec la taille totale de la parcelle. Une première tranchée perpendiculaire à l'Avenue des Sports est située à l'extrémité est du terrain. Elle mesure une quarantaine de mètres de long pour une largeur de 2.5 à 3 m (fig. 91, tranchée 1988, mètres : W27.5 à W30.5 / S2.5 à S41.5). Réalisée à la pelle mécanique, seule une surface de 8 m^2 a été fouillée manuellement (secteur 2, W27.4 à W30.2 / S11 à S14, fig. 92). Ce secteur a livré 13 pilotis dont deux seulement sont datés, avec des abattages donnés en 3578 (saison 3 = automne-hiver) av. J.-C. et 3579 (3) av. J.-C. Ils sont donc rattachés à une occupation du Cortaillod tardif déjà mise en évidence au Garage Martin. Les pilotis apparaissent à la base d'un niveau de galets que l'on retrouve sur tout le site (« première plage »). Ils sont tronqués par cet horizon de réduction, dont la datation n'est pas assurée, mais qui semble en tout cas être postérieure à l'occupation Bronze final, puisque sur toute la zone on retrouve parmi les galets des tessons roulés attribuables sans aucun doute au Hallstatt B. En amont du secteur 2, à partir du mètre S15, ce niveau « se transforme en cordon littoral qui atteint 80 cm d'épaisseur et occupe toute la zone observée par la tranchée méridionale. » (Wolf 1989, p. 174). Ce « cordon littoral » se présente comme une accumulation de graviers. Malheureusement, cette tranchée n'est documentée que par quelques photos (fig. 93 et 94) et une coupe schématique sur laquelle aucune altitude absolue, ni relative d'ailleurs, n'est mentionnée[30]. En outre, elle n'est pas non plus raccordée à la stratigraphie nord de la zone 2 (voir infra, chap. 7), il manque les mètres S1 à S4.5.

29 Une copie des cinq profils et un plan de situation sont conservés dans les archives de l'Archéologie cantonale dossier GEDO 2002/856 et joint au rapport de l'étude palynologique inédite d'E. Bezat datée de 1989. Notons à toute fin utile que la numérotation des sondages utilisée par B. Wohlfarth et E. Bezat ne correspond pas à celle de De Cérenville Géotechnique.

30 On peut cependant estimer l'altitude de référence à 430 m en se basant sur les projections des décapages réalisées dans le secteur 2.

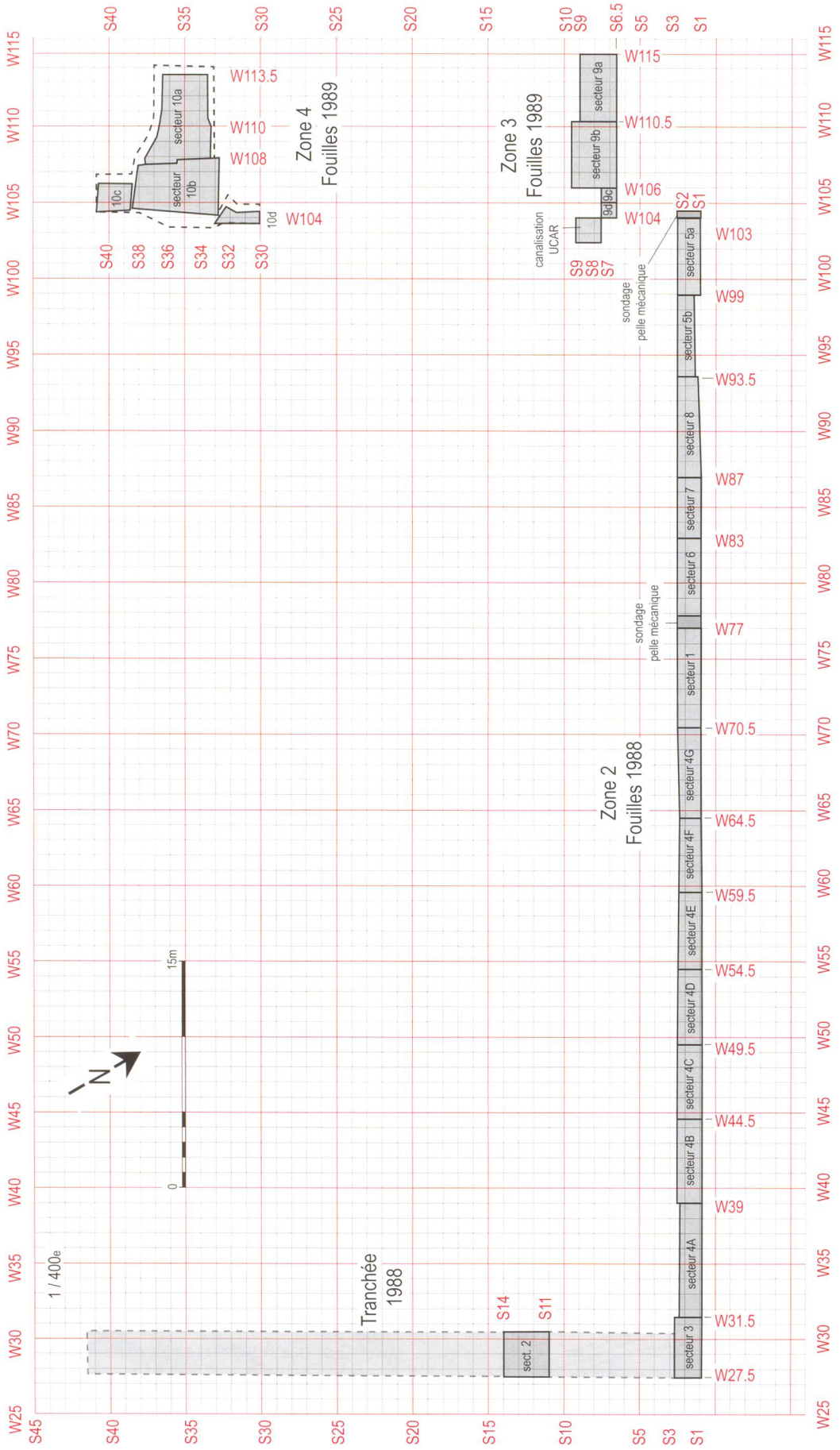


Fig. 91. Fouilles Wolf 1988-89, partie est (partie ouest voir fig. 97) : carroyage, dénomination des zones et des secteurs ; éch. 1 : 400.



Fig. 92. Partie aval de la tranchée 1988, perpendiculaire à l'Avenue des Sports, au premier plan on distingue le secteur 2 avec ses pilotis et à l'arrière-plan la tranchée parallèle et l'Avenue des Sports ; vue en direction du nord, photo M. Maute.

De surcroit, il est difficile de savoir si l'absence de pilotis entre les secteurs 2 et 3 à l'aval de la tranchée est réelle ou s'il s'agit d'une conséquence de la méthode employée (décapage à la machine des niveaux superficiels et qui n'a pas été poursuivi en profondeur, comme semble le montrer la vue de la fig. 92).

Quoi qu'il en soit, cette tranchée a permis d'appréhender la limite du site au sud-est de la parcelle. Les rares pilotis mis au jour ne se rattachent pas à des couches archéologiques. Si elles existaient, ces dernières peuvent avoir été érodées, mais plus probablement nous nous trouvons en dehors de l'habitat proprement dit.

La seconde tranchée, parallèle à l'Avenue des Sports, présente une séquence stratigraphique qui permet de suivre l'évolution des couches selon l'axe est-ouest, sur une hauteur pouvant atteindre 2.5 m (fig. 26). Longue de 76 m pour une largeur de 1.5 m à 2 m, elle a été subdivisée en 8 secteurs de taille inégale qui ont eux-mêmes été subdivisés par la suite (fig. 91, 95 et 96). Pour faciliter les descriptions et la réalisation des plans, cette surface a été dénommée zone 2. La zone 1 correspond aux surfaces fouillées par C. Strahm *et al.* entre 1969 et 1975 ainsi que les secteurs 11 à 13 fouillés par C. Wolf en 1989 et qui jouxtent ces surfaces à l'ouest (fig. 97).

Un premier sondage mécanique a été réalisé à l'extrémité est du secteur 1 (m^2 S1-S2 / W77) pour permettre d'une part de pomper l'eau de la nappe phréatique et d'autre part, d'ouvrir une fenêtre destinée à d'appréhender rapidement la zone (fig. 98 et 99). Les principales caractéristiques des secteurs sont regroupées dans le tableau de la fig. 96 : dénomination, zone, surface fouillée, durée des travaux, localisation, nombre de décapages, nombre total de pilotis, nombre de pieux datés, périodes d'occupations reconnues grâce aux datations dendrochronologiques des pieux, nombre de bois couchés prélevés, nombre des bois couchés datés et occupations reconnues grâce à ces datations. La taille des secteurs varie du simple au double, entre 6 m^2 (secteur 7) et 11.5 m^2 (secteur 4A). Le nombre de pilotis est compris entre 11 (secteur 3, tout à l'est de la tranchée) et 65 (secteur 5a, à l'autre extrémité). Le nombre absolu reflète à peu près la densité de bois au m^2 qui varie entre 1.4 (secteur 2) et 9.3 (secteur 9a).



Fig. 93. Partie amont de la tranchée 1988, perpendiculaire à l'Avenue des Sports, coupe à travers un cordon de graviers (détail voir fig. 94) ; vue en direction du nord, photo C. Wolf.



Fig. 94. Détail de la stratigraphie est en amont de la tranchée 1988 (voir fig. 93) avec de haut en bas : l'humus, une couche de sable jaune-beige, le cordon de graviers et l'argile bleue, photo C. Wolf.

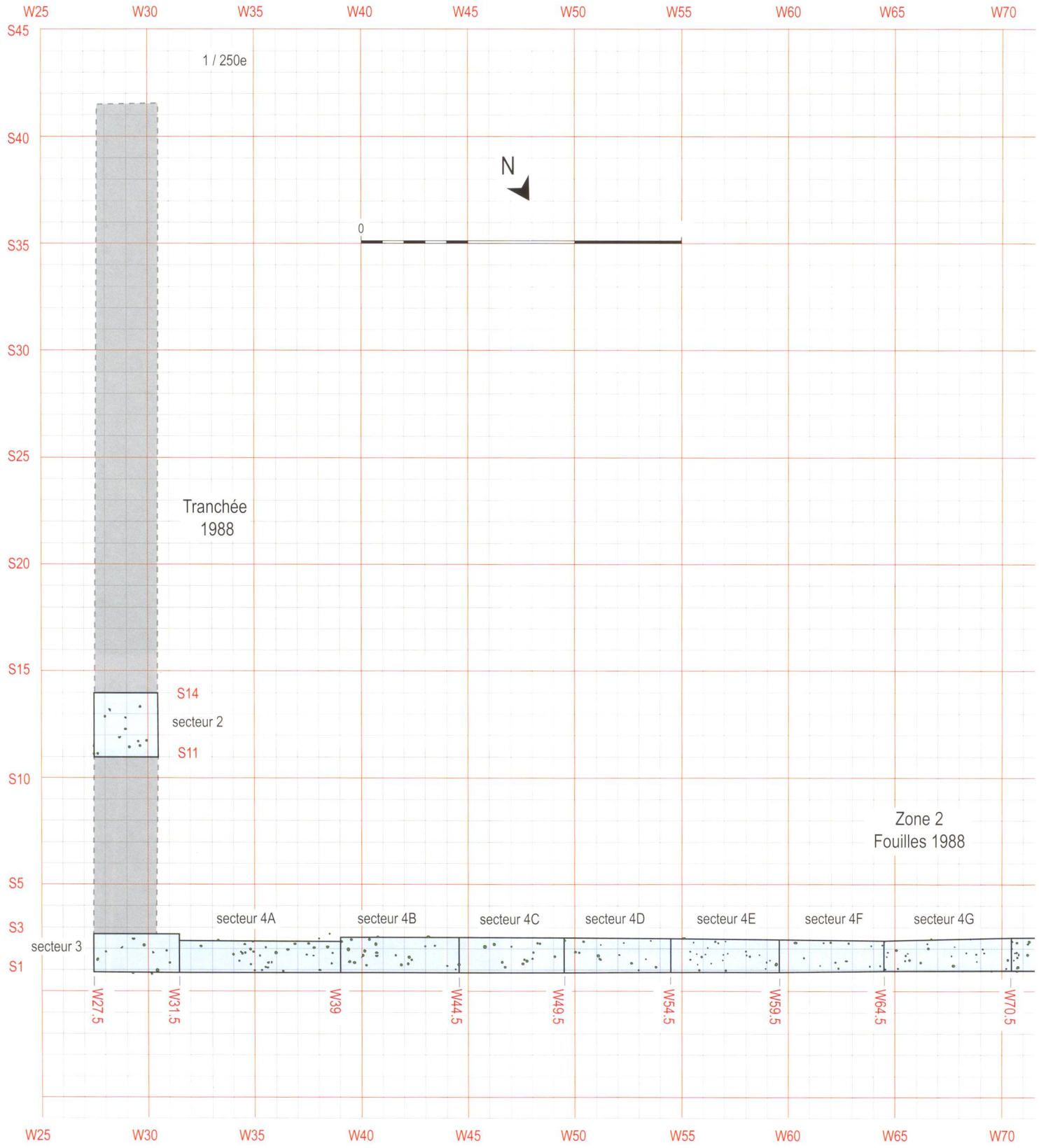
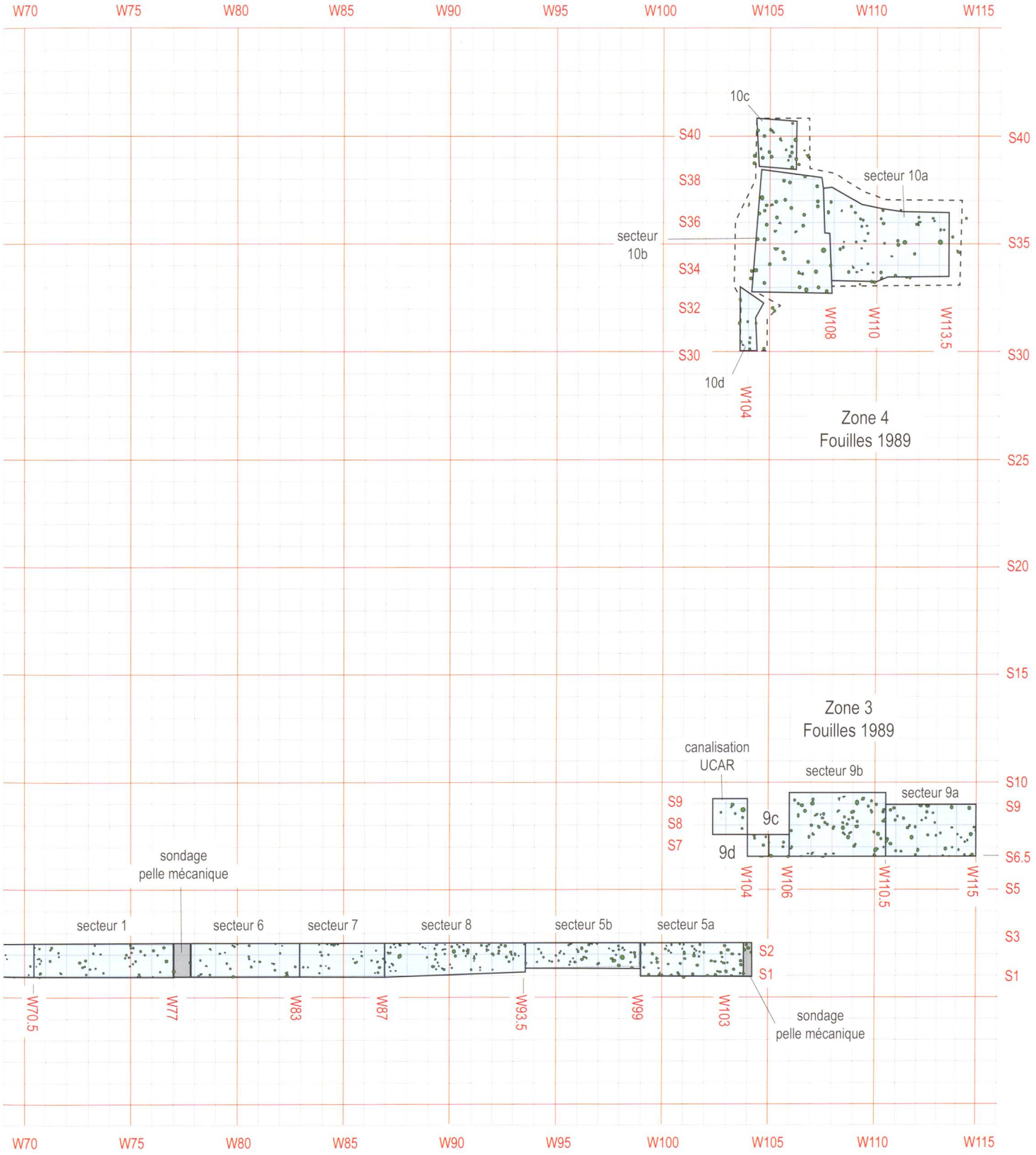


Fig. 95 (A et B) . Fouilles Wolf 1988-89, partie est (partie ouest voir fig. 118) : carroyage, dénomination des secteurs et plan des pilotis ; éch. 1 : 250.


W70
W75
W80
W85
W90
W95
W100
W105
W110
W115
S40
S38
S36
S34
S32
S30
S35
S25
S20
S15
S10
S9
S8
S7
S6.5
S5
S3
S2
S1
10c
secteur 10a
secteur 10b
10d
W104
W108
W110
W113.5
Zone 4
Fouilles 1989
Zone 3
Fouilles 1989
canalisation
UCAR
secteur 9b
secteur 9a
9c
9d
W106
W110.5
sondage
pelle mécanique
secteur 1
secteur 6
secteur 7
secteur 8
secteur 5b
secteur 5a
W70.5
W77
W83
W87
W93.5
W99
W103
sondage
pelle mécanique

Secteurs et sondages	Zone	Surface (m2)	Dates fouilles	Localisation (N-S)	Localisation (E-O)	Nombre de décapages	Nombre de pilotis	Nombre pilotis datés	Cortaillod classique (T)	Cortaillod tardif (U)	Port-Conty (W)	Lüscherz ancien (X)	Lüscherz récent (Z)	Lüscherz récent (A)	Lüscherz récent (B)	Auvernier (C)	Auvernier (D)	Auvernier (E)	Auvernier (F)	Auvernier-Clendy (G)	Nb bois couchés prélevés	Nb bois couchés datés	occupations datées par les bois couchés
1	2	10	24.8.-8.11.88	S1-S2.5	W70.5-W77	13	46	11		3589-3558											113	19	CT 3562-3602
2	2	9	24.8-26.10.88	S11-S14	W27.4-W30.2	5	13	2		3579-3578											14	0	
3	2	7	5.9-19.9.88	S1-S2.5	W27.5-W31.5	6	11	1		3561											3	1	CT 35787
4A	2	11.5	15.9-19.9.88	S1-S2.5	W31.4-W39	1	34	7		DCM 3584(0)		2933-2919									0	0	
4B	2	8.5	19.9-25.11.88	S1-S2.5	W39-W44.5	3	23	5		3592-3560		2933									0	0	
4C	2	8	15.9-22.9.88	S1-S2.5	W44.5-W49.5	5	14	6		3584-3582		2933					2628				0	0	
4D	2	8	9.11.88	S1-S2.5	W49.5-W54.5	3	17	6		3585-3580		2933-2927				2642					0	0	
4E	2	8	22.9-26.9.88	S1-S2.5	W54.5-W59.5	3	26	5				2933-2926									0	0	
4F	2	8	28.9-3.10.88	S1-S2.5	W59.5-W64.5	3	14	2				2933-2926									0	0	
4G	2	9.5	3.10-18.10.88	S1-S2.5	W64.5-W70.6	5	30	3				2933									0	0	
5a	2	7	19.6-6.10.88	S0.8-S2.8	W99-W104.4	8	65	8				2930		2735-2728		2652-2650	2631-2612	2603-2580	2553		6	2	CT (U) 3592-3580
5b	2	8.5	19.10-14.11.88	S1-S2.5	W93.5-W99	9	48	19		3593-3583						2652-2650	2631-2619	2600-2580	2553		23	1	LA1 (X) 2937
6	2	7.5	22.9-21.10.88	S1-S2.5	W77.8-W83	11	30	8		3589-3554		2919									32	7	CT (U) 3590-3561
7	2	6	25.10-28.10.88	S1-S2.5	W83-W87	2	24	1				2933									13	3	LA1 (X) 2931
8	2	10	1.11-24.11.88	S2-S2.5	W87-W93.5	8	71	1										? DCM 2632 (0)			30	9	CT (U) 3599-3587 LA1 (X) 2937-2919 Auv (C) 2650
9a	3	11	2.3-18.4.89	S6.5-S9	W110.5-W115	11	46	3										2580	2560		2	0	
9b	3	14	3.3-20.4.89	S6.5-S9.5	W106-W110.5	14	60	28						2738-2736		2652-2636	2631-2611	2606-2598	2565-2550		14	0	
9c	3	1	fin. 6.89	S6.5-S7.5	W105-W106	1	5	1								2651					0	0	
9d	3	1	fin. 6.89	S6.5-S7.5	W104-W105	1	5	2								2636	2632				0	0	
UCAR	3	4	fin. 6.89	S6.6-S9.4	W102.2-W104	1	10	5						2736		2643		2593			0	0	
10a	4	18	30.3-6.4.89	S33-S37.4	W107.6-W114	2	51	30			3381-3316		2817-2814								10	0	LR1 (Z) 2815
10b	4	17	31.3-14.4.89	S32.8-S38.2	W104-W107.6	3	46	29			3388-3315		2816-2814								23	4	PC (W) 3388-3320
10c	4	4	22.4-24.4.89	S38.6-S40.7	W104.2-W105.2	4	24	14			3381-3316		2817-2814								8	3	PC (W) 3381-3340
10d	4	3.5	22.4.89	S30-S32.2	W103.6-W104.4	3	13	5			3366-3314		2812								0		
11	1	22	13.7-4.10.89	S20.5-S24.5	W145.5-W151	18	22	20						2736-2727			2627-2622		2571-2563		26	2	Auv (D) 2623 tronc naturel (H)
Temoin 11-12	1	8.5	24.10-28.10.89	S19-S20.5	W145.5-W151	13	14	14						2748-2736	2711	2638	2624-2622		2571		1	0	
12	1	22	13.7-14.9.89	S15-S19	W145.5-W151	15	15	13						2736-2728	2711		2624		2576		13	2	LR2(A) 2732 Auv (D) 2628
Temoin 12-13	1	12	13.10-28.10.89	S13-S15	W145.5-W151	13	33	27						2748-2729	2713				2554-2552	2462	6	2	LR2 (A) 2732 Auv (E) 2600
13	1	24	30.7-26.9.89	S9-S13	W145.5-W151	20	34	34						2751-2727	2715-2711				2576	2462	17	0	
13b	1	9	7.9-14.10.89	S10-S13	W151.2-W154	13	24	22						2735-2727	2705		2625			2464-2462	4	1	Auv (D) 2625
13c	1	7.5	26.9-18.10.89	S10-S11.5	W154-W159	9	18	14						2735-2723	2705		2623			2463-2462	3	2	LR2(A) 2738 Auv (D) 2629
13d	1	6	19.9-17.10.89	S10-S11.5	W159-W163	9	3	3						2738-2727							1	0	
13e	1	6	19.9-17.10.89	S10-S11.5	W163-W167	8	5	3						2751-2728							2	1	LR2 (A) 2730
Bagger Sondage1	2	1	5.12.88	S1.5	W103		4	3		3582-3560													
Sond. profond S4-1	2	1	5.12.88	S1.5	W69.50		1	1		3588													
Sond. profond S4-2	2	1	5.12.88	S1.5	W66.50		1	1		3578													
Sond. profond S4-4	2	1	5.12.88	S1.5	W61.50		2	2		3590-3584													
Sond. profond S4-5	2	1	5.12.88	S1.5	4E, W58		1	0															
Sond. profond S4-6	2	1	5.12.88	S1.5	4E, W55		2	1		3588													
Sondage A	5	3	1.12.88			5	5	2			3359-3324										7	2	PC (W) 3372-3324
Sondage B	5	2	1.12.88				7	0															
Sondage C	5	2	1.12.88				6	0															
Sondage D	5	2	1.12.88			stérile	0	0															
Sondage E	5	2	1.12.88			stérile	0	0															
Sondage F	5	2	1.12.88			stérile	0	0															
Sondage G	5	2	1.12.88				0	0															
SK, canalisation	5		1989		pas documenté		7	1	3870														
Sondage 1	5	2	23.2-2.3.89				4	1						2728									
Sondage 1/2	5	2	23.2-2.3.89				0	0															
Sondage 2	5	2	23.2-2.3.89				11	0															
Sondage 3	5	2	23.2-2.3.89				5	0															
Sondage 4	5	2	23.2.-2.3.89				7	1	3878														
Sondage 5	5	2	23.2.-2.3.89				(3)	0															
Sondage 6	5	2	23.2.-2.3.89				5	0															
Sondage 6/7	5	2	23.2.-2.3.89				0	0															
Sondage 7	5	2	23.2.-2.3.89				1	0															
Sondage 7/10	5	2	23.2.-2.3.89				0	0															
Sondage 8	5	2	23.2.-2.3.89				3	2						2727-2726									
Sondage 8/11	5	2	23.2.-2.3.89				0	0															
Sondage 9	5	2	23.2.-2.3.89				(1)	0															
Sondage 10	5	2	23.2.-2.3.89			stérile	0	0															
Sondage 11	5	2	23.2.-2.3.89				0	0															
Sondage 12	5	2	23.2.-2.3.89			stérile	0	0															
Sondage 13	5	2	23.2.-2.3.89			stérile	0	0															
Sondage 14	5	2	23.2.-2.3.89			stérile	0	0															
Sondage 15	5	2	23.2.-2.3.89				5	0															
Sondage 15/16	5	2	23.2.-2.3.89				0	0															
Sondage 16	5	2	23.2.-2.3.89				1 (+2)	0															
Sondage 17	5	2	23.2.-2.3.89				4	0															
Sondage 18	5	2	23.2.-2.3.89				(1)	0															
Sondage 19	5	2	23.2.-2.3.89				3	3			3372-3328												
Sondage 20	5	2	23.2.-2.3.89				2	0															
Sondage 21	5	2	23.2.-2.3.89				10	0															
Sondage 22	5	2	23.2.-2.3.89				2	0															
Sondage 23	5	2	23.2.-2.3.89				1	0															

(X) pilotis dans la description du sondage, mais pas dans le catalogue

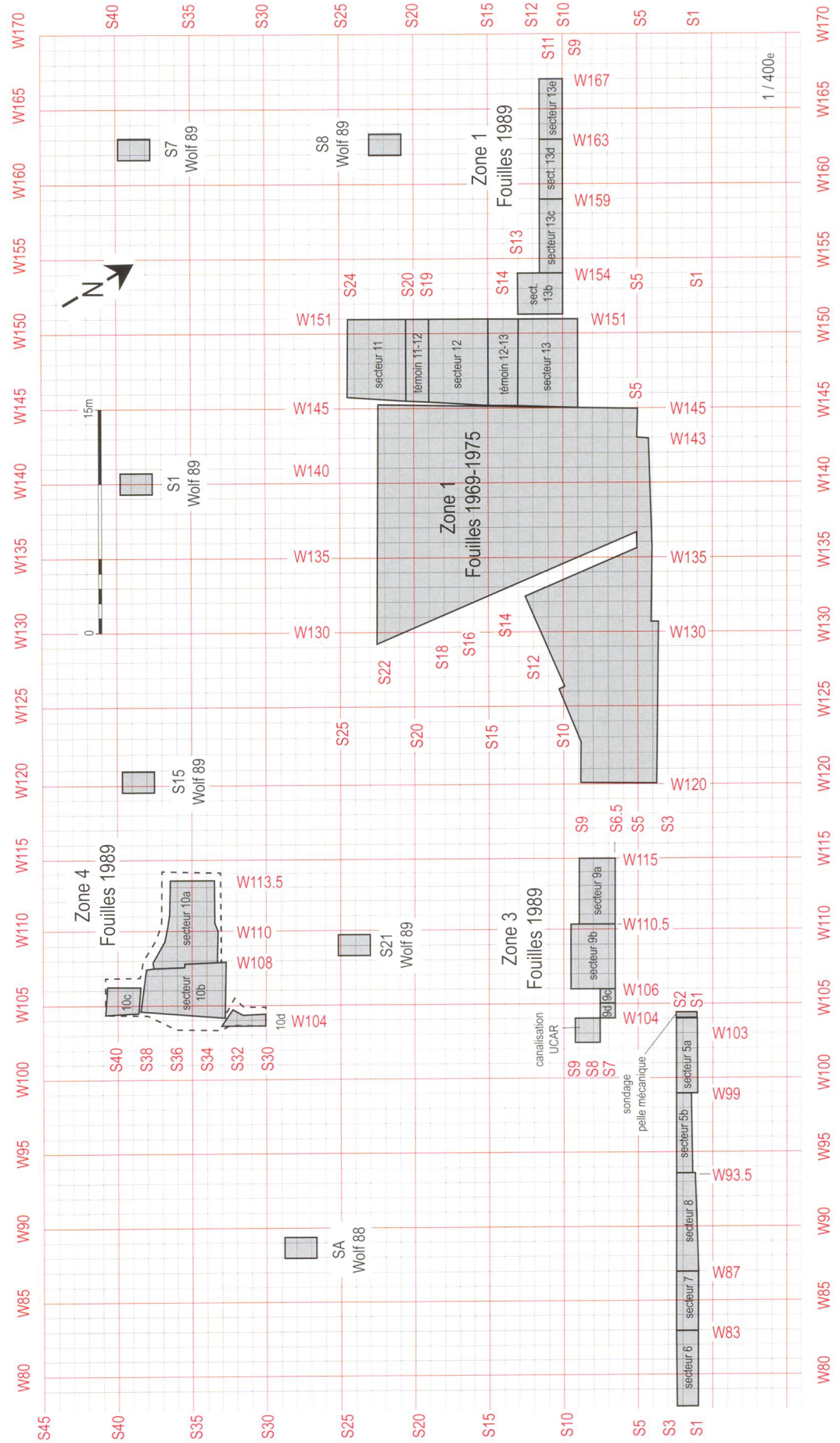


Fig. 96. Fouilles C. Wolf 1988-89, tableau récapitulatif des principales caractéristiques des secteurs et des sondages. Surface, localisation, nombre de décapages, nombre de pilotis et de bois couchés prélevés et/ou datés et phases d'occupations datées par la dendrochronologie.

Fig. 97. Fouilles Wolf 1988-89, partie ouest (partie est voir fig. 91) : carroyage, dénomination des zones, des secteurs et emplacement des sondages 1, 7, 8, 15 et 21 ; éch. 1 : 400.



Fig. 98. Avenue des Sports, fouille C. Wolf 1988, secteur 1, coupe est (m W70.70), avec de haut en bas : un premier niveau de plage dans les sables jaunes qui a tronqué des pilotis non datés (Auvernier-Cordé ?) ; un second niveau plus gris, avec de rares galets dans le même paquet de sable, il tronque lui aussi des pilotis non datés ; puis à la transition entre les sables jaunes et les limons gris, plusieurs niveaux plus ou moins riches en particules organiques (micro-charbons) et pierres datés du Lüscherz ancien (sur lesquels l'ardoise est posée) ; en bas de la stratigraphie, plusieurs couches organiques et des pilotis sont à mettre en relation avec l'occupation du Cortaillod tardif. L'analogie avec la stratigraphie du Garage Martin est frappante (fig. 70), photo C. Wolf.



Fig. 99. Avenue des Sports, fouille C. Wolf 1988, secteur 1, décapage 1, dégagement de la surface de la première plage et apparition des pieux sous les étiquettes blanches; vue en direction de l'ouest, photo C. Wolf.

On observe une variabilité dans la vitesse des investigations qui dépend très logiquement de la nature et du nombre des dépôts qui se succèdent, mais aussi des connaissances acquises par les fouilleurs. D'une manière générale, la sédimentation se complexifie d'est en ouest (voir infra chap. 7, fig. 209). Ainsi le secteur 4A, deuxième à l'est de la tranchée, n'a fait l'objet que d'un unique décapage ; la densité des pilotis y est faible avec seulement 3 occurrences par m^2, alors que le secteur 5a, situé à l'extrémité ouest de la tranchée, compte 8 décapages et 9.3 pieux au m^2. Les secteurs 5b et 8 présentent des situations intermédiaires très comparables avec respectivement 9 décapages et 5.6 pieux par m^2 et 8 décapages et 7.1 pilotis par m^2 (fig. 100 et 101). Cependant, nous nous devons de nuancer cette observation : le choix de C. Wolf, de privilégier la fouilles des niveaux attribués au Néolithique final, son domaine d'étude, ne doit pas être sous-estimé. Ainsi, les couches les plus profondes datées du Néolithique moyen, n'ont pas été fouillées sur toute la longueur de la tranchée : « L'établissement le plus ancien découvert est un village Cortaillod tardif, … L'épaisseur, la texture et la richesse de la couche archéologique indiquent que l'on a sans doute recoupé le cœur de l'agglomération. Les limites du programme ont empêché une exploration sur une surface plus étendue. La quantité des trouvailles, où prédominent la céramique et les ossements d'animaux, suffit à une vision statistique. » (Wolf 1989, p. 173). Les niveaux rattachés à cette occupation ont été fouillés et documentés dans les secteurs 3, 4A, 4B (fig. 102) et 4C (m^2 S1-S2 / W27.5-W49.5), puis dans les secteurs 1 et 6 (m^2 S1-S2 / W70.5-W83) où ils sont situés environ 1 m plus bas (fig. 103). À sa décharge, il faut tout de même relever le fait que les niveaux profonds n'ont pas été détruits par les nouvelles conduites projetées et que, normalement, ils sont encore conservés sous ces dernières. Dans les autres secteurs, une série de sondages profonds réalisés à la pelle mécanique a permis d'observer ces



Fig. 100. Avenue des Sports, fouille C. Wolf 1988, secteur 5b, décapage 8, dégagement des niveaux datés par la dendrochronologie du Lüscherz ancien (phase X) vers 2937 av. J.-C., ici une plage de galets sur laquelle reposent des bois couchés, témoins du démantèlement d'un village. Les pieux verticaux appartiennent à des villages plus récents de l'Auvernier-Cordé ou du Lüscherz récent ; vue en direction de l'est, photo C. Wolf.

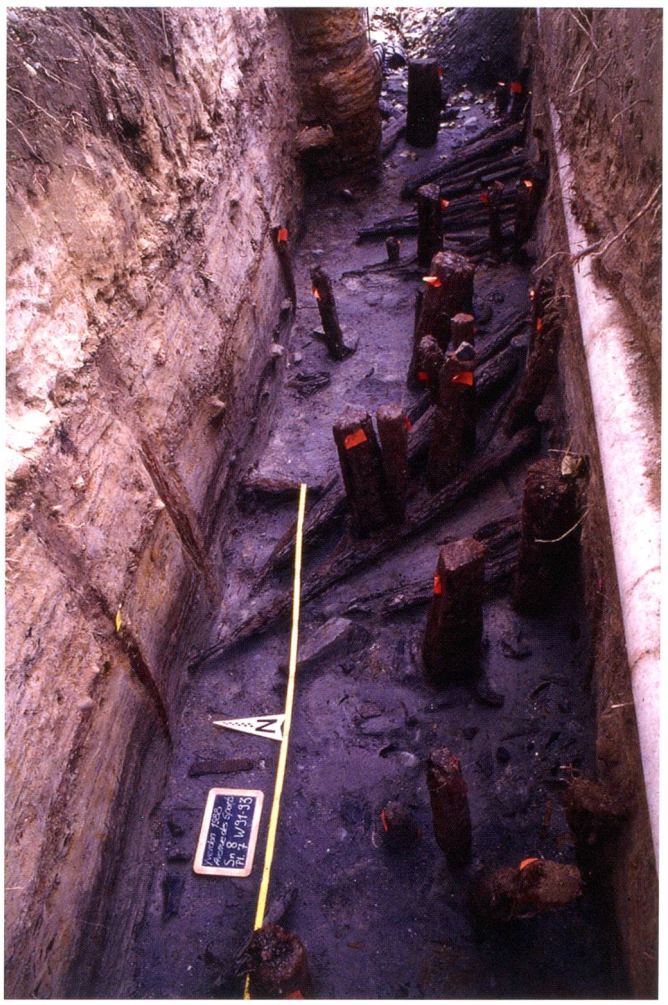


Fig. 101. Avenue des Sports, fouille C. Wolf 1988, secteur 8, décapage 7, suite du dégagement des niveaux du Lüscherz ancien en direction de l'est. Pour ce secteur et cette occupation, 5 bois couchés sont datés (H726, H729, H731, H732 et H733) avec des abattages estimés par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie entre 2937 et 2919 av. J.-C. ; vue en direction de l'est, photo C. Wolf.

niveaux qui n'ont pas été documentés autrement. Par contre, les occupations plus récentes (Lüscherz ancien, Lüscherz récent et Auvernier-Cordé) ont été documentées dans tous les secteurs (fig. 96). D'une manière générale, les sédiments n'ont pas été tamisés lors de la campagne de 1988, ou de manière sporadique, sans qu'il en soit fait mention dans les carnets d'avancement des travaux (rédigés par C. Wolf) ou dans les descriptions des décapages des différents secteurs (rédigés par les fouilleurs[31]).

Carroyage

Dans le carroyage utilisé et mis en place par C. Wolf pour ces deux campagnes de fouilles, l'axe nord-sud est légèrement décalé par rapport au nord géographique, mais il est perpendiculaire à l'Avenue des Sports. Par conséquent, l'axe ouest-est est parallèle à cette rue. De ce côté de l'Avenue, les lignes de l'axe nord-sud sont numérotées de S0 à S45 (S pour sud) et les mètres de S1 (entre la ligne 0 et la ligne 1) à S46. Alors que pour l'axe ouest-est, les lignes sont numérotées de W25 à W170 (W pour west (ouest)) et les mètres de W25 (entre les lignes W25 et W26) à W170. Chaque m^2 est ainsi désigné par un couple S-W unique, comme S2/W61 ou S12/W29, qui permet de le replacer aisément dans le site (fig. 91, 95, 97). À l'intérieur d'un mètre, les objets qui ont été individualisés et les pilotis ont été replacés en tenant compte de leur distance aux lignes de références. Dans les bases de données pour simplifier le traitement, les coordonnées X correspondent à l'axe ouest-est (W) et les coordonnées Y à l'axe nord-sud (S). Ainsi, par exemple le pilotis H420, un chêne du secteur 7 trouvé dans le m^2 S2/W85, abattu en 2933 av. J.-C., a pour coordonnées (X = 85.87 et Y = 2.16).

31 Johanna Banck, Peter Hering, Stefan Kaltwasser, Maria Kurz, Margot Maute, Andreas Schmauder, Brigitte Strahm, Marion Tippmann, Jürgen Wensler, Joachim Wacker et Claus Wolf ont participé à cette campagne.

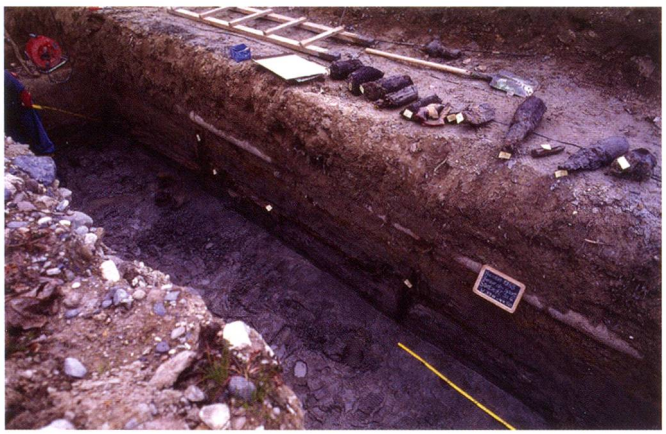


Fig. 102. Avenue des Sports, fouille C. Wolf 1988, secteur 4B en fin de fouille après le prélèvement des pilotis, coupe sud (m W39-W44.5). On remarquera la « contraction » de la séquence stratigraphique lorsque l'on se dirige vers l'est en direction de l'amont. Les deux niveaux auxquels on peut associer des pilotis (c. 31 et c. 35) datés respectivement du Lüscherz ancien (oxydée en orange juste sous le tuyau d'amenée d'eau) et du Cortaillod tardif avec un énorme bois couché sont séparés par un paquet de sable d'une cinquantaine de cm ; vue en direction du sud-est, photo C. Wolf.



Fig. 103. Avenue des Sports, fouille C. Wolf 1988, secteur 1, décapage 7, bois couchés issus du démantèlement d'un village du Cortaillod tardif. Pour ce secteur et cette occupation, 19 bois couchés (prélevés entre les décapages 7 et 12) sont datés (voir annexe 2) avec des abattages estimés par le LRD entre 3599 et 3562 av. J.-C.; vue en direction du sud, photo C. Wolf.

Catalogue des bois, plans synthétiques

Ce carroyage correspond « grosso modo » à celui utilisé par C. Strahm *et al.* pour les campagnes de 1969 à 1975. On observe cependant un très léger décalage d'axe entre les deux systèmes qui a nécessité la reprise des coordonnées des pilotis des premières campagnes afin de gérer l'ensemble des bois dans le « Système d'Information Géographique » (fig. 104).

Le décalage est relativement minime à l'échelle du site, avec un angle de 1°. De fait, il a été négligé par C. Wolf qui a considéré que les axes des campagnes 1968-1975 étaient directement superposables aux axes définis pour ses surfaces de fouille. Ainsi, il a transmis ses données approximatives aux chercheurs du Laboratoire Romand de Dendrochronologie, qui ont réalisé sur cette base les plans livrés avec leurs différents rapports (Orcel *et al.* 1994 et 1995). Les plans du présent volume ont par contre été corrigés et ont pris en compte de ce léger décalage.

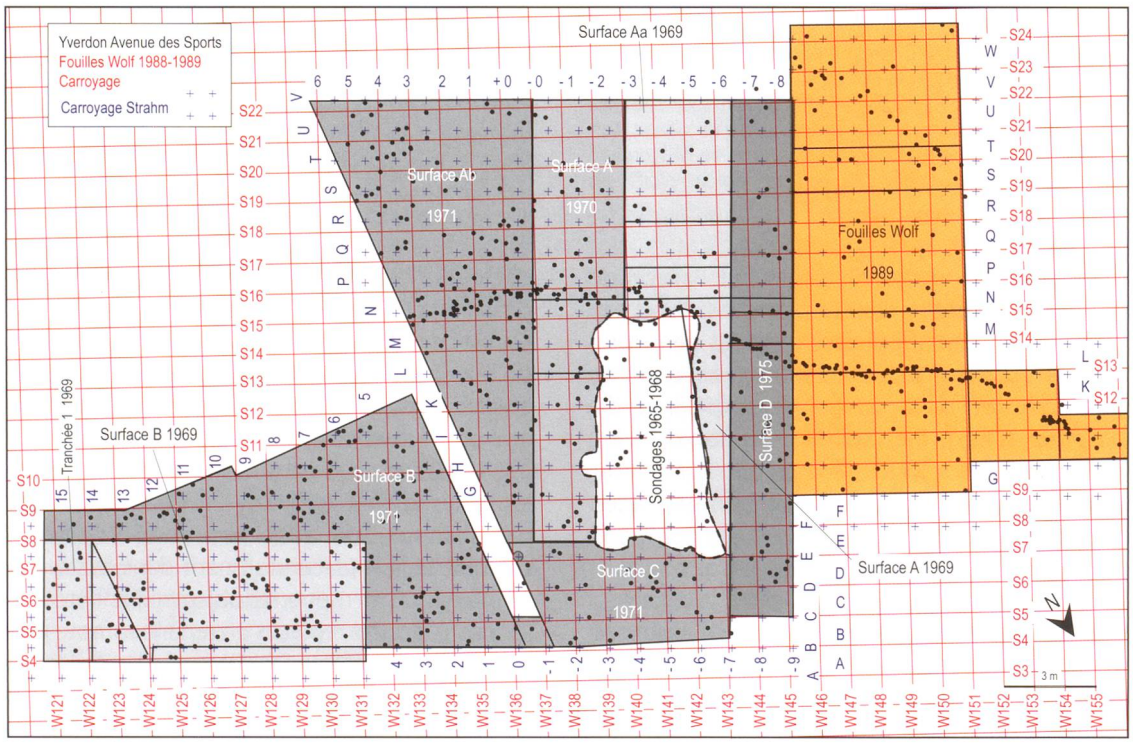


Fig. 104. Avenue des Sports, différence entre les axes des carroyages utilisés par C. Strahm *et al.* (1968 - 1975) et C. Wolf (1988-1989) ; éch. 1 : 250.

Base de donnée (Yv Bois Total)	Effectifs	Pieux	Bois couchés	Annulés	Négatifs (TP)
ST..., fouilles Avenue des Sports 1968-1975	652	555	11	29	57
H..., fouilles C. Wolf 1988-1989	1429	1007	411	11	0
GM..., fouilles G. Kaenel 1973	271	242	22	4	3
Sondage 2014	1	1	0	0	0
Totaux	2353	1805	444	44	60

Fig. 105. Yverdon-Clendy, base de données des bois : effectifs des catégories par intervention (état 2017).

Les bois (pilotis et bois couchés présentant quelque intérêt) ont été numérotés en continu de 1 à 1713 précédés de la lettre H (pour Holz). La numérotation est continue pour les deux années[32]. Cela correspond en fait à 1429 entrées, car certains numéros n'ont pas été utilisés (284). Ces 1429 bois correspondent en fait à 11 annulés (doublons), 411 bois couchés et 1007 pilotis (fig. 105).

Relevés et catalogue du matériel

Les différents décapages ont été dessinés et nivelés à l'échelle du 1/20e. Sur les relevés, on trouve les limites et les noms des structures (lorsqu'elles en ont un) : tas de pierres, dépotoirs, bois couchés, pilotis et négatifs de pieux ainsi que les objets *in situ* qui ont été individualisés ou le numéro du carré de prélèvement lorsque le mobilier a été prélevé en vrac. Seule une partie des coupes de terrain dégagées a été relevée à l'échelle de 1/10e (voir infra chap. 7).

Le matériel archéologique provenant de ces surfaces a été prélevé par secteur, décapage et par localisation géographique (x, y et z ou ¼ de m²) et portent une inscription indiquant l'année de fouille, suivi par un numéro (de 1 à 11210) pour l'ensemble des deux campagnes de fouilles ; avec quelques doubles numérotations accidentelles ainsi que quelques numéros non utilisés, le catalogue compte en fait 10297 entrées. Ainsi, les objets provenant des secteurs fouillés en 1988 sont marqués : YV88.1, YV88.2, … ; YV88.3282, mais aussi YV88.8000,… et ceux de 1989 YV89.3300, etc., …, YV89.11210. Très souvent, les objets ont été cotés selon les coordonnées x, y et z (ouest, sud et altitude absolue), mais la politique de prélèvement a varié en fonction de la densité des vestiges, de la complexité des dépôts et des délais de fouille. Ainsi, dans les dépotoirs (tas de pierre), il a souvent été prélevé par ¼ de m² et regroupé après tamisage ou non.

Le catalogue, informatisé dans une base de données tournant sous « Access », permet de retrouver rapidement les informations contextuelles de chaque objet. En plus de ces données de terrain, la corrélation entre les différents secteurs et décapages, ainsi que la reprise de l'ensemble des dates et leurs mises en relation avec la numérotation définitive des couches, nous a conduit à attribuer le mobilier archéologique à une ou plusieurs couches, culture et/ou occupation. Ceci permettra les études chrono-typologiques à venir. Lorsque le matériel a été prélevé en vrac, et donc que plusieurs objets portent le même numéro, le champ « effectif » est différent de 1 (1446 cas sur les 10297 entrées), lorsque les données manquent, le champ n'est simplement pas rempli (tamisage dont les effectifs n'ont pas été détaillés, lot d'ossements, etc., 786 cas). Sinon, lorsque le décompte a été fait sur le terrain, le champ est rempli avec ces données.

L'existence de ce catalogue du matériel permettra aussi de réaliser des études de la répartition planimétrique des vestiges à l'instar de ce qui a été fait pour le site de Concise (voir par exemple Burri 2007, Chiquet 2012). Le potentiel de recherche est assez important.

Corrélation des décapages entre secteurs voisins

Les résultats de ces investigations ne sont qu'effleurés ici, ils seront repris de manière plus approfondie au fil des chapitres à venir. Cependant, nous signalerons tout de même un premier essai de corrélation entre les différents secteurs de la zone 2 et ceux de la zone 3 (secteurs 9a et 9bc) qui a été réalisé par le fouilleur pour faciliter les recherches du laboratoire de dendrochronologie (fig. 106).

3.7.3 Sondages 1988

Comme déjà mentionné, six sondages de vérification ponctuels ont été réalisés à la pelle mécanique sur l'emplacement du bâtiment projeté par la coopérative UCAR-LANDI (fig. 90, sondages WSB à WSG). Leurs profils schématiques sont présentés sur la fig. 107. Les sondages situés au sud et à l'est (C, D, E et F) sont totalement stériles et présentent les couches de graviers caractéristiques du cordon littoral déjà repéré dans la tranchée perpendiculaire de 1988. Dans le sondage B situé dans l'angle nord-ouest de l'emprise du bâtiment, la première plage est située à une altitude de 430.40 m. Elle tronque une couche légèrement organique, épaisse de 8 cm, qui contient des bois. Plus bas, sur une épaisseur de 30 cm, on observe un limon organique beige-brun puis à nouveau une couche organique avec des coquilles de bivalves et du mobilier archéologique (des ossements). D'après le catalogue des bois, 7 pilotis ont été prélevés, mais ne sont pas datés pour l'instant.

Une seconde canalisation de raccordement s'est avérée nécessaire pour les bâtiments prévus sur la parcelle ; elle a entraîné l'excavation d'un septième sondage (fig. 90, sondage WSA) réalisé à proximité du tracé prévu. « Son résultat a été plutôt surprenant et les données recueillies dans une surface si ponctuelle ne peuvent être valablement interprétées. On y a observé plusieurs couches archéologiques très

32 Nous présentons ici les méthodes de fouilles et d'enregistrement des deux années de fouilles réalisées par C. Wolf et son équipe, étant donné que les prélèvements, numérotations et catalogues sont grosso modo les mêmes ; seules les particularités seront signalées.

	9a	9b-d	5a	5b	8	7	6	1	4 (70-64.5 W)	4 (64.5-54.5 W)	4 (54.5-49.5 W)	4 (49.5-44.5 W)	4 (44.5-39 W)	4 (39-31.4W)
Strandboden	1	1						1						
plus jeune que - 2555	2 3	2 3	1	2	1		1	2						
-2555 à -2580	4 5 6 7	4 5 6 7 8	1-2 3 3-4	2-3										
-2580 à -2600	8 9 10	9 10 11 12	4 4-5 5	3 4	2									
-2600 à -2650	10/11 11	13 14	6	5	3 4		2	3			1.1 1.2	1.1 1.2 2		
-2710 à -2750			7 8	6 6-7	5									
Lüscherz -2750 / -2900			9	7	6 + 6/7	1	3 3/4 4	4 5.1	2 3 4	2				
ancien -2900 / -2950			9	8	7	2	5	5 6	5	3	2	3		
Cortaillod -3570				9	8		6	7 8						
Tardif -3600							7	9 10				5	2 3	
							8 9 10	11 12						

Fig. 106. Avenue des Sports, essai de corrélation des décapages entre les secteurs des zones 2 (secteurs 5a à 4a (39-31.4W)) et 3 (secteurs 9a et 9b) d'après Orcel *et al.* 1994, fig. 11 : « stratigraphie de la tranchée par secteur de fouille (d'après les indications de C. Wolf) ».

minces, à 50 cm en dessus du niveau Cortaillod tardif repéré dans la tranchée principale. La céramique extraite est assez abondante mais très fragmentée. Les seuls décors sont des mamelons ronds, typiques du Cortaillod ; les profils des vases ne sont pas sinueux, mais droits ou en forme de tonnelets. Bien que ce matériel soit peu caractéristique, je le considère comme un Cortaillod très tardif (type Port-Conty ?) ou un Lüscherz précoce. La qualité particulière de cette céramique présente également un caractère intermédiaire. Mais je tiens à préciser que cette détermination est pour l'instant d'un intérêt secondaire et doit être considérée avec les réserves d'usage. » (Wolf 1989, p.175). Si, par la suite, cette détermination s'est avérée exacte, aucune date dendrochronologique n'était alors disponible.

L'interprétation des résultats obtenus grâce à ces sondages, à savoir le rattachement des niveaux repérés aux différentes occupations du site, est présentée ci-dessous avec les sondages réalisés l'année suivante sur la parcelle voisine.

3.7.4 Circonstances des investigations archéologiques de 1989

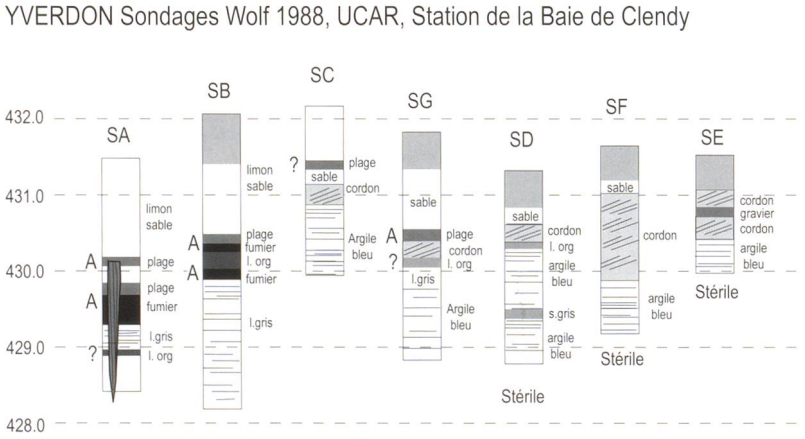


Fig. 107. Diagrammes synthétiques bruts des sept sondages réalisés par C. Wolf en 1988 sur la parcelle UCAR-LANDI (n° 1646, localisation voir fig. 96) ; éch. verticale 1 : 100.

À la fin de l'année 1988, la parcelle voisine n° 3512 (anciennement Hermès-Précisa), alors propriété de la commune d'Yverdon-les-Bains, fait l'objet d'une procédure de vente à une société qui s'est donné pour objectif d'y construire à très brève échéance. Ce nouveau projet d'implantation (projet 4MSA), préalablement examiné par l'archéologue cantonal, a nécessité dans un premier temps la prescription d'une importante campagne de sondages avant de pouvoir déterminer si oui ou non une autorisation d'entreprendre tout ou partie des travaux pouvait être délivrée. En effet : « le sol de l'ensemble de la parcelle n'avait jamais pu être sondé, du fait des difficultés éprouvées avec les occupants des jardins familiaux. Nous ignorons donc l'extension exacte des vestiges. (...) Nous ne pourrons nous prononcer que sur la base de

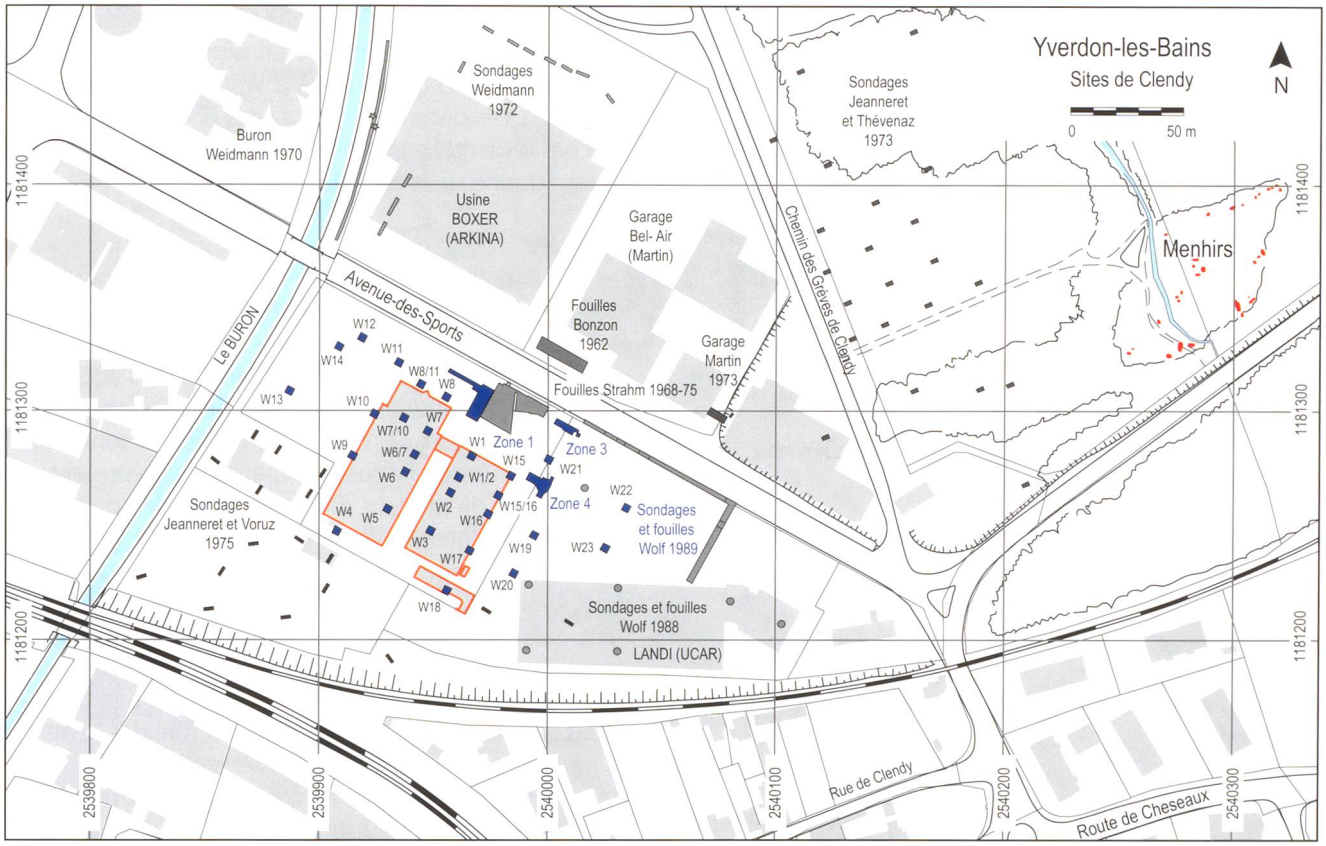


Fig. 108. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris localisation des diverses interventions archéologiques de 1962 à 1975 et celles de C. Wolf en 1988; en bleu les sondages et les fouilles réalisés 1989 sur les parcelles du sud de l'Avenue des Sports. En gris à bordure orange, les bâtiments construits suite au projet « 4MSA » ; éch. 1 : 3'333.

sondages exécutés dans toute l'emprise du terrain, qui nous renseignent sur la profondeur, la richesse et la datation des divers niveaux archéologiques qui s'étendent sous la parcelle. (…) Sous réserve des résultats de ces investigations, je suis en mesure de donner une première évaluation de la situation archéologique du projet : (…). En conclusion nous attirons votre attention sur le fait qu'une fouille de sauvetage de grande surface dans ce périmètre très complexe, si elle s'avère nécessaire, est susceptible de s'étendre sur plusieurs mois, voire sur plusieurs années. Considérant les coûts et les délais requis par de telles opérations, il sera avantageux de rechercher toute solution constructive permettant d'éviter cet écueil. » [33].

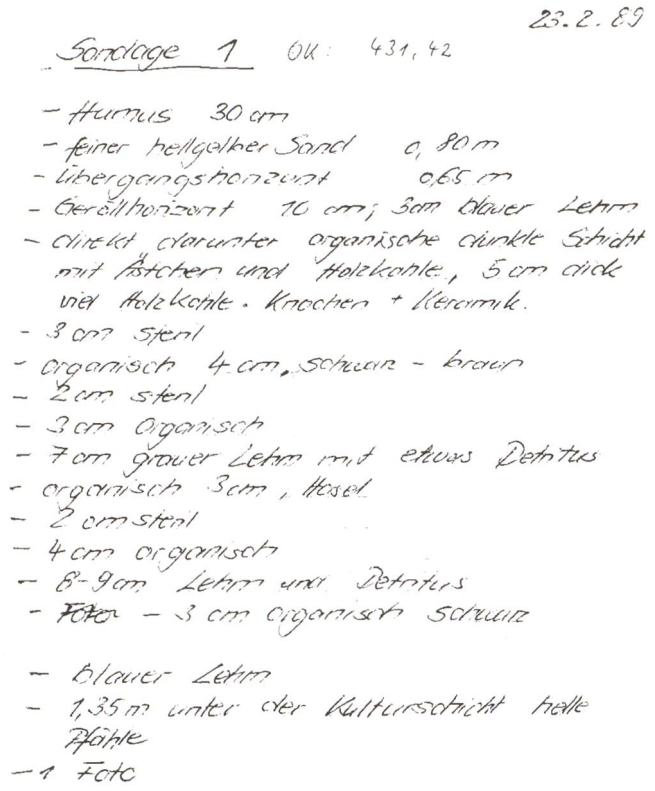
3.7.5 Sondages 1989 (zone 5)

Donc, entre le 23 février et le 2 mars 1989, 28 sondages à la pelle mécanique ont été réalisés par C. Wolf et A. Schmauder. Ils sont numérotés de 1 à 23, avec cinq sondages intermédiaires portant une double numérotation très particulière (1/2, 6/7, 7/10, 8/11, 15/16, fig. 96 en bas du tableau). Les premiers sondages, à numérotation simple, couvrent plus ou moins toute la surface des constructions prévues (fig. 108) et sont répartis tous les 20 m selon les axes nord-sud et est-ouest (perpendiculaire et parallèle à l'Avenue des Sports) sauf dans la partie ouest, où il n'y a, en 2018, toujours aucune construction et qui se trouve en bordure des villages palafittiques. Les sondages intermédiaires ont été placés à une distance de 10 m des précédents dans les zones nécessitant des précisions sur la séquence stratigraphique. Chaque sondage a fait l'objet d'une description stratigraphique détaillée et globale qui comprend en plus l'altitude absolue du terrain naturel. À titre d'exemple, nous présentons une reproduction de la description originale du sondage 1 (fig. 109). Il n'y a par contre pas de plan des pilotis. Dans la plupart des cas, ces derniers ont été prélevés et numérotés, cependant sept d'entre eux ont échappé à cette routine. Bien que signalés dans les descriptions des sondages, ils ne sont pas numérotés[34].

En fin de compte 64 pilotis ont été numérotés et les échantillons de 51 d'entre eux ont été transmis au laboratoire en vue

33 Extrait d'une lettre de D. Weidmann à l'architecte en charge des travaux François Carnal, datée du 3 novembre 1988, dossier GEDO 2002/841

34 Ils figurent entre parenthèses dans le tableau de la fig. 96 : 3 pieux dans le sondage S5, 1 dans le S9, 2 dans le S16 et 1 dans le S18.


23.2.89

Sondage 1 OK: 431,42

- Humus 30 cm
- feiner hellgelber Sand 0,80 m
- Übergangshorizont 0,65 m
- Geröllhorizont 10 cm; 3cm blauer Lehm
- direkt darunter organische dünkle Schicht mit Ästchen und Holzkohle, 5 cm dicke viel Holzkohle. Knochen + Keramik.
- 3 cm steril
- organisch 4 cm, schwarz - braun
- 2 cm steril
- 3 cm organisch
- 7 cm grauer Lehm mit etwas Detritus
- organisch 3 cm, Hasel
- 2 cm steril
- 4 cm organisch
- 8-9 cm Lehm und Detritus
- Foto - 3 cm organisch schwarz
- blauer Lehm
- 1,35 m unter der Kulturschicht helle Pfähle
- 1 Foto

Fig. 109. Reproduction de la description du sondage 1 réalisé en 1989 par C. Wolf au sud de l'Avenue des Sports.

d'être datés. Les 32 pieux en chêne ont été analysés en 1994 (Orcel *et al.* 1994), alors que ceux d'autres essences ont été mesurés l'année suivante (Orcel *et al.* 1995). Les résultats sont assez décevants, puisque seuls six pilotis des sondages ont été datés. Ils correspondent à trois périodes d'occupation distinctes :

- le Cortaillod classique (phase T, fig. 13, p. 28) avec un unique pieu du sondage 4, sans aubier ni écorce et dont l'abattage est estimé vers 3878 av. J.-C.
- le Cortaillod Port-Conty (phase W) avec deux pieux du sondage 19, abattus respectivement en 3372 (3)[35] et 3328 (3) av. J.-C.
- le Lüscherz récent (phase A) avec trois pilotis des sondages 1 et 8, abattus en 2728 (3), 2727 (3) et 2726 (1) av. J.-C.

Nous avons utilisé les descriptions des séquences des sondages pour réaliser les profils présentés dans la fig. 110. Vu l'échelle à laquelle ils ont été représentés (le 1 : 100e), les schémas stratigraphiques ont parfois été simplifiés par rapport à la description de terrain. En effet, le but principal de cette « mise au net » était de comprendre la géométrie des dépôts et de tenter une corrélation entre les différents niveaux d'occupations (fumiers ou limons organiques) et les principaux épisodes sédimentaires (plages) repérés dans les sondages. Cette figure intègre en plus les 7 sondages réalisés l'année précédente (WSA à WSG, déjà présentés dans la fig. 107). Les distances horizontales entre les sondages ne sont pas respectées. L'emplacement des trois axes de projection est donné sur la fig. 111.

Résultats

Les corrélations entre les différents niveaux archéologiques repérés (marqués par un A, à gauche des profils sur les fig. 110 et 112) ont été réalisées en nous basant sur la séquence générale, les datations dendrochronologiques actuellement disponibles, les altitudes absolues et bien sûr l'emplacement des sondages dans le site. Ces corrélations sont illustrées sur la fig. 112 où chaque occupation est représentée par une couche de couleur différente, il va de soi qu'il s'agit d'hypothèses interprétatives qui pourraient être remises en cause par de nouvelles investigations. Pour les construire, nous avons également tenu compte des autres interventions archéologiques déjà présentées ci-dessus, mais aussi de celles réalisées ultérieurement et dont les descriptions suivent.

Pour faciliter la compréhension et la lecture des corrélations et des coupes, nous donnons une séquence des occupations simplifiée pour le Néolithique final (Auvernier-Cordé et Lüscherz récent 2 sans distinguer les différentes phases A, B et C à G) par rapport à celles données dans les fig. 12 et 55, par exemple. Sur la fig. 112, les profils sont présentés sur des transepts qui traversent la baie de Clendy d'ouest en est (de gauche à droite), avec en bas de l'illustration, l'axe situé le plus au sud, donc celui qui se trouve le plus loin de la rive actuelle du lac et, en haut, celui qui se trouve le plus près des eaux du lac, au nord de la baie.

L'axe qui relie le sondage 13 (W13) au sondage E (WSE), montre la situation des palafittes dans la zone amont du site (paradoxalement situé en bas de la fig. 112). La partie orientale (sondages SWF, D et E) est occupée, comme déjà mentionné, par le cordon littoral de graviers également repéré dans la tranchée perpendiculaire de 1988. Il matérialise physiquement la limite du site dans cette direction. La datation de ce cordon est incertaine, mais quelques repères chronologiques peuvent être avancés ; il semble en tout cas antérieur au Lüscherz récent 1 (phase Z, vers 2815 av. J.-C., fig. 112, en orange clair) et est probablement aussi antérieur au Cortaillod Port-Conty (en vert foncé), comme le suggèrent la présence de ces deux occupations dans le sondage B et leur disparition progressive au passage entre les sondages B et C (WSB, WSC). Malheureusement, les six pilotis du sondage C ne sont pas datés. On a vu précédemment que dans le secteur 2, situé à l'aval de la tranchée 1988, des pilotis datés du Cortaillod tardif semblent être postérieurs à ce dépôt. À l'ouest, le sondage 13 est lui aussi stérile et marque la limite des occupations dans cette direction. Entre les extrémités, des pilotis apparaissent dans tous les sondages et ceci en relation avec deux ou trois niveaux altitudinaux distincts. Si l'occupation du bas ne pose véritablement aucun problème d'attribution, grâce à un pieu daté du Cortaillod classique

35 Le chiffre entre parenthèses indique la saison d'abattage, avec le (3) pour l'automne-hiver. Les autres cas possible sont : le (1) pour le printemps, le (2) pour l'été, le (4) lorsque la saison est incertaine, le (5) lorsque l'abattage est estimé à 5 ans près (bois sans écorce, mais avec de l'aubier) et le (0) lorsqu'il n'y a ni écorce ni aubier (abattage estimé ou pas selon les cas).

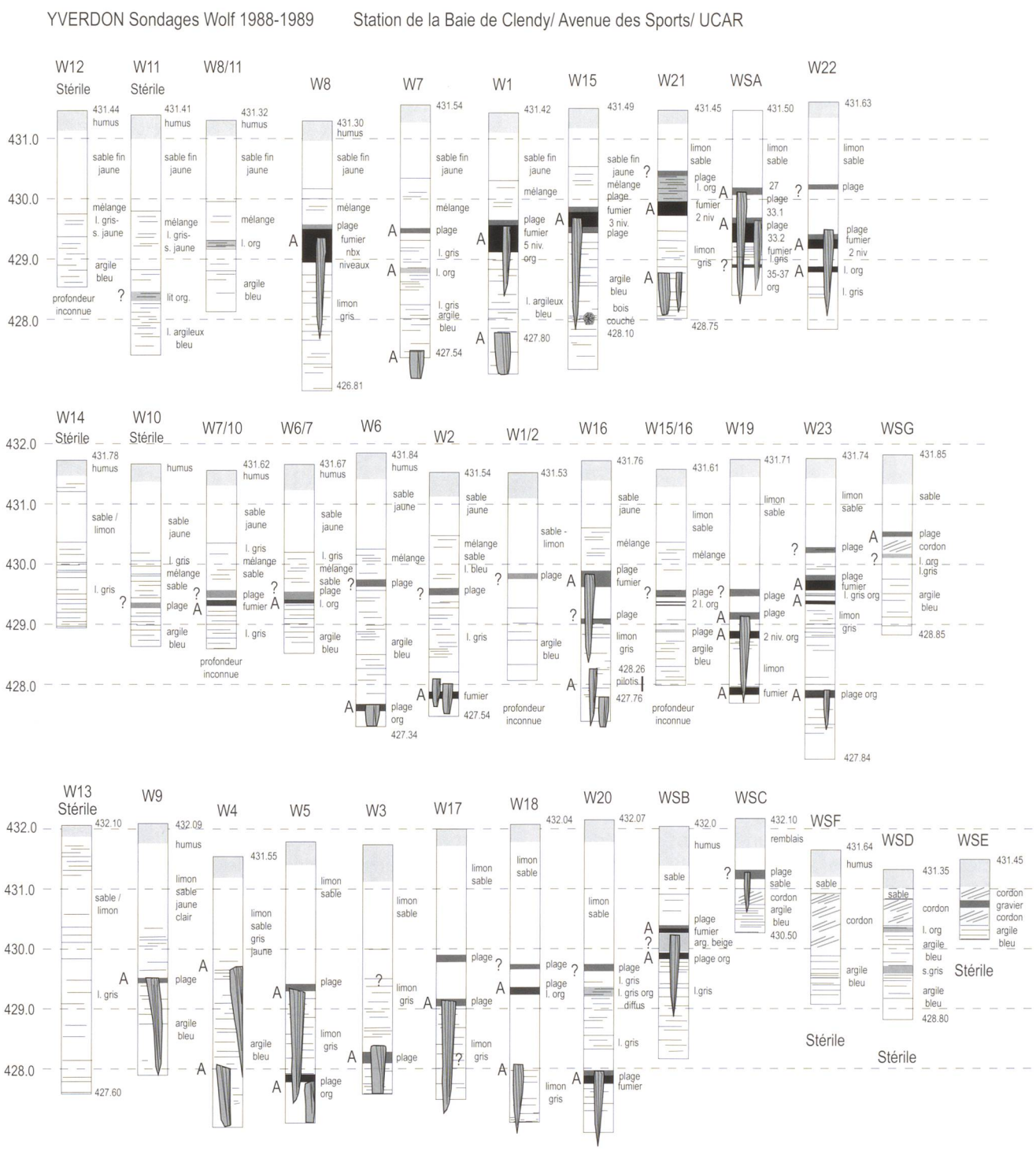


Fig. 110. Diagrammes synthétiques bruts des sondages réalisés par C. Wolf en 1988 et 1989 sur les parcelles du sud de l'Avenue des Sports, selon trois profils nord-ouest, sud-est (localisation voir fig. 111) ; éch. verticale 1 : 100.

dans le sondage 4 (W4), la datation des pilotis tronqués par la première plage dans les sondages 9, 4 et 5 est indirecte et transposée à partir des datations des pilotis du secteur 8, situé à l'aval dans la même zone du site. Ces bois sont datés de la phase A du Lüscherz récent 2 (en orange). En direction de l'est, les bois tronqués à ce niveau sont probablement légèrement plus anciens (voir infra). Le niveau intermédiaire attribué au Port-Conty (phase W, en vert olive foncé), a été extrapolé de proche en proche à partir du sondage 19 qui a livré deux pieux dendrodatés de cette occupation.

Sur l'axe médian qui relie le sondage 14 (W14) au sondage G (WSG), l'occupation Cortaillod classique (en jaune) a été identifiée dans les sondages 6, 2, 16, 19 et 23, parfois par la

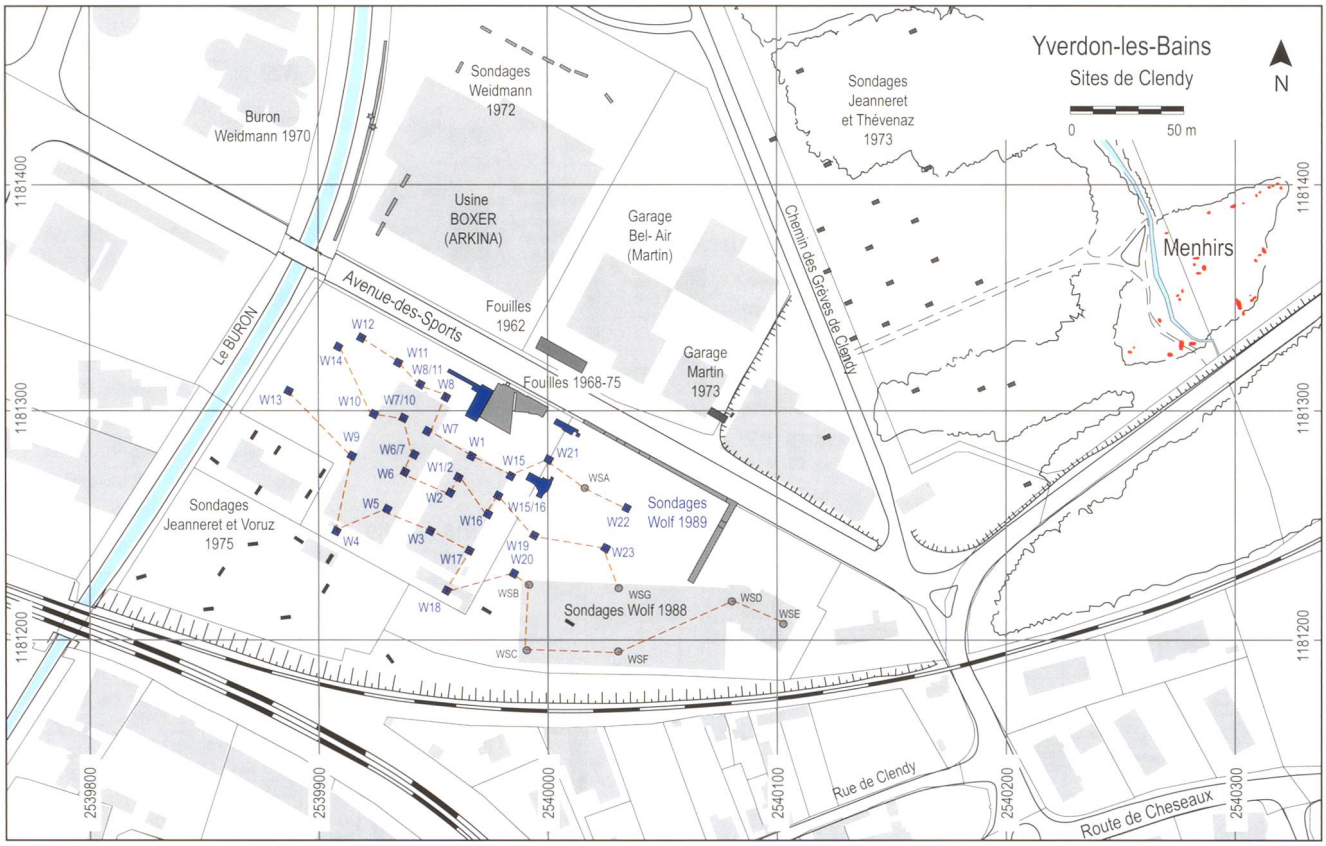


Fig. 111. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris localisation des interventions de 1962 à 1975 et 1988, et en bleu celles de 1989. En traitillés rouges, les trois profils représentées sur les fig. 110 et 112 ; éch. 1 : 3'333.

présence de pilotis en bois blanc apparaissant aux alentours de 428.0 m[36], mais aussi par une couche organique de fumier, bien visible dans les sondages 2 et 19. Les sondages 1/2 et 15/16 ne sont pas assez profonds pour atteindre les traces de ce village. Sur le bord est, dans le sondage G, on retrouve le cordon de graviers qui limite les implantations, alors qu'à l'ouest le sondage 14 est stérile. Malgré le fait que ce pointage soit trop peu profond, par analogie avec le sondage 13, il est peu probable que la couche du Cortaillod classique s'étende dans cette direction. Le niveau intermédiaire, Port-Conty, n'est présent à l'est qu'à partir du sondage 16. Cette occupation est attestée par des pieux dendrodatés dans le secteur 19. Dans les sondages 19 et 23, un fin niveau organique situé légèrement plus bas correspond vraisemblablement à l'extrémité sud-ouest de l'occupation du Cortaillod tardif. Enfin, le niveau supérieur, plus ou moins horizontal (à part dans le sondage 23 qui est situé à l'amont) est calé vers 429.80 m sur cet axe et correspond aux occupations du Lüscherz, avec les occupations les plus anciennes à l'est et les plus récentes à l'ouest. Nous avons supposé que la limite des villages du Lüscherz ancien (phases X et Y, fig. 78), mis en évidence au Garage Martin, se situait approximativement dans les sondages 22 et 23, par transposition avec les observations faites dans la tranchée 1988 parallèle à l'Avenue des Sports (zone 2). De même, les analogies entre les sondages A, 19 et la zone 4 (secteurs 10a à 10d), nous ont donné des indications essentielles quant à l'emplacement supposé de l'occupation du début du Lüscherz récent.

Tout en haut de la fig. 112, l'axe qui relie le sondage 12 au sondage 22 correspond en fait à deux lignes plus ou moins parallèles à la rive avec un renfoncement en direction de l'amont au niveau des sondages 7, 1 et 15 où l'on observe encore les vestiges du village Cortaillod classique (en jaune). Pour les niveaux intermédiaires, du Cortaillod tardif et du Port-Conty, situés exclusivement à l'est (sondages 21, A et 22), on aperçoit une bonne séparation entre les deux occupations dans le sondage le plus oriental (22) et un épaississement notoire de la couche de fumier du Port-Conty dans le sondage A. À l'ouest, les sondages 12 et 11 sont stériles, cependant, dans le sondage 11, le lit organique situé à 3.10 m de profondeur (428.31 m), qui contient quelques coquilles de bivalves, des feuilles et des fragments d'écorce, est un indicateur de la proximité du village Cortaillod classique. Le niveau supérieur est particulièrement bien conservé et développé dans les sondages 8, 1, 15 et 21 (fig. 110, couche de fumier, en noir).

36 Dans le sondage 16, par exemple, il est fait mention de plusieurs pilotis en bois blanc : « zwischen 3.50 (428.26) und 4.0 m (427.76) einige helle Pfähle », qui n'ont malheureusement pas été numérotés ni échantillonnés.

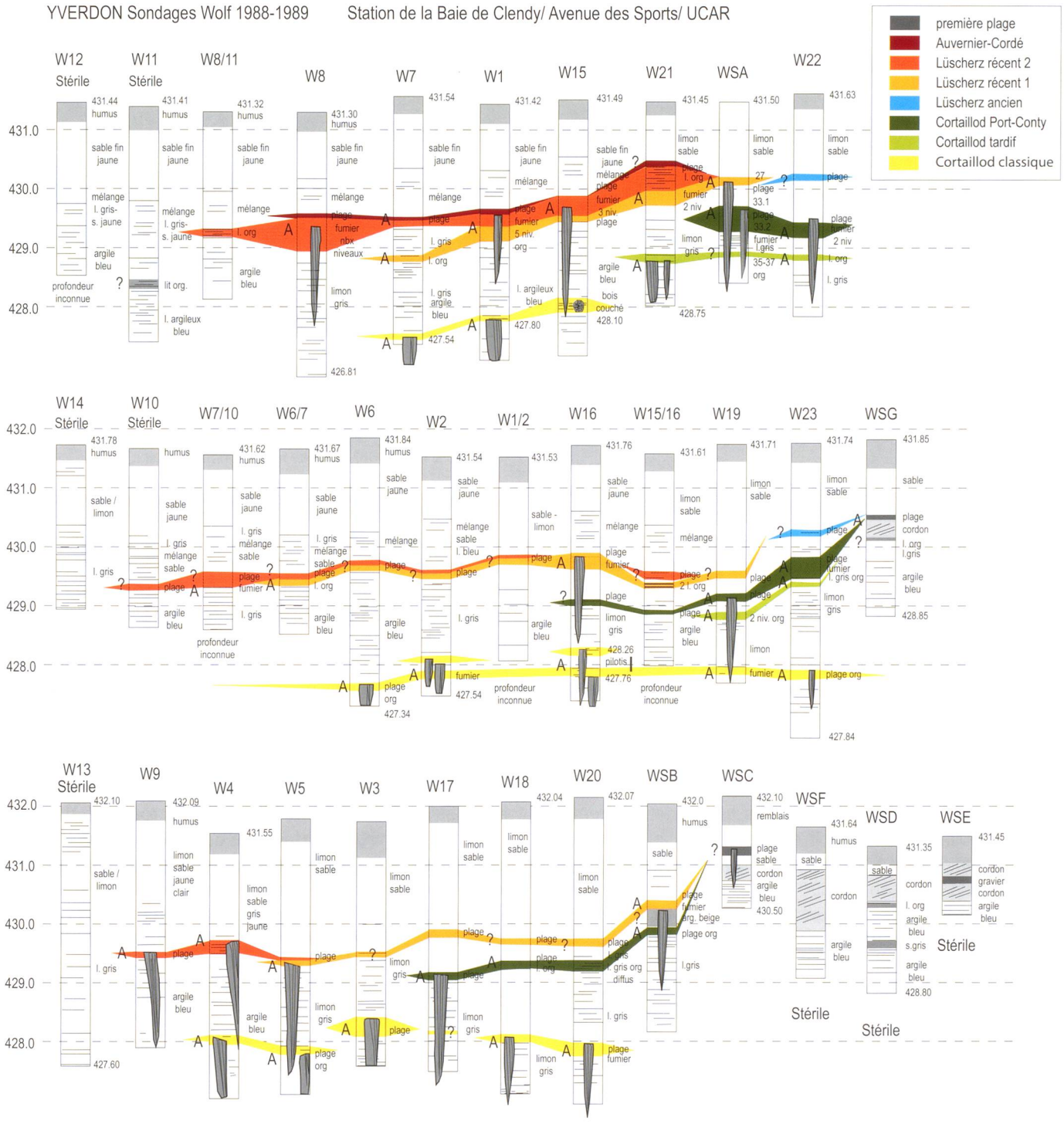


Fig. 112. Diagrammes synthétiques interprétés des sondages réalisés en 1988 et 1989 par C. Wolf dans la zone au sud de l'Avenue des Sports, selon trois profils nord-ouest, sud-est ; avec en couleur les datations et corrélations entre les différents niveaux d'occupation observés ; éch. verticale 1 : 100.

À titre d'exemple, dans le sondage 8, le paquet organique, sous la première plage qui mesure déjà 10 cm, atteint une épaisseur de 47 cm, soit un total de 57 cm pour l'horizon supérieur. Ce même sondage, avec deux de ces trois pilotis dendrodatés de la phase A du Lüscherz récent, permet un très bon calage chronologique (fig. 96). Au sommet de ce paquet, nous avons supposé que nous nous trouvions en bordure des villages Auvernier-Cordé (figurés en rouge).

3.7.6 Fouilles 1989

Les sondages réalisés au printemps 1989 ont permis de déterminer l'impact du projet 4MSA sur la parcelle n° 3512 et les vestiges des stations palafittiques qu'elle renferme (voir infra). Comme le mode de construction des bâtiments sur pieux battus, sans sous-sol, était compatible avec la conservation du site, l'archéologue cantonal autorisa les travaux



Fig. 113. Nouvelle canalisation UCAR, tranchée complémentaire, perpendiculaire à l'Avenue des Sports, réalisée en 1989 en bordure ouest de la parcelle n° 1846 ; vue en direction du sud avec au fond la voie ferrée et la « tour Landi », photo C. Wolf.

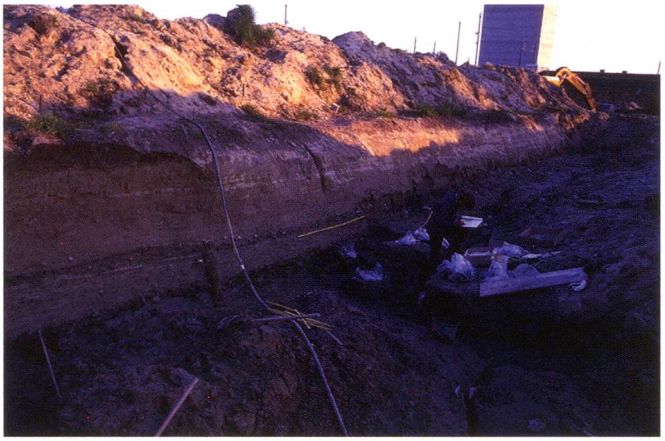


Fig. 114. La nouvelle tranchée UCAR (1989) n'a pas été topographiée ; selon les informations à notre disposition, elle était située en bordure de la parcelle, entre les bandes W100 et W105 et reliait grosso-modo le bord est des zones 3 et 4 comme le suggère cette vue de la stratigraphie est de la zone 4 (secteurs 10d et 10b) en fin de fouille, photo C. Wolf.

conformément à l'article 67 LPNMS, avec des conditions inscrites dans le permis de construire : à savoir des surveillances archéologiques pour tous creusements ou aménagements effectués à un niveau inférieur à la cote d'altitude de 430.50 m (canalisations). Mais aussi et surtout : « Le terrain sera laissé à disposition en 1989 pour des investigations méthodiques dans la zone des parkings 22 places et 14 + 24 places selon un programme qui sera corrélé avec celui des travaux de construction » et aussi « Conformément à l'article 73 LPNMS (Loi sur la protection de la nature, des monuments et des sites du 10 décembre 1969), nous réservons à l'avenir la possibilité d'effectuer d'autres investigations par secteur dans la zone des parkings précités (…), selon les nécessités scientifiques[37] ». En plus des sondages, trois zones différentes ont été fouillées par C. Wolf et son équipe au printemps (zone 3 et 4) et en été 1989 (zone 1, fig. 108).

Secteurs 10 (zone 4)

La campagne de printemps concernait des surfaces situées à la limite entre les deux parcelles. Leurs emplacements ont été déterminés par la nécessité de creuser une tranchée en limite ouest de la parcelle n° 1846, destinée à recevoir une nouvelle canalisation des eaux pour le bâtiment de la société UCAR (fig. 113). « Les sondages du début de cette année ont localisé, et ce fut une surprise, un habitat Cortaillod très tardif, du type Port-Conty. Les sites de la fin du IVe millénaire avant J.-C. étant fort rares, une fouille a été entreprise sur une surface d'une cinquantaine de mètres carrés, justifiée également par les aménagements en cours qui vont rendre une partie du site inaccessible dans un proche avenir. » (Wolf 1990, p. 139). La surface dont il est question ici correspond aux secteurs 10a, 10b, 10c et 10d, qui pour plus de commodité ont été regroupés sous la dénomination de zone 4 (fig. 97 et 114). La surface fouillée mesure en fait seulement 42.5 m^2 (fig. 96)

Secteurs 9a, 9b, 9c, UCAR (zone 3)

La zone 3 fouillée à la même époque réunit les secteurs 9a, 9b, 9c et « Kanalisation UCAR ». Elle se situe au nord de la précédente en bordure de l'Avenue des Sports (fig. 115). Ici aussi, les découvertes réalisées lors de la surveillance de la tranchée pour la canalisation ont conduit le fouilleur à élargir la surface investiguée. Une étroite bande de terrain, parallèle à l'Avenue, a ainsi été fouillée. Elle permet de faire le lien entre la longue tranchée réalisée l'année précédente (zone 2) et les surfaces fouillées par l'Université de Fribourg-en-Brisgau entre 1968 et 1975 (zone 1). La surface explorée est relativement restreinte et mesure en tout une trentaine de m^2 (fig. 97). « L'effort des deux campagnes de recherches de 1989 a porté essentiellement sur l'étude des niveaux du Néolithique final, culture Saône-Rhône (actuellement connu sous la dénomination d'Auvernier-Cordé) et en particulier, ce printemps, sur les structures des phases moyenne et tardive dites d'Auvernier et de Clendy. » (Wolf 1990, p. 138).

Secteurs 11, 12, 13 (zone 1)

Comme requis dans le préavis, la campagne d'été 1989 a donc eu lieu à l'emplacement des parkings prévus à l'avant des bâtiments sur la parcelle n° 3512 (fig. 108, zone 1). Les surfaces fouillées sont attenantes à celles exploitées par l'Université de Fribourg-en-Brisgau entre 1968 et 1975 et situées à l'ouest du site. Cette zone regroupe 9 surfaces : les secteurs 11, 12, 13, 13b, 13c, 13d et 13e ainsi que les témoins 11-12 et 12-13 (fig. 97). « En été 1989, on a abordé les niveaux précoces (phase Yverdon)[38] dont l'intérêt tout particulier relève de leur datation, dans la seconde moitié du XXVIIIe siècle avant J.-C., ce qui en fait le plus ancien site Saône-Rhône connu en Suisse, élément très important pour comprendre

37 Préavis de D. Weidmann daté du 14.04 1989 à l'attention du Service de l'aménagement du territoire, (dossier GEDO 2002/841).

38 Selon la dénomination actuellement utilisée il s'agit en fait du Lüscherz récent (phase A et B) du présent ouvrage.



Fig. 115. Tranchée parallèle à l'Avenue des Sports, dégagement de la zone 3 correspondant aux futurs secteurs 9a et 9b avec au premier plan l'angle formé avec la tranchée UCAR de 1989 (voir fig. 113) ; vue en direction de l'ouest avec sur la droite l'usine Arkina, photo C. Wolf.

l'évolution ultérieure de cette culture. En plus de la céramique, de l'industrie lithique et osseuse, un ensemble très riche et varié d'objets en matière organique a été découvert : plusieurs boîtes en écorce, des récipients en bois, des peignes, diverses vanneries, ficelles, fibres nouées, ainsi que des ustensiles en bois dont la fonction est encore indéterminée. On a également découvert deux poignards en cuivre et quelques types de céramique cordée qui sont plutôt rares dans ce contexte précoce de Suisse occidentale. » (Wolf 1990, p. 138). La surface d'environ 120 m^2 a été fouillée entre le 3 juillet et le 28 octobre par une équipe d'une dizaine de personnes[39].

Méthodes de fouilles et d'enregistrements

Les méthodes de fouilles et d'enregistrement mises en place en 1988 ont continué à être utilisées. Le carroyage est le même, avec l'axe nord-sud sur lequel les lignes, parallèles à l'Avenue des Sports, sont numérotées de S0 à S45 (S pour sud) et les mètres de S1 (entre la ligne 0 et la ligne 1) à S46. Sur l'axe est-ouest, perpendiculaire, les lignes sont numérotées de W25 à W170 et des mètres de W25 (entre les lignes W25 et W26) à W170. L'emplacement des zones de fouilles est reporté dans ce système de coordonnées (fig. 97)[40]. Les relevés des surfaces décapées sont dessinés à l'échelle du 1/20e et les stratigraphies sélectionnées sont dessinées au 1/10e. Malheureusement, les coupes dégagées n'ont pas toutes été documentées.

Comme déjà mentionné, la numérotation des bois est continue sur les deux années. Dans le catalogue de terrain mais aussi dans la base de données, le numéro est précédé de la lettre H (pour Holz) afin de distinguer ces vestiges de ceux provenant des fouilles de C. Strahm *et al.* (ST) ou de G. Kaenel au Garage Martin (GM). Pour l'année 1989, le premier numéro donné est H850 et le dernier H1713. Il y a de nombreux trous dans la suite des numéros, car des lots avaient été attribués par avance aux différents secteurs, surtout lors de la campagne d'été lorsque plusieurs surfaces étaient ouvertes simultanément. Par exemple, il manque tous les numéros entre H1373 (secteur 10) et H1400 (secteur 11) et entre H1464 (témoin 11-12) et H1500 (secteur 12), ...

Le catalogue des objets commencé en 1988 est poursuivi avec les mêmes indications (voir supra, paragraphe 3.7.2). Dans les dépotoirs (tas de pierre), le prélèvement se fait plus ou moins systématiquement par 1/4 de m^2, en raison du tamisage effectué lors de la fouille de ces structures. En fonction de la complexité des dépôts, mais aussi des délais de fouille, le nombre de décapages varie d'un secteur à l'autre et d'une zone à l'autre. Ainsi, dans la zone 4 qui ne compte que deux occupations, le nombre de décapages est compris entre 2 et 4 (fig. 96, secteur 10a à 10d). Alors que dans la zone 3, où les résultats de la dendrochronologie mettent en évidence l'existence d'au moins cinq occupations, les deux plus grands secteurs, 9a et 9b, ont été fouillés en 11 et 14 décapages. À l'ouest, la fouille est très minutieuse, notamment là où l'enchevêtrement des structures est important, comme dans le secteur 13, pour lequel on compte un maximum de 20 décapages.

Résultats

À l'instar de ce qui a été fait pour les autres fouilles de C. Wolf, les principales caractéristiques des trois zones exploitées en 1989 sont présentées dans le tableau de la fig. 96. Les résultats de ces investigations seront présentés en détail, ci-après, dans les chapitres généraux et thématiques à venir.

Mise à part la corrélation donnée dans la fig. 106, qui permet de relier les secteurs 9a et 9b-d aux secteurs de la tranchée 1988 (zone 2), il n'y a pas de document élaboré par le fouilleur qui permette de se faire rapidement une idée des relations entre les décapages des différents secteurs et les surfaces des zones 1 et 3. Les couches sont numérotées seulement sur les relevés des stratigraphies et ceci dans le seul but de permettre les descriptions des coupes. Il n'y a pas de numérotation des couches par secteur et à fortiori de synthèse. L'absence d'un rapport de fouille, expliquant les étapes successives des investigations et exposant les résultats obtenus, est particulièrement dommageable et nous a conduit à devoir reprendre systématiquement la documentation de terrain.

Cependant, dès 1990 C. Wolf présente un nouveau plan du site de Clendy, que nous reproduisons ici dans la fig. 116 (Wolf 1990, fig. 17). Ce plan, qui n'a pas été consulté par les chercheurs en charge de délimiter les périmètres des stations

39 Il n'y a malheureusement pas de liste avec les noms des participants à cette campagne de fouilles, mais une bonne partie d'entre eux étaient déjà présents sur le terrain en 1988. Quoi qu'il en soit, nous profitons de l'occasion qui nous est donnée ici pour tous les remercier.

40 Cette représentation a mis en évidence d'un décalage de 5 mètres en direction de l'est des zones 2, 3 et 4 sur le plan de situation des différentes campagnes de fouilles publié par C. Wolf (1993, fig. 41, p.123). Ce plan a été repris dans la plupart des études ultérieures. Il en va ainsi aussi pour la fiche de site que nous avons publiée dans le catalogue de l'exposition « Les lacustres 150 ans d'archéologie entre Vaud et Fribourg » (Winiger 2004, fig. 100).

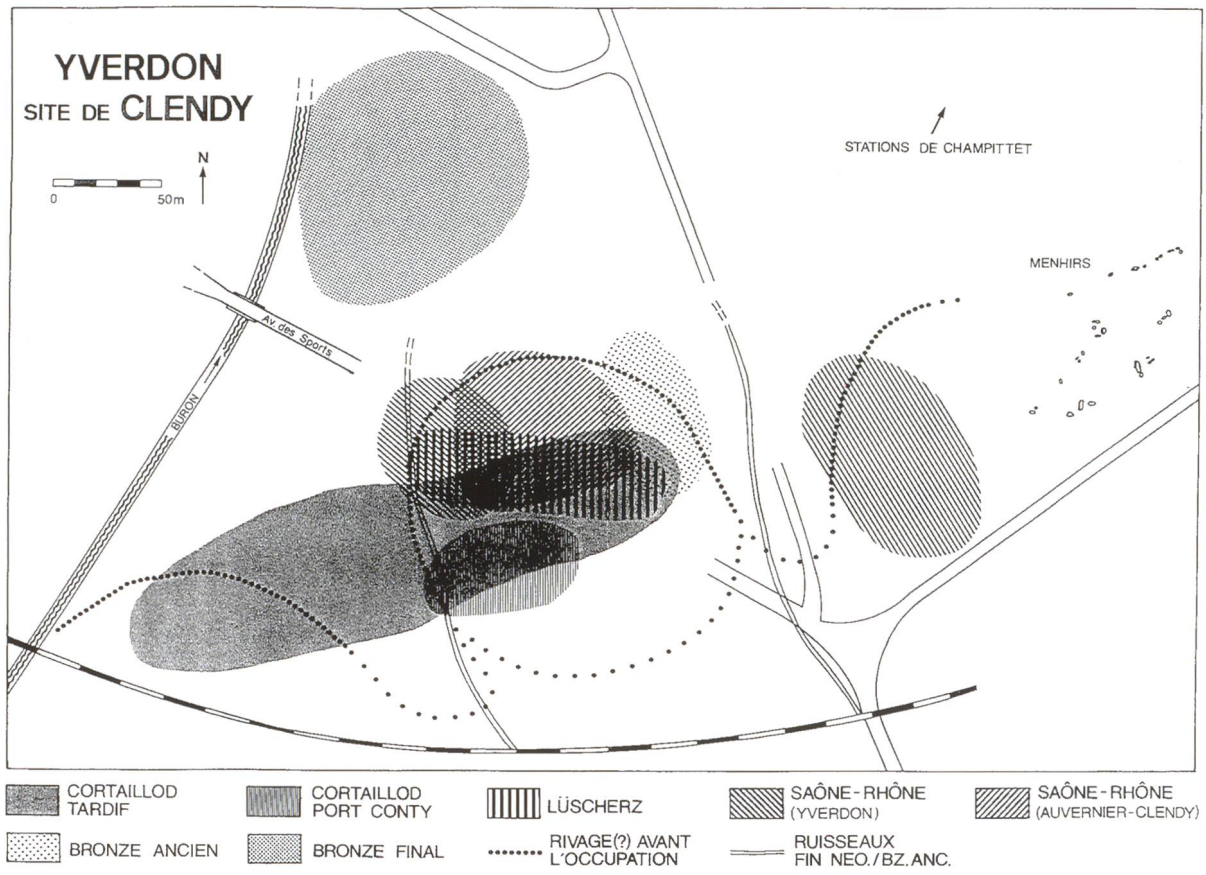


Fig. 116. Site de Clendy, état de la question en 1989 (d'après Wolf 1990, fig. 17 : « Yverdon - Avenue des Sports. Plan d'ensemble des habitats littoraux préhistoriques, état des connaissances après les investigations 1988-1989. ») ; éch. 1 : 2'500.

lacustres cantonales, complète sur la base des sondages et des fouilles effectuées celui publié par G. Kaenel et C. Strahm en 1978 (fig. 89, p. 83). Pour comprendre comment il a été réalisé, il faut se rappeler qu'à l'époque C. Wolf ne dispose pas encore de dates dendrochronologiques pour les niveaux profonds. Ainsi, il dessine une grande ellipse « Cortaillod tardif » allongée qui relie le Garage Martin à la station dite du Transformateur en passant par ses propres sondages. Il dessine un nouveau périmètre qui correspond aux limites supposées de l'occupation Port-Conty. Il diminue les contours de l'occupation du Bronze ancien et du Lüscherz ancien à l'est de la baie, n'ayant pas retrouvé de témoins de ces occupations au sud-est de la parcelle UCAR. Pour mieux visualiser les changements, nous présentons cette carte sur la fig. 117, avec en plus les sondages positifs (en rouge) et négatifs (en jaune) et les limites des sites utilisées lors du classement UNESCO, qui, comme nous l'avons vu, sont basées sur celles proposées par G. Kaenel et C. Strahm en 1978.

Étrangement, les limites des occupations proposées par C. Wolf ne semblent pas prendre en compte l'ensemble des sondages qu'il a lui-même réalisés. Au sud-est, nous considérons que les sondages B, C et G effectués en 1988 sur la parcelle UCAR sont positifs. On peut discuter de cette interprétation pour le sondage G (fig. 107), où la première couche de galets, qui couvre le cordon, n'a livré ni pilotis ni matériel archéologique. Mais le sondage B avec 7 pilotis et deux couches organiques contenant des bois et du mobilier archéologique[41], doit forcément être intégré dans l'un ou l'autre des périmètres, en l'occurrence, soit à celui du Lüscherz récent, soit à celui du Cortaillod du Port-Conty, ou même aux deux. Le sondage C, avec une séquence stratigraphique très comparable à celle du sondage G, a par contre livré 6 pilotis, selon le catalogue des bois. Malheureusement, aucun d'eux n'a été daté et l'attribution à l'une ou l'autre des occupations reste très délicate. Au sud-ouest de la baie, les sondages 7, 9 et 7/10, se trouvent aussi en dehors des périmètres définis alors que les descriptions montrent très clairement que nous sommes dans le site (fig. 110 et 112). Le sondage 7, avec des pieux profonds attribués actuellement au Cortaillod classique, devrait tomber dans la surface du Cortaillod tardif de C. Wolf. Le sondage 7/10, avec une fine couche de limon organique, devrait, selon nous, être placé dans les limites de l'occupation du Lüscherz récent. Il en va de même pour le sondage 9, avec un pilotis en bois blanc à environ 2 m de profondeur (soit vers 430.09 m), malheureusement ni prélevé, ni daté.

41 Selon le catalogue des objets il y a trois ossements, numérotés YV88 8014, qui proviennent de ce sondage sans autre précision sur le ou les niveaux d'où ils proviennent.

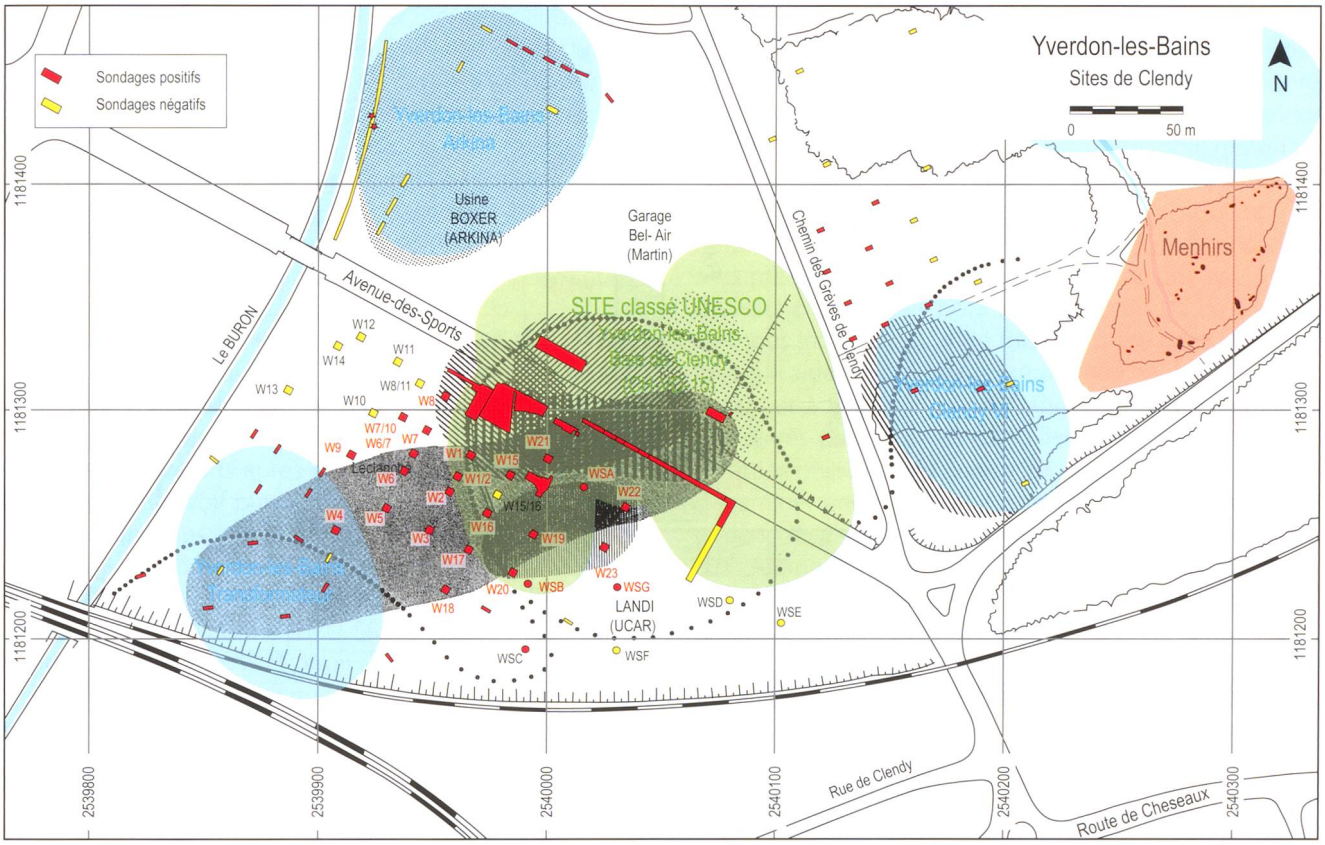


Fig. 117. Situation des interventions archéologiques en 1989 : sondages, carottages et fouilles avec les interventions positives (en rouge) et celles qui n'ont pas livrés de vestiges (en jaune) ; comparaison entre la proposition de C. Wolf (fig. 116) et le périmètre classé sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO (CH-VD-15, en vert) ; les sites associés d'Yverdon-Arkina, Yverdon-Transformateur, Yverdon-Clendy I et Yverdon-Clendy VI (en bleu) et l'emplacement des menhirs classés Monuments historiques du canton de Vaud (en rouge) ; éch. 1 : 3'333.

Le rattachement à l'occupation Lüscherz, sans preuve formelle, se base sur la proximité avec le sondage 8 dans lequel des pilotis sont datés de cette époque.

Nous voyons aussi clairement que les sondages réalisés par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz sur les Grèves de Champittet en 1973 (fig. 64) n'ont pas été repris. Le contour donné par C. Wolf est le même que celui de G. Kaenel et C. Strahm (1978). Comme déjà écrit, les limites du site de Clendy VI ne correspondent pas au périmètre que l'on peut restituer sur la base des séquences sédimentaires relevées (voir chap. 3.6). Le décalage observé reste, malheureusement, de près de 50 m en direction du sud-est. Du côté de la station du Transformateur, définie sur la base des sondages de R. Jeanneret et J.-L. Voruz de 1975, la nouvelle limite proposée par C. Wolf (fig. 117), qui réduit considérablement ses dimensions, est inexplicable. En effet, à l'ouest, les sondages 3, 4 et 6 réalisés par ces deux archéologues ont clairement montré la présence du niveau profond du Cortaillod classique (fig. 65 et 67) ; ainsi qu'au sud et au sud-est, les sondages 13, 14 et 16, celle de pilotis attribuables au début du Néolithique final. Le fond de carte utilisé, où les villages occupent une presqu'île bordée par deux ruisseaux, est repris tel quel, sans discussion. Ceci, malgré le fait qu'aucun indice allant dans ce sens n'ait été mis en évidence dans les sondages situés à proximité du tracé supposé du cours d'eau localisé à l'ouest de la station de l'Avenue des Sports (sondages 1, 1/2, 2, 16, 20 et B). Si cette situation était fondée, on s'attendrait en effet à observer, dans les sondages, des niveaux d'alluvions, sables ou graviers déposés par des eaux courantes, en position discordante par rapport aux couches plus ou moins horizontales déposées par les eaux du lac. Ce qui, pour autant qu'on puisse en juger, n'est pas le cas. Comme déjà écrit (au chap. 3.6), la présence d'un ruisseau à l'est de la baie, entre la fouille du Garage Martin et le site de Clendy VI (selon la terminologie actuelle) est possible, mais pas démontrée[42]. Dans un premier temps, nous avons nous-même repris, telle quelle, cette hypothèse sans nous poser plus de question sur les faits qui permettraient de l'étayer (Winiger *et al.* 2013, fig. 15). Nous pensons maintenant que cette idée (de l'existence d'une presqu'île) a été conditionnée par la présence des accumulations engendrées par les activités humaines. En effet, à l'emplacement des villages, on observe un épaississement des dépôts qui est en fait postérieur ou concomitant aux occupations. Il s'agit soit de rejets volontaires comme les pierres éclatées au feu si caractéristiques des énormes tas-

42 Il y a peut-être des ruisseaux débouchant par là, mais les exutoires étaient sans doute plus en amont, donnant alors des zones de distribution de sédiments, deltaïques ou autres, de postions variables.

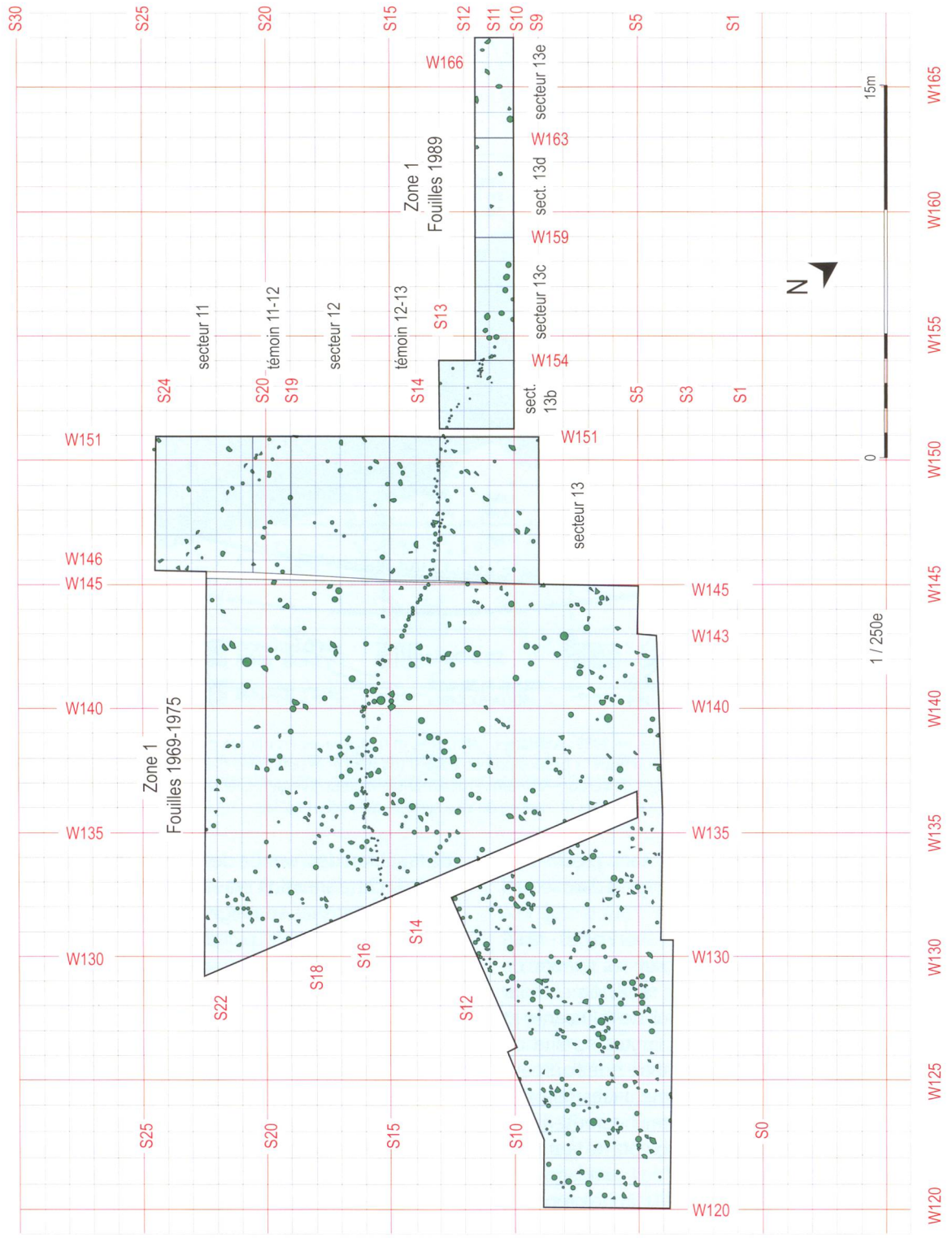


Fig. 118. Zone 1 : carroyage, dénomination des secteurs des fouilles de C. Wolf 1989 et plan des pilotis ; éch. 1 : 250.

dépotoirs du Néolithique final (Lüscherz récent et Auvernier-Cordé), soit de dépôts involontaires, comme les accumulations de débris organiques issus de l'effondrement des éléments architecturaux après l'abandon du site, ou formé régulièrement par les déchets divers, chapes d'argile des foyers, litières, restes culinaires ou témoins des activités artisanales qui s'amoncellent sous les planchers surélevés des maisons. Ainsi, lorsque les villages sont reconstruits au même emplacement, les dépôts lenticulaires s'accumulent et forment une véritable butte donnant cette impression de promontoire ou de presqu'île. L'erreur interprétative est de considérer que cette géomorphologie existait avant les occupations humaines. Elle n'est que la conséquence de ces dernières, comme les ténevières, qui marquent actuellement

l'emplacement des sites immergés du Bronze final dans le lac de Neuchâtel. Un autre exemple est donné par la station lacustre de Concise, pour laquelle les courbes de niveau du sommet de la couche 3, à savoir les altitudes du fond du lac avant la première correction des eaux du Jura, montrent la présence d'une presqu'île au centre de la baie. Cette butte, préservée de l'érosion, signale l'emplacement du chemin d'accès du dernier village Bronze ancien dont les pieux très serrés ont protégé les sédiments de l'action des vagues (Winiger 2008, fig. 3, p. 15).

Dans l'idéal, le traitement des données recueillies lors des fouilles devrait être réalisé dans la foulée de l'intervention sur le terrain et mis à disposition de la communauté scientifique, mais surtout de l'administration qui doit gérer au mieux ce patrimoine. Quatre ans après cette dernière campagne de fouille, lorsque C. Wolf publie sa thèse sur la céramique du Néolithique final des investigations de 1968-1975 à l'Avenue des Sports, il ne profite malheureusement pas de cette occasion pour diffuser le plan d'ensemble des pilotis, mais reprend seulement celui déjà donné par C. Strahm (1972/73, fig. 5) en y ajoutant les pieux de 1975 (Wolf 1993, fig. 17, p. 84). Il faut attendre encore 20 ans pour que le premier plan d'ensemble de la zone 1 sorte enfin (Winiger *et al.* 2013, fig. 13, p. 41). Nous donnons ici une nouvelle version de celui-ci, à une échelle moins réduite, et avec la forme réelle de pilotis (fig. 118). On voit d'emblée se dessiner un certain nombre de structures évidentes : des alignements formant des courbes plus ou moins sinueuses qui sont interprétés comme des palissades et d'autres parallèles et orthogonaux formés de pieux de plus gros diamètres qui correspondent aux maisons. Les résultats des datations dendrochronologiques, les distances entre les rangées de pieux et l'emplacement des dépotoirs et/ou des lentilles d'argile devraient nous permettre d'aborder l'organisation architecturale des villages tout au moins ceux qui se trouvent dans cette zone de la baie. C'est cette constatation qui nous a conduits à reprendre et analyser les plans de terrain et essayer de replacer les structures évidentes dans la séquence stratigraphique générale (voir infra chap. 8).

Cette ultime campagne de fouilles n'a cependant pas marqué l'arrêt des recherches archéologiques dans la région. Ainsi, mis à part des surveillances et quelques sondages sur lesquels nous reviendrons par la suite, une véritable prospection archéologique a été entreprise sur la rive sud du lac de Neuchâtel.

3.8. Les prospections archéologiques du GRAP dans la zone de Champittet

Circonstances des investigations archéologiques

C'est pour donner suite au programme inter cantonal VD / GE du Groupe de recherches archéologiques lémaniques, dont l'objectif est l'étude des habitats préhistoriques littoraux du Léman (groupe rattaché au Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université de Genève, GRAL 1982-1992) qui avait comme objectif la prospection, la topographie et l'évaluation des sites lémaniques immergés) que, à partir de 1994, l'Archéologie cantonale mandate le Groupe de recherches en archéologie préhistorique (GRAP) pour réaliser l'inventaire et l'étude des stations littorales préhistoriques des lacs de Neuchâtel et Morat. Le programme mis en place sur le Léman a été étendu aux lacs de Neuchâtel et Morat avec les mêmes mandataires, adapté aux situations différentes (terrestre/lacustre). Le but premier était de placer ces sites précisément dans la carte archéologique cantonale. La démarche appliquée, pour la rive sud du lac de Neuchâtel, qui nous intéresse ici, a été mise en place par P. Corboud et C. Pugin aidés par plusieurs autres chercheurs[43]. La méthode consistait à réaliser des carottages manuels systématiques, complétés parfois par des fouilles ou sondages limités. Le carottier utilisé, une « sonde russe » (Dachowsky), permet d'examiner une demi-carotte de 50 mm de diamètre directement décrite sur le terrain et qui convient particulièrement aux sédiments fluant et perturbés. L'espacement entre les carottes est variable, compris entre une vingtaine et une trentaine de mètres.

En raison des objectifs et vu l'étendue des rives vaudoises du lac de Neuchâtel, les zones prospectées concernent principalement les portions de berges où des sites avaient déjà été repérés après la première correction des eaux du Jura[44]. En particulier à proximité et dans les baies qui ont livré les vestiges de stations lacustres du Bronze final et dans une moindre mesure celles de la fin du Néolithique (culture d'Auvenier-Cordé). Selon le modèle d'implantation, actuellement bien connu, les villages du Bronze final sont ceux qui sont situés le plus en aval par rapport aux rives du lac de Neuchâtel. De nos jours, ils se trouvent soit en bordure des eaux comme à Grandson-Corcelettes soit carrément dans le lac comme à Corcelles-près-Concise ou à Chabrey-Montbec I (Corboud 2015). C'est d'ailleurs cette position qui permit de constituer les pléthoriques collections d'objets lacustres qui ont fait leur entrée dans les musées dans la seconde moitié du 19e siècle. Ces années « fastes pour la constitution des collections » ont malheureusement été très néfastes voire dramatiques pour la conservation des sites (fig. 14). En effet, une grande partie d'entre eux, protégés jusqu'alors par des eaux calmes, se retrouvèrent soit complètement à sec, soit

43 Pour la zone que nous allons survoler ici, il s'agit, en 1994, de C. Falquet, A.-C. Castella, V. Dayer et pour 1996, de M. Wittig, R. Boret, Y. Sonnay et A.-C. Castella.

44 Ainsi les terrains situés entre la route cantonale Yverdon-Yvonand et la voie de chemin de fer au sud n'ont pas été prospectés ni sondés et les éventuelles stations lacustres qu'ils renferment potentiellement n'ont donc pas été découvertes. Cette zone est particulièrement propice à l'implantation de stations lacustres comme l'a montré le Dr. J.-C. Hübscher en 1949/1950 à Yvonand, entre la zone des grèves et le lieu-dit Le Marais, où il a délimité deux stations (Weidmann 1972, p. 9). La surface comprise entre le site de Chable-Perron III et la Mentue et même au-delà jusqu'à la station d'Yvonand III, dans le secteur des Grèves de Cheseaux-Noréaz et qui est actuellement recouverte de forêt avec de rares constructions éparses, des campings et les lotissements du Bois de Crau et du Port d'Yvonand, n'a pas non plus été prospectée dans le cadre de ce projet.

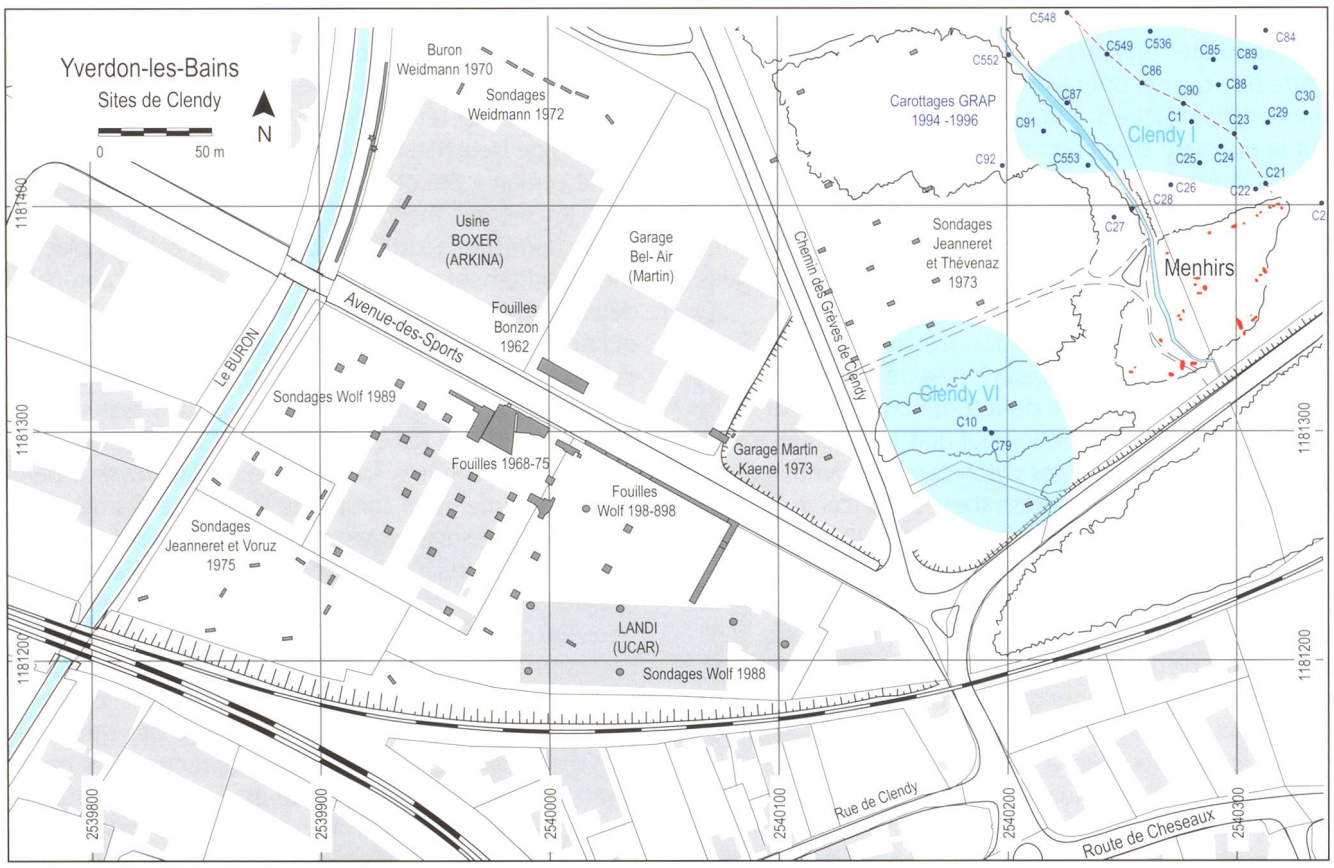


Fig. 119. Yverdon, emplacements supposés des palafittes de Clendy I et VI (en bleu ciel) ; en gris, localisation des interventions de 1962 à 1989 et en bleu roi, les carottages du GRAP de 1994 et 1996 ; éch. 1 : 3'333.

immédiatement à la frange des lacs, subissant l'effet dévastateur du battement des eaux, des vagues et du ressac. Ils furent en outre exploités de manière plus ou moins intensive : « Les sources du 19e relatent l'histoire de villages entiers qui se vidaient le dimanche après-midi, leur habitants s'en allant armés de bêches et de pelles, à la recherche des objets lacustres tant convoités. Bijoux et outils en métal, essentiellement épingles, haches, poignards et faucilles, mais aussi d'autres artéfacts en bois de cerf, os, silex et pierre furent exhumés par milliers pour rejoindre, dans les décennies entre 1870 et 1900, les innombrables collections privées qui furent montées à cette époque, ou les grandes réserves des musées d'Yverdon-les-Bains et d'Estavayer. » (Wolf 2003).

Après la correction des eaux du Jura, cette zone a été progressivement recouverte de roselières et de forêt. Actuellement, la rive sud est pour une grande part classée et protégée au titre de réserve naturelle. Les réserves naturelles de la Grande Cariçaie abritent donc un riche patrimoine archéologique qui s'étend du Néolithique moyen au Bronze final (d'environ 3850 à 850 av. J.-C.). Actuellement, un peu plus de 70 implantations humaines ont été recensées, dans les cantons de Vaud, Fribourg et Berne, dont 6 ont été classées en 2011 au Patrimoine mondial de l'humanité de l'UNESCO. Les stations lacustres de cette rive ont fait l'objet d'une campagne d'inventaire très complète entre 1986 et 2010. Mais peu d'entre elles ont été fouillées de manière détaillée. C'est dans le cadre de cet inventaire que les travaux présentés ici ont été réalisés. Ils ont permis de préciser la localisation des palafittes connus, l'objectif étant de de les préserver lors des travaux d'entretien des réserves naturelles ou à l'occasion d'autres travaux de construction (à Chevroux, par exemple, un projet d'extension du parking du port sur les marais attenants a été bloqué en raison de la présence d'un des sites classés comme Monuments historiques en 1900, comme la plupart des sites lacustres vaudois repérés à la fin du XIXe s.). L'érosion par le lac semble être la menace principale pour ces sites localisés dans cette situation privilégiée. Mais d'autres facteurs de destructions existent, comme le développement de la forêt riveraine, dont les racines des arbres dessèchent et colonisent les pilotis et les couches de fumiers, à l'instar de ce que nous avons observé sur la station de Concise sur la rive nord du lac (Wolf 2004, fig. a et b), ou les fouilles clandestines par des particuliers. Les gestionnaires des réserves naturelles de la rive sud collaborent régulièrement avec les services archéologiques cantonaux, puisqu'ils partagent des problématiques communes, notamment la protection contre l'érosion et l'information du public (Baudraz *et al.* 2014, Pignat 2014).

Résultats

L'ensemble des données, anciennes et nouvelles, ainsi constitué devait servir d'outil de recherche et de gestion

pour l'Archéologie cantonale. D'emblée, on voit la limite de cette méthode peu invasive. Seuls les niveaux supérieurs, voire superficiels, et déjà signalés précédemment sont recherchés. Les sites enterrés et situés en l'arrière de la berge émergée après la première correction des eaux du Jura ne sont pas pris en compte. Il en va de même pour ceux dont la profondeur d'enfouissement est supérieure à la longueur de la tarière (soit 1.50 m dans la plupart des cas bien que la sonde puisse en théorie atteindre une profondeur de 2.93 m). Cette méthode est efficiente au regard des objectifs annoncés : meilleure connaissance des sites pour assurer à long terme leur protection contre l'érosion.

On doit aussi être conscient que les carottages à la tarière ne sont pas adéquats lorsqu'il s'agit de mettre en évidence des occupations ténues ou érodées dont les vestiges organiques (fumiers) ont été emportés et/ou détruits lors des variations des niveaux du lac. Les horizons de réduction avec de gros éléments comme les galets, les graviers ou les bois couchés flottés, quelle que soit leur origine, posent également des problèmes : la pénétration de la sonde est difficile voire impossible, et lorsque le passage s'effectue quand même, le carottier est souvent vide. Ainsi, la probabilité de repérer du matériel archéologique dans ces conditions est quasiment nulle, sans parler de la mise en évidence des pieux.

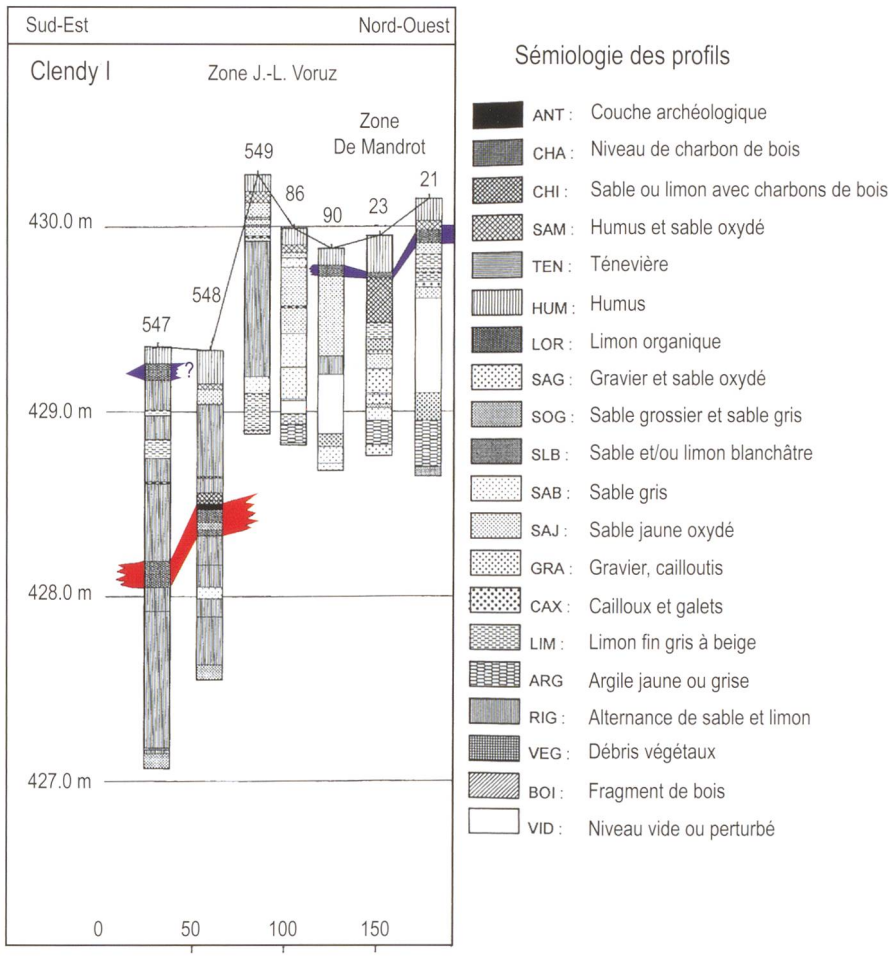


Fig. 120. Profils stratigraphiques relevés des carottages du GRAP de 1994 et 1996 sur le site de Clendy I (d'après Pugin 1997, fig. 2).

Les campagnes de prospection systématique par carottages de la zone littorale située entre la plage d'Yverdon et le port d'Yvonand ont été réalisées en 1994 et 1996. Les résultats de ces travaux sont regroupés dans deux rapports inédits (Pugin *et al.* 1995, et Pugin 1997). La zone qui nous intéresse ici ne représente qu'une infime portion des étendues prospectées dans le cadre de ce vaste projet. Nous nous trouvons à l'extrémité sud-ouest de la Grande Cariçaie et plus particulièrement en bordure occidentale de la réserve des Grèves de Cheseaux-Noréaz. Deux sites voisins de celui dit de la Baie de Clendy, sont concernés par ces carottages. Il s'agit d'une part de Clendy I et dans une moindre mesure, avec seulement deux sondages, de Clendy VI, palafitte découvert par R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz en 1973 (fig. 119).

Cette station qui se trouve à une centaine de mètres à l'ouest des menhirs a été examinée grâce à deux carottes C10 et C79. Selon C. Pugin (1997, p. 4) : « La couche archéologique située directement sous l'humus est constituée par des limons sableux jaunes et des limons organiques. Des charbons de bois et un galet de quartzite éclaté et brûlé sont les seuls indices archéologiques trouvés dans cette couche ».

Dans le même rapport, il est dit que le site de Clendy I attribué au Néolithique, marqué par une légère dépression de terrain, a fait l'objet de 11 carottages qui ont révélé des niveaux de sables et limons jaunes contenant des charbons de bois dans les profils C23 et C29 aux altitudes de 429.57 et 429.61 m. « La couche archéologique érodée se trouve en dessous de l'humus entre 429.70 et 429.50 d'altitude. Du fait du manque de matériel archéologique, nous n'avons aucune précision à apporter sur l'attribution chronologique de cet ensemble » (Pugin *et al.* 1995, p. 4). Puis : « La couche archéologique est totalement érodée si ce n'est la présence de limons organiques juste en dessous de l'humus » (ibid., p. 13). En automne 1996, l'équipe des prospecteurs revient sur les parcelles concernées pour compléter ses observations. De nouvelles carottes sont réalisées dans les zones marécageuses récemment fauchées et dans la peupleraie partiellement déboisée. « Nous avons ainsi complété les observations faites sur ce site en 1994 et étendu la prospection jusqu'à la Promenade des Anglais, terrains actuellement remblayés artificiellement » (Pugin 1997, p. 3). Dans le cadre que nous avons artificiellement fixé pour la présente étude, une unique carotte, C548, a montré un ensemble de « couches

hétérogènes et charbonneuses d'origine nettement anthropique ». Ce niveau s'observe dans une autre carotte (C547) située à 30 m au nord-ouest, en dehors du cadre de la fig. 119. D'après le profil schématique joint au rapport (Pugin 1997, fig. 2), ces couches se trouvent entre environ 428.05 et 428.20 m dans le profil C547 et entre 428.40 et 428.60 m en C548 (fig. 120). Le raccord avec le niveau anthropique mis en évidence dans les profils C23 et C29 de 1994, situés plus au sud n'est pas flagrant. Ce dernier est topographié à une altitude absolue de 429.60 m soit environ 1 m plus haut. Dans cette même carotte, un limon organique affleure presque à la surface et correspond selon les prospecteurs au reste d'une couche archéologique érodée. Il n'est pas possible d'affirmer qu'il s'agit de la suite du site repéré dans les carottes 23 et 29. Le profil présenté dans la fig. 120 est directement tiré du rapport (Pugin 1997, fig. 2).

Conclusion

Le site de Clendy I est connu depuis le milieu du 19e siècle, à l'instar des sites de Clendy II et III (voir supra, les palafittes de la région yverdonnoise). Le but des carottages était de préciser l'emplacement réel des sites et leur état de conservation. Aucun vestige datant n'a permis de préciser l'attribution ancienne donnée au Néolithique. En ce qui concerne la conservation de Clendy I : la couche archéologique supérieure est presque totalement érodée et apparait sous la forme de limons organiques juste en dessous de l'humus dans deux carottes qui se trouvent dans l'emprise repérée anciennement par de Mandrot. La zone est signalée par une dépression du terrain de surface actuel et le limon organique est le seul témoin éventuel de la présence d'un site. « La zone signalée par Voruz n'a pas livré de vestiges. » (Pugin 1997, p. 8). Par contre, une nouvelle occupation humaine a été repérée en 1996 dans les carottes 547 et 548 et située au nord de l'emprise délimitée anciennement. Ces couches sont protégées par 80 cm et 1.20 m de dépôts lacustres. Il est difficile de comprendre pourquoi le périmètre du site de Clendy I, actuellement retenu (fig. 119) n'a pas été modifié suite à ces observations.

3.9 Les sondages récents et les surveillances archéologiques

Parallèlement à ces travaux de prospection, la zone de la Baie de Clendy fait l'objet de plusieurs surveillances et sondages archéologiques. Placés dans un premier temps sous la responsabilité de C. Wolf jusqu'en automne 2001, ils furent supervisés par C. Wagner jusqu'en juillet 2011 et enfin par Y. Dellea, actuellement conservateur en charge, entre autres, de la région yverdonnoise.

3.9.1 Les surveillances

En 1993, au n° 13 de l'Avenue des Sports des aménagements prévus dans le Garage Martin entrainent une surveillance de C. Wolf. Pour éviter de nouvelles destructions au site, les aménagements projetés dans la station-service « Bel-Air » sont réalisés à l'emplacement de la fouille de C. Bonzon 1962 dont les limites sont recherchées et confirmées par sondage mécanique. Ainsi, l'installation des nouveaux décanteurs se fait sous la surveillance des archéologues et sans dommages.

En 1997, c'est l'installation d'un ascenseur et d'un monte-charge situés à l'arrière de l'usine 4MSA (Multi Media Master & Machinery), qui requiert une surveillance de C. Wolf. Le niveau des fonds de fouille des fosses se situe à 430.05 m pour le monte-charge de la zone de production et à 430.25 m pour l'ascenseur des bureaux. Aucune nouvelle observation archéologique n'est réalisée suite à cette surveillance.

En 2000, la surveillance des fosses creusées pour l'implantation des nouveaux arbres destinés à remplacer les peupliers âgés abattus le long de l'Avenue des Sports permet de constater que les prescriptions données par le service de l'Archéologie cantonale sont respectées. Les trous de plantation pour les nouveaux plants mis en place entre les anciennes souches restent largement en dessus de la cote 430.60 m et ne perturbent pas les couches archéologiques situées plus bas.

En 2008, une surveillance, également négative, est réalisée par C. Wagner lors de l'agrandissement de la halle de badminton de 3 terrains supplémentaires, les constructions restant une fois de plus largement au-dessus des stations lacustres. Il en va de même lors du réaménagement du parking LANDI en 2013 surveillé par C. Falquet. Cette petite liste, pas forcément exhaustive, montre bien que ce périmètre sensible est désormais placé sous constante surveillance.

3.9.2 Sondages sur le terrain de la halle de badminton en 2000 et au chemin des Grèves en 2001, C. Wolf

Un projet de construction d'une halle de badminton sur la parcelle n° 5207, située au nord de l'Avenue des Sports entre le Garage Martin et le site de Clendy IV, est mis à l'enquête dans le courant 1999. En avril 2000, trois sondages mécaniques de vérification, préalables, sont réalisés par C. Wolf à l'emplacement prévu pour le bâtiment, finalement construit sur un remblai selon les cotes prescrites. Malheureusement, l'emplacement exact des sondages n'a pas été relevé et seule trois descriptions pour le moins succinctes nous sont parvenues. En plus, sept bois provenant des sondages 2 et 3 sont amenés au Laboratoire Romand de Dendrochronologie en vue de leur datation (Orcel *et al.* 2000).

Le sondage 1 est semble-t-il négatif, avec un niveau de plage repéré à – 45 cm (estimé vers 430.65).

Le profil du sondage 2 que nous situons arbitrairement au milieu de la tranchée de canalisation prévue (fig. 121), est reproduit sur la fig. 122 entre le sondage 23 de Jeanneret et Thévenaz 1973 et le profil du Garage Martin. Le niveau de sol est fixé vers 431.10 m, malgré le fait que la description de C. Wolf le donne à 430.10, ce qui n'est pas possible au vu du

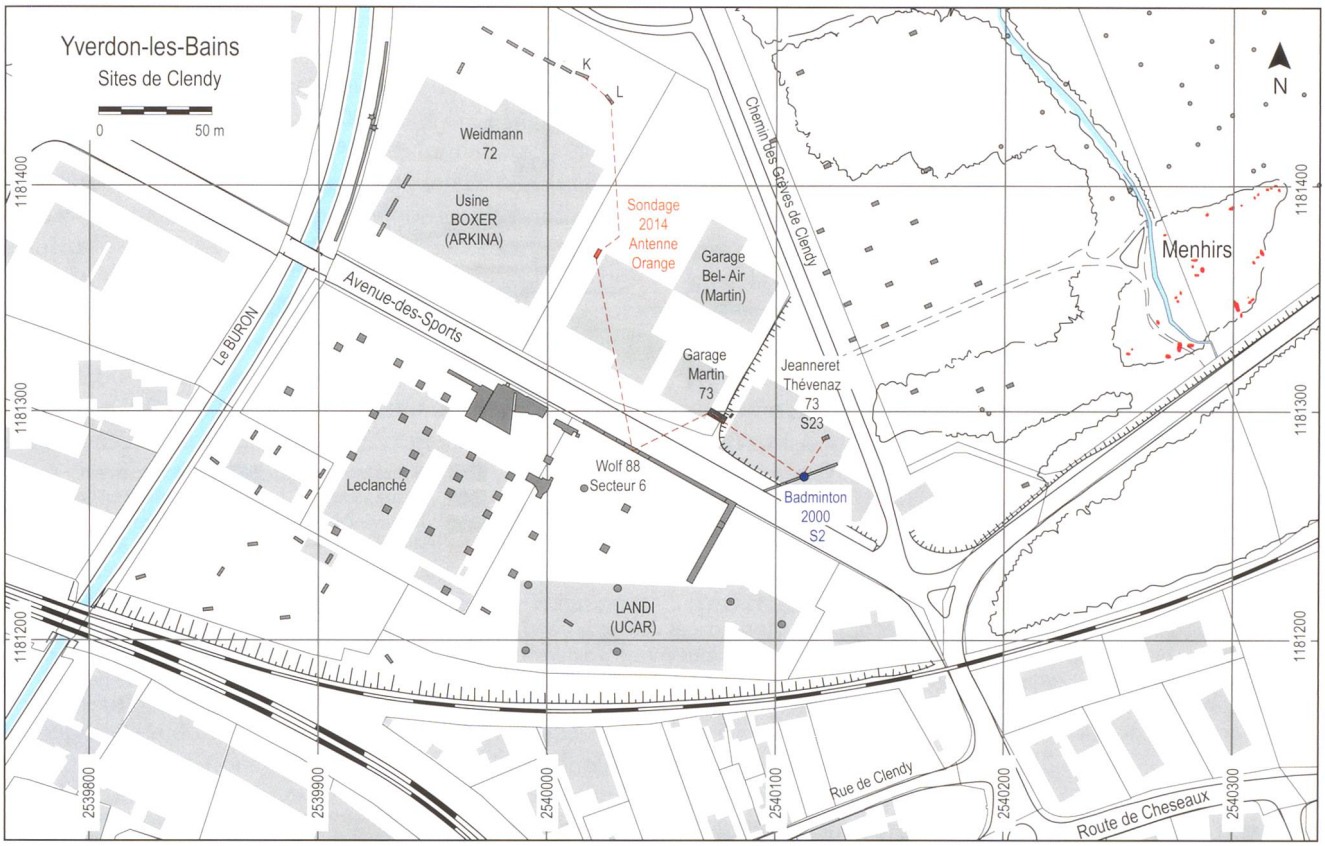


Fig. 121. Yverdon, zone des palafittes de Clendy, en gris, localisation des interventions de 1962 à 1989 et des carottages du GRAP de 1994 et 1996 ; en bleu, emplacement hypothétique du sondage 2 de la halle de badminton 2000 ; en orange, emplacement du sondage Antenne-Orange 2014 ; en traitillés rouges, le profil représenté sur la fig. 122 ; éch. 1 : 3'333.

plan topographique établi par R. Jacquier et J.-L. Pointet en août 1998 et qui accompagne le dossier de construction[45]. La séquence stratigraphique observée est la suivante :
à - 50 cm (430.60) une plage (Strandboden) ;
à - 80 cm (430.30) une couche anthropique avec des coquilles de bivalves (HK-Schicht mit Muscheln) ;
à - 130 cm (429.80) un fumier lacustre (dont la description est malheureusement illisible).
Malgré le fait que sa position n'est pas assurée, ce sondage est précieux en raison de la datation absolue d'un des bois prélevés qui signale une occupation du Néolithique final avec un bois abattu aux environs de 2900 av. J.-C. (Orcel *et al.* 2000)[46]. Cette date est à mettre en relation avec une occupation de la zone au Lüscherz ancien (phase X). Elle correspond à la fourchette chronologique des couches 11-12 et 12b du Garage Martin et assied le calage chronologique d'un des villages mis en évidence lors de cette fouille. En nous basant sur les altitudes de la fouille de G. Kaenel, nous considérons que cette date est à corréler avec le fumier lacustre inférieur. En plus de ce pilotis (?), le sondage 2 a livré trois autres bois dont deux sont synchronisés ; ils ont été abattus en automne / hiver de la même année.
Le sondage 3 a quant à lui livré trois bois, malheureusement pas datés, et une séquence stratigraphique plus simple avec un niveau de plage à -70 -75 cm (vers 430.40 m) et un fumier lacustre entre -120 et -130 cm (vers 429.90 m). Séquence qui est comparable à celle relevée dans le sondage 23 de Jeanneret et Thévenaz 1973 (fig. 122).
Au mois de janvier 2001, il semble que C. Wolf effectue deux autres sondages (?) au chemin des Grèves en raison de travaux de canalisation. La documentation de terrain reste introuvable (il n'y a ni plan ni coupe) et les seules références à cette intervention sont données par les résultats des analyses dendrochronologiques (Orcel *et al.* 2001) et par la chronique archéologique (Weidmann 2002). Trois bois ont été amenés le 10 janvier au Laboratoire Romand de Dendrochronologie. Les deux bois du sondage 1 sont des pilotis de chêne alors que le troisième échantillon, un aulne non daté, provient d'un bois couché du sondage 2. Les dates obtenues pour les deux pilotis du sondage 1 correspondent à une occupation attribuable au Lüscherz récent. La première date est donnée avec réserve, il s'agit d'un bois isolé qui compte seulement

45 Dossier GEDO 2002/842

46 La chronique archéologique 2000 augmente encore la confusion, en effet, dans cette chronique, Claus Wolf (2001) donne les dates obtenues pour les bois prélevés dans le sondage 1 réalisé en janvier de l'année suivante (Orcel *et al.* 2001), alors que la référence bibliographique est celle des sondages 2000 (Orcel *et al.* 2000).

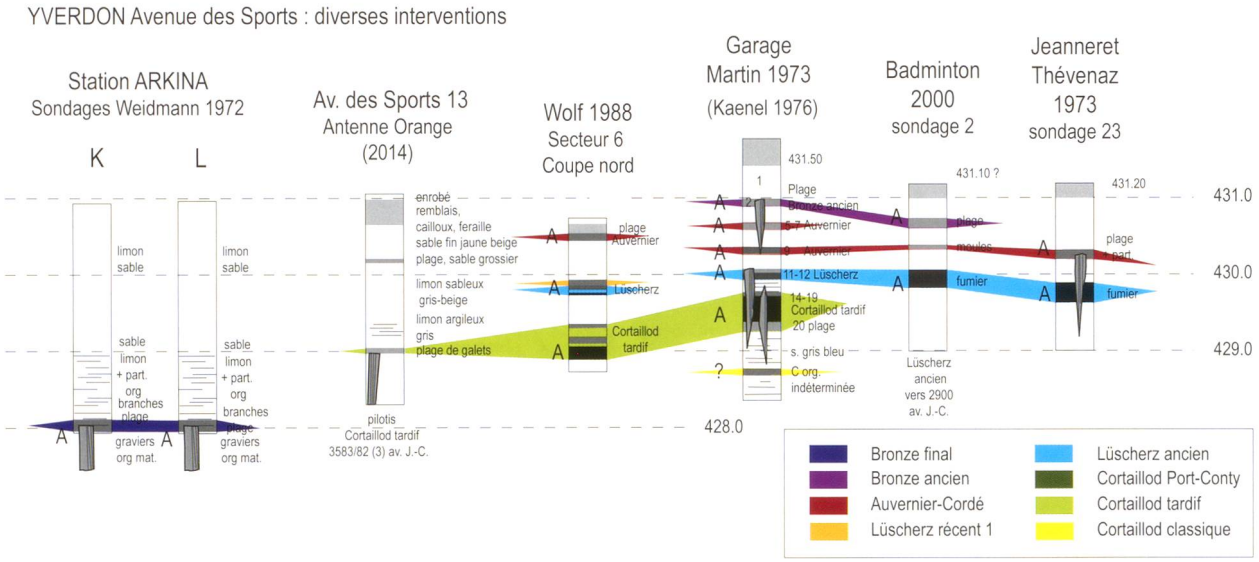


Fig. 122. Diagrammes synthétiques interprétés de différents sondages dans la zone au nord de l'Avenue des Sports, selon un profil ouest-est (localisation voir fig. 121) ; avec en couleur les datations et corrélations entre les différents niveaux d'occupation observés ; éch. verticale 1 : 100. Avec de gauche à droite : les sondages K et L, réalisés en 1972 par D. Weidmann ; le sondage 2014 au 13 Avenue des Sports ; la coupe nord du secteur 6 de Wolf 1988, la coupe schématique observée en 1973 au Garage Martin ; le profil du sondage 2 dans l'emprise de la halle Badminton et le sondage 23 de R. Jeanneret et J.-M, Thévenaz 1973.

14 cernes, l'abattage a eu lieu en automne/hiver 2798/97 av. J.-C. Le deuxième bois, qui compte 59 cernes de croissance, a été abattu au printemps 2747 av. J.-C. [47].

3.9.3 Antenne-Orange 2014, sondage Y. Dellea et A. Winiger

Le projet d'implantation d'une nouvelle station de base de téléphonie situé à proximité immédiate de l'angle nord-ouest du Garage Bel-Air dans la région archéologique qui englobe les stations lacustres préhistoriques de la baie de Clendy, a nécessité un sondage de diagnostic afin d'évaluer la présence de vestiges dans le sous-sol. La situation précise du projet localisé en bordure de la zone strictement classée au Patrimoine mondial de l'UNESCO, dans la zone tampon qui vise à assurer la protection optimale des sites, autorisait cependant la réalisation de la construction projetée (fig. 121). Le sondage mécanique mesure 4.70 x 1.60 m et couvre pratiquement la moitié de la surface menacée de destruction par les travaux. Dans un premier temps, sa profondeur atteint la cote de 429.45 m (-1.60 m), soit 20 cm en-dessous du niveau prévu pour les fondations de l'antenne. Jusqu'à cette altitude, le sondage est stérile et la stratigraphe



Fig. 123. Sondage 2014 au n° 13 de l'Avenue des Sports (projet Antenne-Orange) ; vue en direction du sud partie supérieur de la stratigraphie avec des remblais modernes, puis une séquence de sables et limons lacustres beige puis gris clair, sans trace d'occupation, photo A. Winiger.

47 En raison de cette réserve et aussi à cause de la position incertaine des sondages, ces deux pilotis datés n'ont pas été incorporées à la base de données ; ils ne figurent donc pas non plus dans les histogrammes et les barrettes chronologiques du présent volume (par exemple : fig. 12). Il en va de même pour le bois daté du sondage 2 de l'intervention réalisée en 2000 sur la parcelle de la halle de badminton, en plus dans ce cas nous ne savons pas si il s'agit d'un bois horizontal ou d'un pilotis.

montre une succession de niveaux lacustres déposés en milieu plus ou moins profond avec des sables et des limons parfois argileux et dont la coloration passe de beige jaune, au gris beige, puis gris clair (fig. 123). La qualité des sédiments et les implications de cette dernière sur les fondations prévues pour assurer la stabilité de l'antenne de téléphonie, nécessitant l'implantation de micropieux, nous ont conduits à poursuivre le sondage. Cette opération, réalisée sur la moitié de la surface, a permis d'atteindre une altitude absolue de 428.85 m environ (-2.20 m) ; l'arrivée massive de l'eau nous a ensuite empêché de poursuivre en profondeur. Le sédiment enlevé est un limon crayeux gris-bleu, gorgé d'eau, stérile jusque vers 429.05 où apparaît un niveau de galets de petit module (matérialisant une ancienne plage), dont la base a tronqué un pilotis de bois blanc.

Mis à part le petit pilotis, il n'y a pas de vestige archéologique, pas de mobilier et pas de couche organique du type fumier lacustre. Malgré son faible diamètre (6 cm) et son essence (non chêne), le pieu a été prélevé pour un essai de datation dendrochronologique. Les dimensions et la nature du bois, que l'on peut décrire plutôt comme un piquet que comme un véritable pieu, suggèrent qu'il appartient à une structure périphérique du type chemin d'accès ou palissade. Par conséquent, nous ne nous trouvons donc pas à proprement parler dans un village palafittique, mais plutôt aux abords d'une telle agglomération.

Afin d'évaluer la datation de la découverte, nous avons replacé le sondage dans son contexte. Il se situe à mi-distance entre le dernier sondage (L) de l'usine Arkina (actuellement Boxer, site daté du Bronze final) effectué par D. Weidmann en 1972 et la fouille du Garage Martin de 1973, à proximité du secteur 6 de C. Wolf 1988 (fig. 122). Ce rapprochement permet de proposer une hypothèse pour la datation du pilotis prélevé : si une attribution au Bronze final pouvait être exclue d'emblée, la similitude avec le bas de la séquence de la fouille du Garage Martin (Kaenel 1976) située à l'autre extrémité du garage automobile, permettait de proposer une datation dans le Néolithique moyen, attribuable au Cortaillod tardif ou à une phase plus ancienne de cette culture (entre 3600 et 3500 av. J.-C.). Le résultat de l'analyse du Laboratoire Romand de Dendrochronologie est conforme à ces prédictions avec, pour ce hêtre, un abattage (avec réserves) donné en automne/hiver 3583/82 av. J.-C. (Hurni *et al.* 2014). Ainsi, le sondage a permis d'augmenter un peu nos connaissances dans cette zone relativement méconnue du site.

3.9.4 Canal des Menhirs 2015, sondages P. Corboud et C. Pugin

Le Coteau Est, qui surplombe la ville d'Yverdon-les-Bains dans sa marge orientale, a échappé au passage de l'autoroute A1.

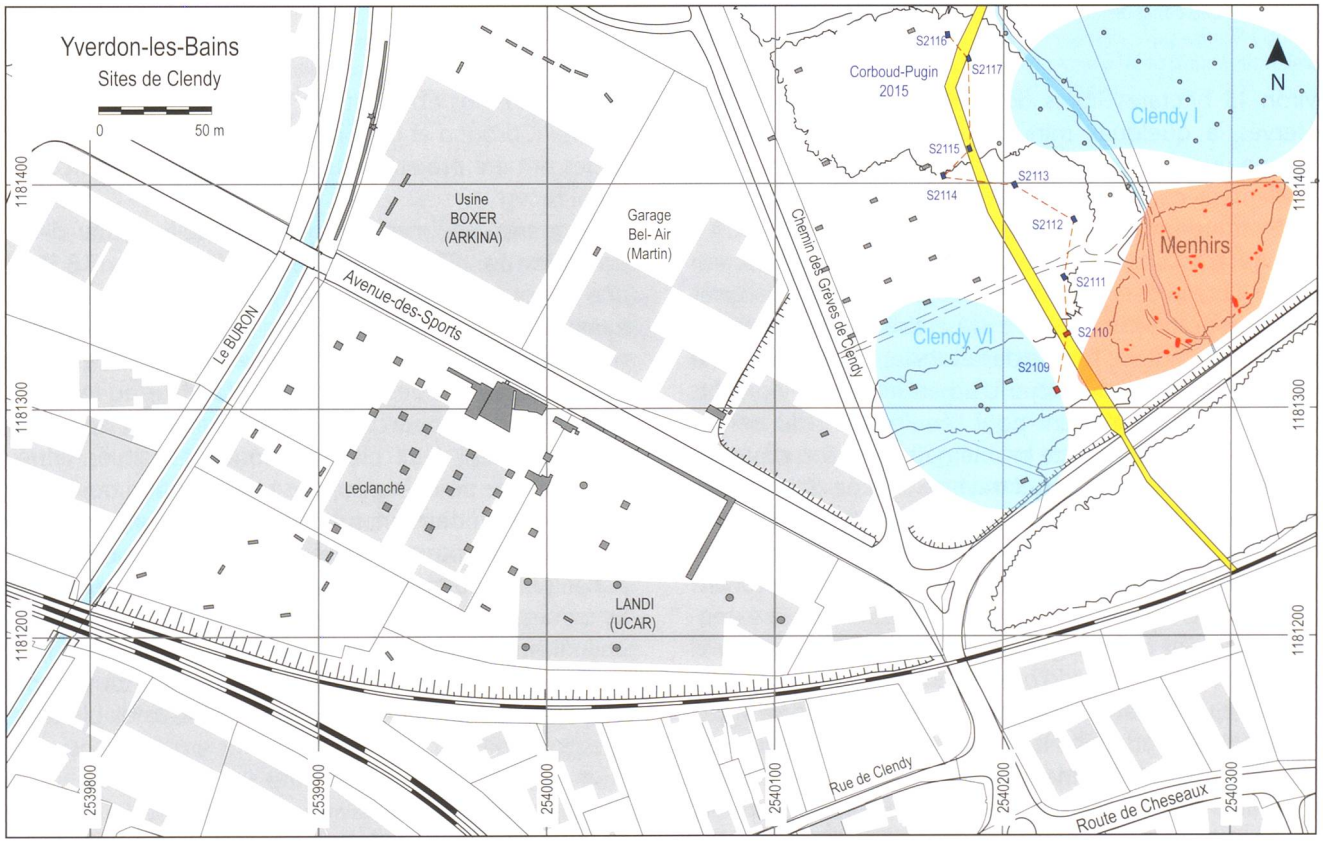


Fig. 124. Yverdon, emplacements supposés des palafittes de Clendy I et VI (en bleu ciel) ; en gris, localisation des interventions de 1962 à 2014 ; en jaune, tracé du projet du nouveau canal ; en bleu roi, emplacement des sondages négatifs réalisés par P. Corboud et C. Pugin en 2015 (S2111 à S2117) ; en rouge, emplacement des sondages positifs (S2109 et S2110) et emplacement du profil représenté sur la fig. 125 (traitillé rouge); éch. 1 : 3'333.

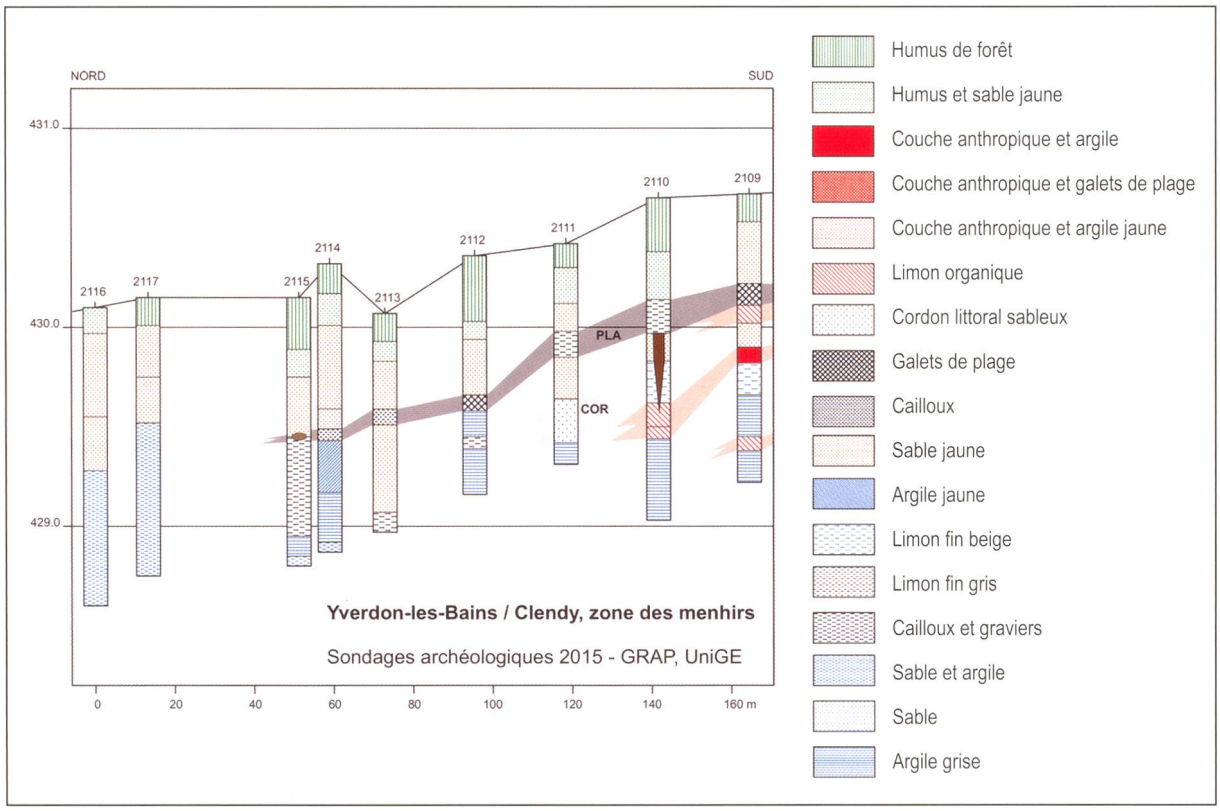


Fig. 125. Profils stratigraphiques des sondages du GRAP lors de la campagne de décembre 2015 dans le cadre du diagnostic pour le nouveau canal des menhirs le site de Clendy I (modifié d'après Corboud et Pugin 2015, fig. 2 et fig. 4).

Environ 15 hectares libres de construction ont ainsi été préservés, à quelques minutes à peine du centre-ville, avec une vue exceptionnelle sur le lac et le Jura. La ville, actuellement confrontée à une forte croissance, projette d'y construire un quartier pouvant accueillir entre 1000 à 1200 habitants. C'est dans ce contexte que le plan directeur dit du « Coteau Est », destiné à définir les grandes lignes du développement souhaité, a été établi. Actuellement, le projet est au stade de l'étude de faisabilité, laquelle consiste à mettre en rapport le projet d'urbanisme avec les coûts qu'il engendre notamment pour l'équipement du terrain. C'est dans le cadre de cette problématique qu'un projet de réaménagement du canal qui traverse la zone des menhirs de Clendy a été élaboré. Le tracé proposé pour l'exutoire du nouveau quartier réalisé par le bureau d'ingénieur tient compte des données fournies par l'Archéologie cantonale. Il contourne la zone des menhirs et passe entre les extensions supposées des villages palafittiques de Clendy I et VI (fig. 124).

Afin de vérifier si cette zone est vraiment libre de vestiges, une série de 9 sondages à la pelle mécanique a été réalisée par P. Corboud et C. Pugin en décembre 2015. Les sondages mesurent 2 x 1 m pour des profondeurs variant entre 110 et 162 cm. Ils sont numérotés de S2109 à S2117, selon une numérotation continue utilisée pour le lac de Neuchâtel par ces chercheurs (Corboud et Pugin 2015). Le profil présenté dans la fig. 125 est tiré du rapport, légèrement modifié en fonction de nos observations[48], et reproduit à une échelle réduite (Corboud et Pugin 2015, fig. 4). Les coupes des sondages ont été projetées sur un axe qui suit le parcours du canal prévu.

La séquence sédimentaire générale, déjà décrite dans les sondages de 1973 a été retrouvée (voir chap. 3.3.3). Sous une mince couche d'humus de forêt, formée depuis la première correction des eaux du Jura (en 1891), un ensemble de niveaux sableux et limoneux se développe sur une épaisseur variant entre 30 cm et 80 cm de profondeur, en fonction de la position par rapport au lac. Contrairement à ce que nous attendions, les deux premiers sondages, situés entre les menhirs et le périmètre supposé de la station de Clendy VI, au sud-est et à l'amont, sont positifs. Dans le premier S2109 (fig. 126), il n'y a pas de vestiges archéologiques à proprement parler (pilotis ou mobilier), mais la présence d'une couche de limon organique directement sous une couche de galets est un indicateur anthropique important.

Cette première plage que l'on retrouve dans tous les profils jusqu'au sondage S2115 correspond vraisemblablement au

48 Afin de mieux connaitre le terrain d'Yverdon et ayant eu connaissance du creusement de ces sondages, je me suis rendue sur place et j'ai eu la chance de pouvoir observer les stratigraphies lors de la première journée des travaux sur le terrain, le 2 décembre 2015. C'est ainsi que j'ai pu observer directement les profils et réaliser plusieurs prises de vue des six premiers sondages (S2109 à S 2114).



Fig. 126. Sondage 2109 (projet canal des menhirs, diagnostic P. Corboud et C. Pugin 2015) ; vue en direction du sud-est de la partie supérieure de la stratigraphie où l'on distingue sous l'humus un niveau de galets et graviers puis les deux niveaux anthropiques supérieurs, brun-noir, séparés par un paquet de sable jaune oxydé, photo A. Winiger.



Fig. 127. Sondage 2110 (projet canal des menhirs, diagnostic P. Corboud et C. Pugin 2015) ; vue en direction du sud-ouest, niveau d'apparition des bois dans le paquet de limon beige, photos A. Winiger.

fond du lac avant la première correction des eaux du Jura. Il s'agit d'un niveau de graviers et de galets attribués à une plage lacustre qui apparait, sous une profondeur de 45 à 80 cm, dans les sondages situés à l'amont du site. Dans le sondage S2109, un deuxième niveau d'origine anthropique, séparé du précédent par un sable jaune, est corrélé par les deux archéologues avec un limon organique observé dans le sondage suivant S2110 (fig. 125). Les deux pilotis apparus dans ce sondage ont été prélevés et transmis au Laboratoire Romand de Dendrochronologie en vue de leur datation. L'état de conservation de ces bois est très mauvais, la partie supérieure des pieux est pourrie et il ne subsiste d'eux qu'une trace brune dans le sédiment encaissant (fig. 127). Ils sont tronqués par la plage supérieure et devraient être associés avec la couche anthropique du secteur voisin (S2109) ; ces bois ne sont pour l'instant pas datés. Un troisième niveau de limon organique observé dans le sondage S2109 entre 429.45 m et 429.38 m, ne trouve pas d'équivalent dans les sondages voisins.

En outre, un épisode graveleux mêlé à du sable grossier est observé dans le sondage S2111 à une altitude absolue comprise entre 429.64 et 429.42 m. Il correspond vraisemblablement à un cordon littoral, mais est situé à une profondeur trop importante pour être mis en relation avec ceux reconnus dans la ville d'Yverdon (Corboud et Pugin 2015). Par contre, on se trouve pile dans l'axe de celui repéré par J. Vital et J.-L. Voruz sur le site des menhirs (fig. 81, p. 77). L'effet drainant des graviers et l'arrivée massive d'eau ont malheureusement empêché d'observer si nous sommes véritablement sur le cordon ou plutôt sur un de ces flancs et le cas échéant de quel côté de ce dernier.

Le sondage S2115 a, quant à lui, livré deux gros bois couchés, en chêne, qui ont également été prélevés en vue de leur datation. Leur origine anthropique est indubitable, ils témoignent du démantèlement d'un habitat littoral proche, dont la datation et la situation sont actuellement incertaines.

Cette nouvelle opportunité d'observer la station lacustre de Clendy VI a permis de modifier et corriger les limites du site, qui peut être agrandi en direction du sud-est (voir infra chap. 9). La couche archéologique supérieure, quand elle est présente dans les sondages, est plutôt mince et passablement lessivée ce qui est conforme aux observations antérieures. Aucun nouvel argument de datation n'a pu être avancé, les bois ne sont pas encore datés et il n'y a pas eu de mobilier archéologique.

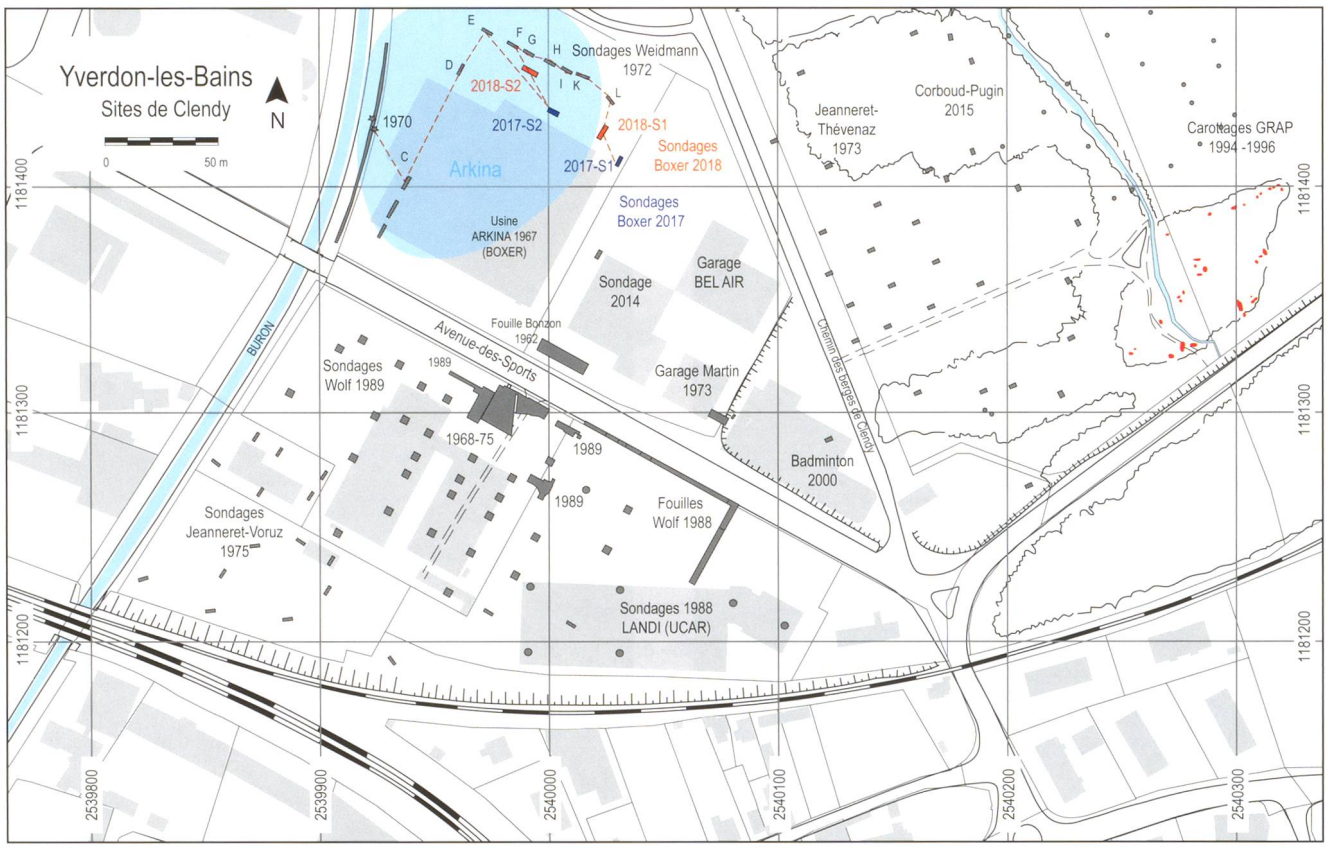


Fig. 128. Yverdon, emplacement supposé du palafitte d'Yverdon-Arkina (en bleu ciel) ; en gris, localisation des interventions réalisées entre 1962 et 2015 ; en bleu, emplacement des sondages Boxer 2017 (S1 et S2); en orange, emplacement des sondages Boxer 2018 (S1 et S2) et emplacement du profil représenté sur la fig. 130 (traitillé rouge) ; éch. 1 : 3'333.

3.9.5 Boxer 2017-2018, sondages Y. Dellea et A. Winiger

Un projet d'agrandissement de la cuverie et du dépôt de la brasserie Boxer (implantée dans l'ex-usine Arkina) nous a conduits, à deux reprises, sur la station lacustre d'Yverdon-Arkina. Les quatre sondages de diagnostic ont été placés de manière à se rapprocher le plus possible des zones atteintes par les travaux envisagés afin d'estimer l'état de conservation du site Bronze final (fig. 128). Les contraintes du bâtiment (hauteur de plafond, encombrement du sous-sol, étanchéité de la dalle existante), ne nous ont malheureusement pas permis de sonder directement à l'intérieur de l'usine. Les interventions sur le terrain sont séparées d'un peu plus d'une année.

La première série de deux sondages (2017-S1 et 2017-S2, fig. 129) a eu lieu au mois de février 2017 (Winiger et Dellea 2017). Les deux sondages réalisés lors de cette intervention, dans des conditions pas vraiment idéales, vu la profondeur des vestiges et la présence de la nappe phréatique, sont situés au nord du bâtiment. Les stratigraphies observées ont été confrontées aux données existantes. Elles permettent de préciser quelques points quant à l'état de conservation et l'extension de la station lacustre. Elles confirment les hypothèses émises par D. Weidmann suite à



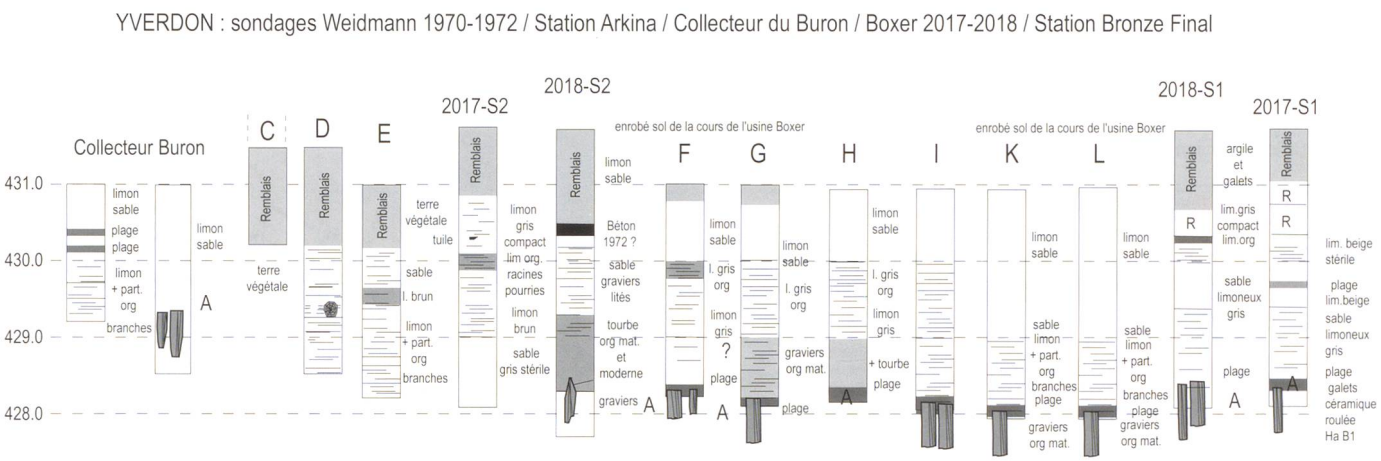


Fig. 130. Profils stratigraphiques des sondages réalisés lors des différentes interventions dans la zone de la station Arkina (localisation voir fig. 128).

ses sondages de 1972. Le site est très érodé et semble localement détruit par un ancien cours du Buron (fig. 130).
La seconde série de sondages effectuée en avril 2018 (2018-S1 et 2018-S2, Winiger et Dellea 2018), a permis de compléter ces observations. Les deux sondages toujours situés à l'arrière de l'usine occupent des positions intermédiaires entre les précédents. Tous deux positifs, les stratigraphies observées sont représentées, à l'instar des précédentes, de manière schématique dans la fig. 130. C'est surtout la présence de pilotis, relativement bien conservés, qui apparaissent au fond des sondages qui est remarquable (fig. 131). Ces bois, au nombre de 8 dont 6 pieux, 1 piquet et 1 bois indéterminé, proviennent très majoritairement du sondage 1 (7). La partie supérieure de la plupart des pilotis inventoriés est érodée, ce qui se marque par la présence d'une tête conique. Le niveau érosif qui tronque les pilotis n'a pas pu être observé en coupe, mais il était bien présent comme l'atteste aussi l'observation de galets sur le tas de déblais. Dans le sondage 1, il n'y a pas de matériel archéologique alors que dans le sondage voisin (2017-S1), plusieurs tessons Bronze final étaient mêlés aux graviers et galets du niveau de plage du fond du sondage. Au fond du sondage (2018-S1), vers 428.50 m, du côté sud, apparaissent plusieurs pilotis alignés perpendiculairement au grand axe du sondage (ce qui correspond à un alignement parallèle à la rive du lac). L'emplacement précis des pieux n'a pas pu être relevé ni photographié en raison de l'effondrement des parois. Finalement, le sondage a été approfondi, « à l'aveugle », pour récupérer les bois sur le tas de déblais, en vue d'analyses dendrochronologiques et dans l'espoir de les dater. Le sondage 2 (2018-S2) se trouve à une quarantaine de

Fig. 129. Yverdon, sondages Boxer 2017. ←
En haut : le sondage 1 avec à gauche, la première étape des travaux, à - 2.30 m (429.40 m) apparition du sommet des sables limoneux gris ; à droite, - 3.35 m, au fond du trou, on distingue à peine le niveau de sable gris qui contient les tessons du Bronze final. Les parois du sondage s'effondrent en raison de l'arrivée de l'eau.
En bas : le sondage 2 avec à gauche, vue en direction de l'est du sondage en cours de creusement ; à droite, coupe sud du sondage avec au fond du trou, vers - 3.40 m (428.30 m), une couche de sable gris stérile et de l'eau. À mi-hauteur, on distingue très nettement la couche brune très récente qui contient des racines en état de décomposition ; photos C. Falquet.



Fig. 131. Yverdon, sondages Boxer 2018 : les huit bois provenant du fond des sondages, photo Y. Dellea.

mètres du précédent. Il a livré un unique pilotis et un tesson roulé à dégraissant grossier type âge du Bronze, sans aucune autre caractéristique, provenant du fond du sondage (tourbe ou graviers).
Deux des pilotis récupérés présentent une mise en forme caractéristiques de l'âge de Bronze avec les traces des enlèvements à la hache de bronze qui forment des cannelures très régulières tout autour du fût ; ceci quel que soit le mode de débitage (S1-1 et S1-2). Les bois ont été transmis au Laboratoire Romand de Dendrochronologie en vue de leur analyse. Les résultats obtenus sur cinq pilotis, avec des abattages estimés en 945 av. J.-C. (*tpq*), 911 av. J.-C. (*tpq*) et 898 (± 5 ans) av. J.-C. tombent bien dans la fourchette du Bronze final palafittique (Hurni et Yerly 2018).
Dans les sondages L, K, I, H, G et F de 1972, situés à l'aval, en direction du lac, le niveau érosif identifié en 2017-2018 avait déjà été repéré. Dans ces sondages, son altitude absolue se trouvait entre 428.50 et 428.20 m. On retiendra donc que ce site est très érodé et semble localement détruit par un ancien cours du Buron (fig. 132). Cette destruction intervient après la première correction des eaux du Jura (entre 1868 et 1891) et avant la canalisation de cette rivière (avant 1907)

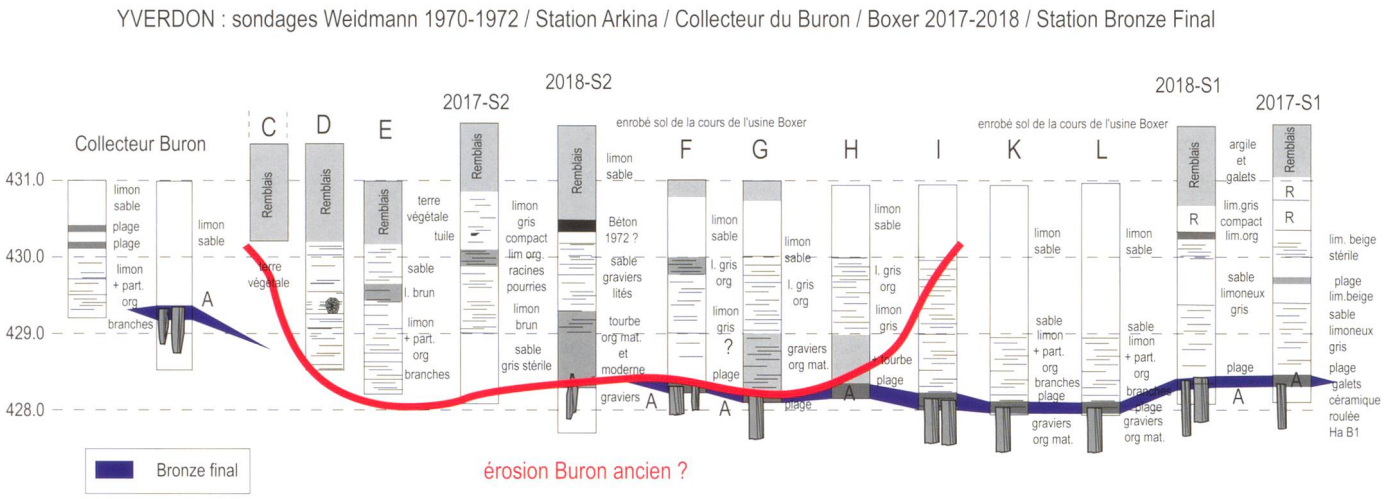


Fig. 132. Diagrammes synthétiques interprétés de différents sondages dans la zone de l'usine Arkina – Boxer au nord de l'Avenue des Sports, selon un profil ouest-est (localisation voir fig. 128) ; avec en bleu roi, l'occupation Bronze final dont les vestiges sont piégés dans une plage et les pilotis tronqués par cette même couche et en rouge, la destruction due à un ancien méandre du Buron (?) ; éch. verticale 1 : 100. Avec de gauche à droite (d'ouest en est) : les observations réalisées en 1970 par D. Weidmann, les sondages C, D et E de 1972, les sondages S2 de 2017 et 2018, les sondages F à L de 1972 et finalement les sondages 1 de 2018 et 2017.

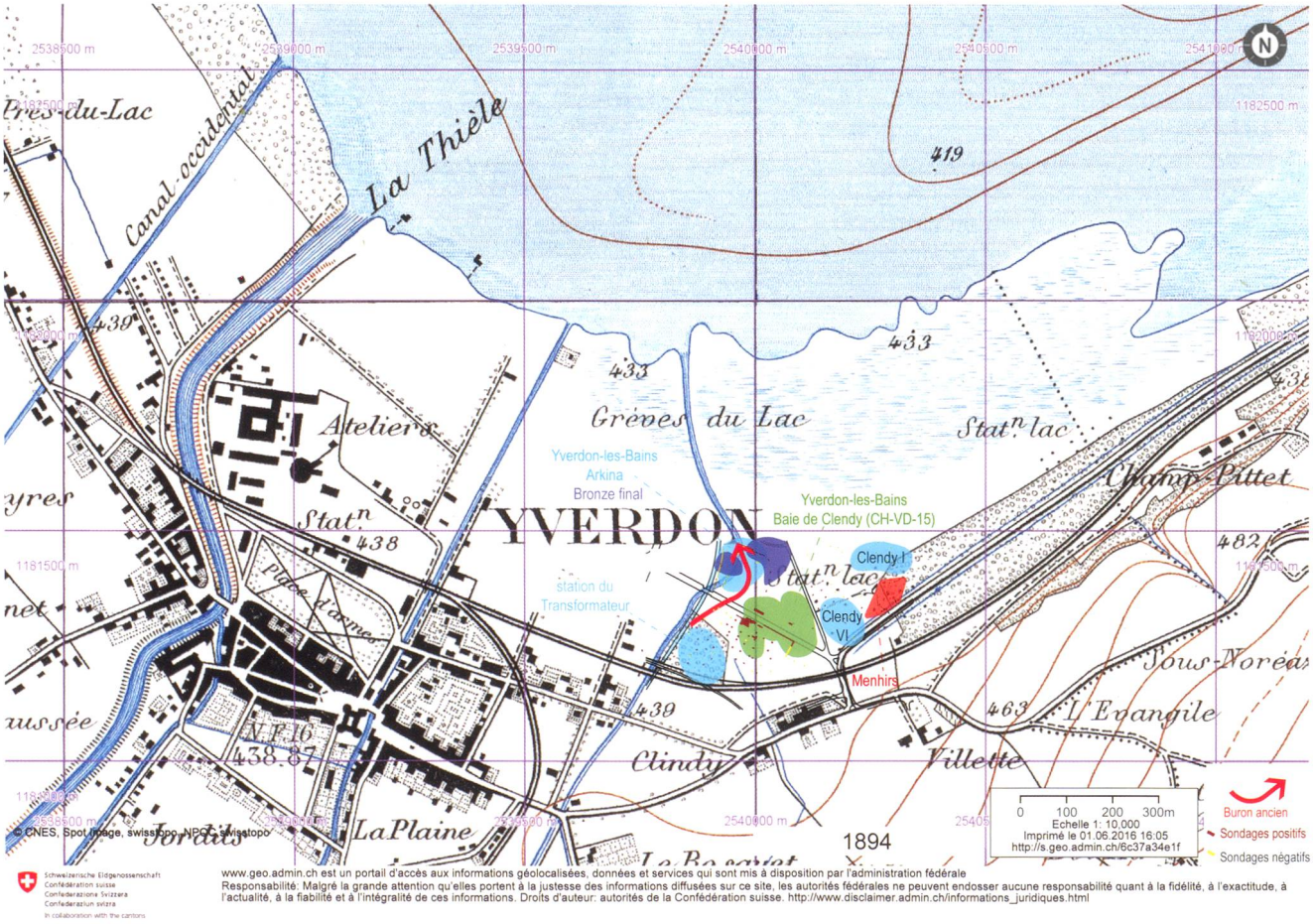


Fig. 133. Yverdon, emplacement des stations lacustres de la « Baie de Clendy » classées sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO (CH-VD-15, en vert) et des sites associés (en bleu clair), sur le fond d'un extrait de la Carte Siegfried, Yverdon au 1 : 25'000 (293-1892) (en 1894). Sur cette première édition de l'Atlas Siegfried, les stations lacustre de Clendy, cartographiées par de Mandrot, ont été reportées. Le Buron n'est pas encore canalisé dans sa position actuelle, et le méandre probablement à l'origine de l'érosion observée sur la station Bronze final de l'usine Arkina-Boxer est bien visible ; l'Avenue des Sports n'existe pas encore. © Swisstopo.

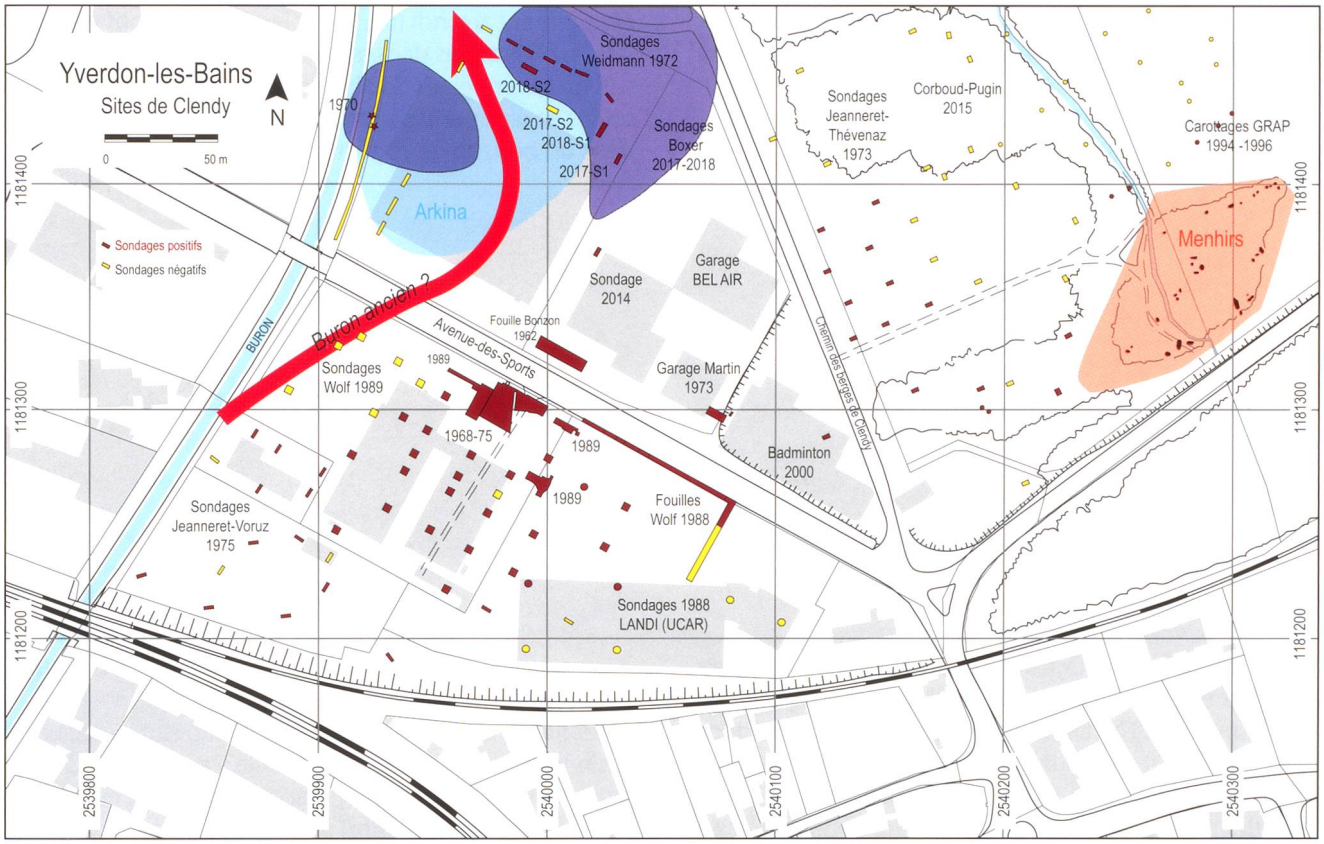


Fig. 134. Tracé hypothétique du méandre du Buron à l'origine de l'érosion observée dans quelques sondages de l'usine Arkina-Boxer : le site Bronze final est comme coupé en deux. En direction du sud-ouest, la limite de ce palafitte n'est pas connue. Les sondages positifs (avec des vestiges) et les zones fouillées sont figurés en rouge et les sondages sans vestiges en jaune ; éch. 1 : 3'333.

dans son lit actuel. Le cours du Buron sur la carte de l'Atlas Siegfried de 1894 semble confirmer cette situation (fig. 133). Les limites proposées pour ce village sur la fig. 134, en bleu clair lors du classement Unesco, ou en bleu foncé selon la compréhension actuelle, sont hypothétiques et ne reposent que sur de rares sondages, petites fenêtres ouvertes sur le passé et difficilement accessibles puisque situées à plus de 3.5 m de profondeur. Ainsi, nous n'avons aucune idée de l'étendue du site en direction du nord-est et de l'est. Au sud, on sait que le sondage de 2014 n'a pas livré de vestige de cette époque (voir infra, chap. 9.3).

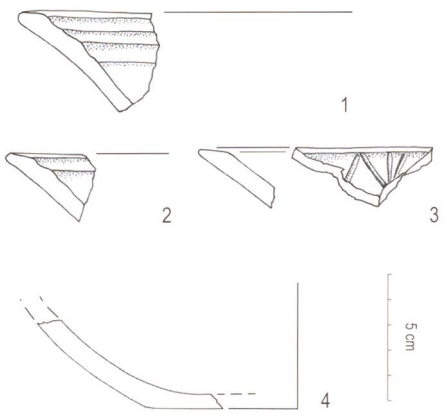


Fig. 135. Quelques éléments typologiques provenant du sondage 1 de l'usine Boxer 2017, attribuables au Bronze final (HaB1) ; éch. 1 :3.

Les tessons découverts dans le sondage 1 sont sans aucun doute possible attribuables au Bronze final, les éléments typologiques datant (2 tessons !) rattachent plutôt ce site au début de l'occupation palafittique de cette époque

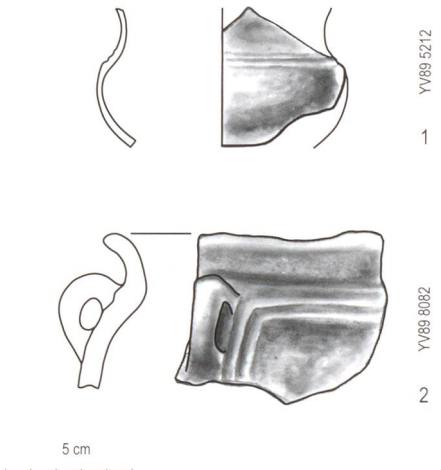


Fig. 136. Quelques éléments typologiques du Bronze final provenant des fouilles de C. Wolf 1988-89 au Sud de l'Avenue des Sports, dessin M. Maute et C. Grand ; éch. 1 : 3.

(HaB1 vers - 1050 av. J.-C., écuelle à degrés internes (fig. 135, 1 et 2)). Mais d'autres éléments typologiques provenant des fouilles de C. Wolf (1988-89) montrent que l'occupation de la zone dure jusqu'à la fin du Bronze final « palafittique » (HaB3, jusque vers 850 av. J.-C., notamment un vase à épaulement arrondi (fig. 136). Ces éléments ont été majoritairement trouvés dans les secteurs 12 et 13, c'est-à-dire au sud de l'Avenue des Sports, en face de l'usine Boxer. Ils sont roulés et sédimentés parmi les galets de la première plage, dans un horizon de réduction et sans structure associée.

4. Présentation générale des zones fouillées

4.1 Introduction

C'est suite aux très gros travaux entrepris sur les palafittes du site de Concise-Sous Colachoz et aux extraordinaires résultats obtenus par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie (LRD) à cette occasion que l'intérêt de la recherche sur les bois découvert à Yverdon est relancé. L'énorme référentiel dendrologique constitué suite à ce sauvetage, réalisé dans le cadre de l'opération Rail 2000, a ainsi conduit à réexaminer des bois d'Yverdon en vue de leurs datations (chap. 2, fig. 12). Ces nouveaux essais ont été réalisés, sous l'impulsion de C. Wolf, simultanément aux fouilles de Concise. Deux mandats d'études thématiques, donnés par l'archéologue cantonal, D. Weidmann, ont ainsi conduit à de nouvelles tentatives de datations des bois du Garage Martin. Elles ont été réalisées en 1998 (Orcel *et al.* 1998) et 2002 (Orcel *et al.* 2002) par le LRD. Les résultats obtenus ont déjà été détaillés au chapitre précédent (chap. 3.4.2 pour le Bronze ancien et chap. 3.4.3 pour le Lüscherz ancien et le Cortaillod tardif). Ils viennent compléter les datations obtenues lors des analyses dendrochronologiques réalisées sur les bois et dans la foulée des interventions de C. Wolf en 1988 et 1989 à l'Avenue des Sports (Orcel *et al.* 1994 ; Orcel *et al.* 1995). Si ces dates ont déjà été publiées à plusieurs occasions (Wolf 1995, Crotti *et al.* 1995, Stöckli *et al.* 1995, Winiger 2004, Winiger *et al.* 2013), les données spatiales comme la répartition des pieux par phases d'abattage, par essences, etc., sont par contre restées totalement inédites.

La subdivision du site en plusieurs zones, instaurée par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie pour faciliter les descriptions, l'exploitation des données et la mise en page des plans (Orcel *et al.* 1994), a été retenue pour son côté pratique. Les zones 1 à 4 sont toutes situées au sud de l'Avenue des Sports.

La **zone 1**, la plus occidentale, est aussi la première à avoir été explorée. Elle représente la plus grande surface de fouille soit environ 30 m sur 20 m avec une extension d'une quinzaine de mètres en direction de l'ouest. C'est également la surface où les données récoltées sur plus de 20 ans, de 1968 à 1989, sont logiquement les plus hétérogènes (fig. 97, fig. 118).

La **zone 2** regroupe les deux tranchées fouillées en 1988 par C. Wolf et son équipe (fig. 91). Il s'agit des secteurs 1 à 8. La documentation est assez homogène ; les méthodes de fouilles appliquées sont plus ou moins identiques d'un secteur à l'autre, bien que les vitesses de fouille, le nombre de décapages et la profondeur des investigations aient varié suivant différents impératifs, ou plutôt en fonction des priorités de recherche. Les détails des méthodes utilisées sont donnés dans le chap. 3.7.2.

La **zone 3** est une petite surface allongée de 3 m sur 12 m, parallèle à l'Avenue des Sports et située le long de cette dernière entre les deux premières zones. Fouillée en 1989, cette surface correspond aux secteurs 9a à 9c et « Kanalisation UCAR » de C. Wolf (fig. 97). Les méthodes de fouilles et de documentation, dans la continuité du système mis en place par ce chercheur l'année précédente pour la zone 2, sont décrites au chap. 3.7.6.

La **zone 4** est une petite surface d'une quarantaine de m^2 située au sud des zones précédentes. Comme pour la zone 3, les secteurs regroupés sous cette dénomination (10a, 10b, 10c et 10d, fig. 97) ont été fouillés et documentés au printemps 1989 et selon les mêmes méthodes. Nous ne reviendrons pas sur ces dernières puisqu'elles ont été abordées précédemment.

En plus des quatre zones définies par les chercheurs du LRD, nous avons regroupé, dans notre base de données, tous les pilotis prélevés dans les sondages 1988-89 de C. Wolf sous le terme de **zone 5** et ceux de la fouille du Garage Martin sous celui de **zone 6**.

Méthodes de fouilles et d'enregistrements

Nous ne reprenons pas ici les méthodes de fouilles et d'enregistrement utilisées pour les différentes zones. Ces dernières, qui ont varié suivant les campagnes, ont été déjà

été abondamment détaillées dans le chapitre 3. Seules quelques particularités des différentes zones seront évoquées au cas par cas, en fonction des thématiques abordées.

4.2 Zone 1, Avenue des Sports, fouilles C. Strahm et D. Weidmann 1969-1975 et secteurs 11 à 13 de C. Wolf 1989

4.2.1 Plan des pilotis

Lorsque l'on se place du point de vue des analyses spatiales, sujet qui nous intéresse plus particulièrement dans le cadre du présent travail, la zone 1, de par ses dimensions, est sans aucun doute la plus intéressante. Malheureusement, l'étalement des fouilles sur une période de plus de vingt ans, avec des méthodes d'enregistrement des données, d'échantillonnage et d'analyse qui ont passablement évolué, réduit l'attrait de cette surface, ou du moins, complique considérablement l'exploitation des résultats disparates obtenus. En effet, les fouilles se sont déroulées parallèlement au développement de la dendrochronologie et de sa lente imposition dans les démarches des archéologues. Ainsi, l'analyse du plan des pilotis mis au jour dans cette zone, sur lequel on distingue d'emblée des alignements très nets et spectaculaires que l'on peut interpréter de différentes manières sur le plan architectural : palissade, rangées de maisons ou ruelles (fig. 118), va être compliquée par les différences qu'il y a eu dans le nombre de bois prélevés et effectivement utilisés pour les analyses dendrochronologiques.

Pour simplifier, on peut subdiviser la zone en deux surfaces dans lesquelles les procédures de prélèvement ont, pour le moins, été différentes. Avec d'une part, à l'est, les fouilles de l'Université de Fribourg-en-Brisgau des années 1970 et d'autre part celles de C. Wolf de la fin des années 1980, à l'ouest (fig. 137). A l'est, la surface exploitée par C. Strahm et D. Weidmann entre 1969 et 1975 couvre environ 297 m² et a livré 555 pilotis[1] soit une densité de 1.9 pieux/m². Alors qu'en 1989, la densité est plus faible avec 1.5 pilotis/m² et respectivement 165 pieux sur 120 m². Cette différence s'explique

1 En fait il y a 571 pieux, soit 555 pilotis plus 16 qui ont été retrouvés lors des fouilles de 1989 et que nous décomptons ci-après avec ceux des fouilles de C. Wolf car ils ont subi les mêmes procédures d'échantillonnage

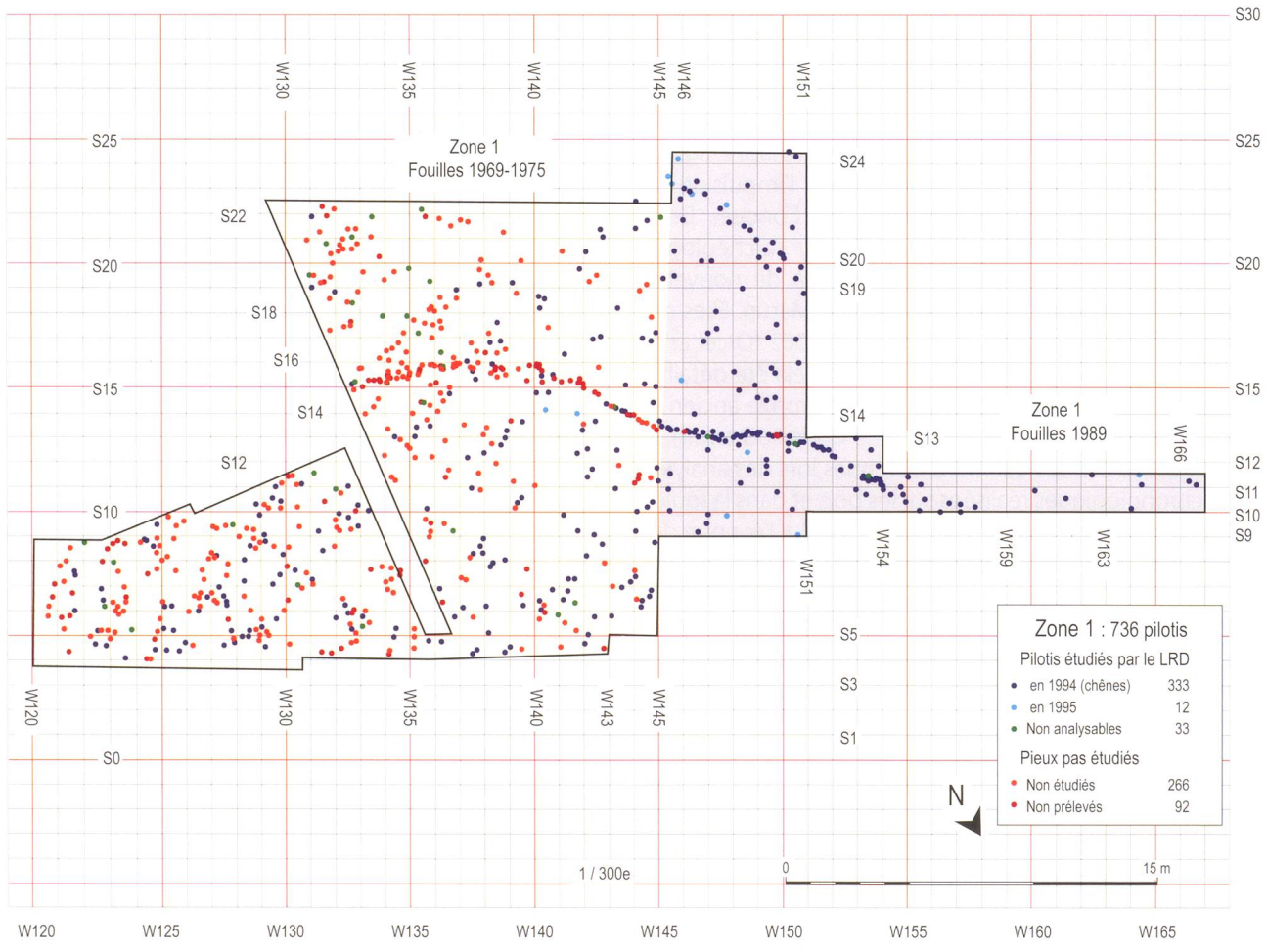


Fig. 137. Zone 1, méthodes d'échantillonnage des pilotis, variation au cours du temps ; éch. 1 : 300.

par le fait que l'on s'approche de la limite occidentale du site Néolithique final, ce qui ressort très nettement sur le plan.
Mais regardons précisément, en détail, ce qui concerne les pilotis, en excluant les bois couchés. La zone 1 a livré 736 pilotis, soit 555 dans les années 1970, 165 en 1989 et 16 découverts une première fois en 1975, sciés et remis au jour en 1989. Le tableau de la fig. 138 met en évidence les décomptes et les différentes procédures appliquées aux bois verticaux découverts. Les 736 pieux de la zone 1 représentent environ 40% des 1805 pilotis inventoriés dans la base de données.
Après les campagnes de fouille des années 1969-1975, C. Strahm a remis à Mme V. Siebenlist-Giertz, dendrochronologue chargée des premières études, 455 échantillons de bois, parmi lesquels elle a identifié 426 chênes (93.6%), 19 aulnes, 5 frênes, 3 sapins blancs, 1 noisetier et 1 échantillon de pommier ou de poirier (*Prunus sp.*), soit un total de 29 bois blancs (ou non chênes). Ces résultats et les mesures ont été transmis au Laboratoire Romand de Dendrochronologie qui a été chargé des études ultérieures[2]. A cette époque, seuls les chênes comptant plus de 50 cernes avaient été analysés et avaient fait l'objet de recherches en datations, tout d'abord relatives (synchronisation des bois), puis absolues. Les chênes mesurés étaient au nombre de 179 et parmi eux 54 avaient été datés, soit 30.2% du corpus analysé ou 12.7% des chênes de la fouille (Beer et Giertz 1979, Orcel *et al.* 1994). Sur les 181 (165 + 16) pilotis de la zone 1 provenant des fouilles de C. Wolf de 1989, 177 ont été analysés par le LRD et 151 ont été datés avec une année d'abattage réelle ou estimée. Ce qui correspond à un taux particulièrement élevé de 83% du total et 85.3% des bois étudiés. Pour la partie est, fouillées dans les années 1970, les résultats sont moins bons avec 146 pilotis pour lesquels un abattage est établi ou estimé, à savoir 26% du total et 72.6% des mesures réexaminées par le LRD. Clairement, il faudra toujours se remémorer cet état de fait lors de la lecture des plans donnés avec des dates d'abattage. Mais cette évolution dans la prise d'échantillons due à l'essor de la dendrochronologie a d'autres répercussions plus difficiles à estimer. Ainsi, comme on le verra, il y a un déplacement d'est en ouest des villages durant le Néolithique final et, comme pour la partie la plus densément occupée seuls les chênes de plus de 50 ans ont été mesurés, il se peut qu'une ou plusieurs phases de construction n'apparaissent pas.

2 en 1992.

Yverdon Baie de Clendy, Zone 1	C. Strahm 1968-1975	C. Wolf 1989	**Total**
Chênes analysés LRD 1994	170	163	**333**
Bois blancs analysés LRD 1995	2	10	**12**
Non analysables (NA)	29	4	**33**
Total transmis au LRD	***201***	***177***	***378***
Non étudiés : moins de 50 cernes et ou non chêne (NE)	265	1	**266**
Non prélevés : non chênes ou trop mauvaise conservation (NP)	89	3	**92**
Total, pas vu par le LRD	***354***	***4***	***358***
Total	**555**	**181**	**736**

Fig. 138. Décompte des procédures d'échantillonnage des pilotis de la zone 1.

4.2.2 Planchers, dépotoirs et implantation des maisons

Pour contourner le handicap que représente cet échantillonnage dendrochronologique très sélectif des années 1970, nous avons essayé de prendre en compte les autres structures observées dans cette zone pour définir et mettre en évidence les plans des fondations des maisons. Cette idée est fondée sur le modèle ethnoarchéologique de gestion des déchets élaboré par A.-M. et P. Pétrequin (1984) à partir des villages lacustres du lac Nokoué au Bénin, qui sert de base à notre réflexion. Il a déjà été utilisé, explicité et formalisé avec des résultats particulièrement intéressants pour les établissements du Néolithique moyen et Bronze ancien de Concise, ce qui confirme sa pertinence tant pour déterminer l'implantation des villages par rapport à la rive (Winiger 2003, 2004, 2008) que pour comprendre la structuration de l'espace villageois (Burri 2007, Chiquet 2012, Winiger *et al.* 2012, Winiger et Burri-Wyser 2012).
La gestion et la position des rejets domestiques dépendent de la position de la rive par rapport à l'implantation de l'habitat. La conservation du matériel, notamment organique, permet en principe, selon le même modèle, de préciser cette position, entre zone humide, zone émergée à l'étiage, zone inondable et terre ferme. Le dépôt et la gestion des rejets domestiques varient selon l'implantation des maisons.
En zone humide ou en pleine eau (zone aquatique du modèle Pétrequin 1984), les déchets sont jetés depuis les ouvertures des maisons à plancher surélevé. La reconnaissance de cette importante, voir permanente, présence d'eau, dans le site s'est faite dès les premières investigations, en 1970, grâce à l'observation de céramiques intactes, déposées sous un tas de pierres de chauffe non dispersées, qui selon les fouilleurs ne peut se produire que lors de chute dans une tranche d'eau tranquille permettant une accumulation « montagneuse » des matériaux. Ces observations convergent avec la mise en évidence d'une couche de blés carbonisés, avec les glumelles conservées (chap. 7.3, c. 19) et celle de pelotes de fil, intactes ou de peignes en baguettes de bois ligaturées avec des fibres végétales (Strahm 1972/73, pl. 7.1), pour lesquelles une chute dans l'eau semble indispensable. Ainsi donc, toutes les observations faites dans le site de la « Baie de Clendy » convergent en faveur d'un habitat surélevé généralisé, du moins dans les zones explorées. Dans l'impossibilité de balayer le sol au mieux gorgé d'eau, les détritus, dont les

galets éclatés au feu constituent l'essentiel des déchets pour les phases d'occupations du Néolithique final représentées dans la zone 1, s'accumulent dans l'axe des portes. En plus, on trouve aussi les céramiques brisées et les nombreux ossements animaux. Les effets du piétinement dans les ruelles entre les maisons sont très faibles, voire pratiquement nuls, même si les enfants et les animaux domestiques peuvent circuler. Il en est de même pour les tas de détritus, sauf lorsque ceux-ci émergent : ils sont alors piétinés et la céramique est fragmentée. Sous les planchers des maisons, on trouve les tessons et les petits objets perdus à travers les fentes et ceux qui ont roulés depuis les tas ou qui ont été shootés lors des déplacements. D'une manière générale, les dépotoirs sont bien circonscrits, avec un faible épandage périphérique et peu de fragmentation et de rares éléments dispersés par la circulation dans les ruelles.

Lorsque le village est construit en zone émergée à l'étiage, c'est-à-dire lorsque le sol est plus ou moins au sec quelques mois par an, la situation est la suivante : comme précédemment, les dépotoirs se forment progressivement dans l'axe des ouvertures des maisons dont les planchers surélevés protègent les occupants et leurs effets personnels durant les périodes de hautes eaux. Entre elles, durant les phases plus sèches, lors de l'étiage, les villageois et les animaux éboueurs circulent à pied sec entre les maisons, dans les ruelles, piétinant, dispersant et ingérant les rejets qui s'y accumulent. L'essentiel des déchets est balayé sous les planchers, le matériel des ruelles est donc moins abondant et plus fragmenté

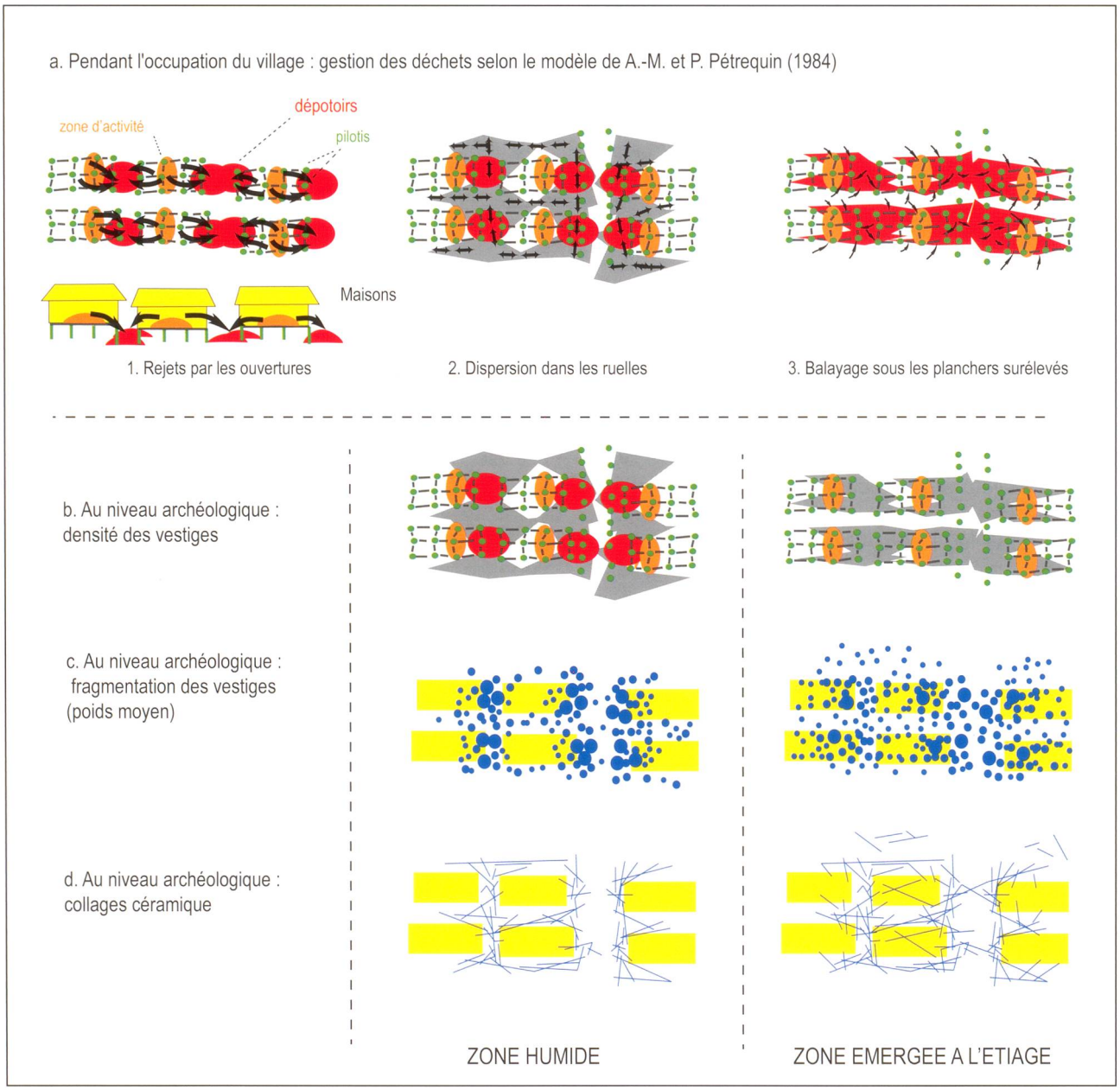


Fig. 139. Modèle de gestion des déchets suivant l'implantation des maisons par rapport à la rive du lac (modifié d'après Winiger et Burri-Wyser 2012, fig. 354).

que dans la situation précédente. Les dépotoirs sont donc moins marqués avec des zones d'épandages peu fragmentées sous les maisons et des ruelles qui se signalent par des densités de vestiges moindres et une fragmentation de ces derniers plus importante. Le mobilier des ruelles peut en outre provenir de plusieurs maisons adjacentes.

Selon le modèle théorique, en zone inondable, les résidus solides et encombrants sont ramassés et regroupés à l'extérieur du village ou en partie repoussés sous les maisons. Les détritus périssables pourrissent sur place ou sont recyclés par les animaux éboueurs, chiens et cochons, les ossements sont finalement dispersés ou digérés. Dans le village, il ne subsiste donc que peu de déchets, ces derniers sont très fragmentés, piétinés, éparpillés et mélangés. Enfin, sur terre ferme, en dehors de l'emprise du lac, les déchets subissent le même sort, ils sont ramassés et regroupés à l'extérieur du village ou enfouis dans des fosses.

Ces différents cas de figure peuvent coexister dans un même village, ils s'échelonnent en fonction de la situation des maisons par rapport à la rive. Le modèle ethnoarchéologique proposé indique donc qu'il est possible de faire le plan des dépotoirs, en tout cas pour des implantations dans les zones humides et émergées à l'étiage, en se basant sur les variations de densité en poids et en nombre des détritus et sur leur fragmentation, ainsi que sur les collages. On doit retrouver pour la zone humide le ou les dépotoirs associés à chaque maison, avec des risques de mélange uniquement sur les marges, et les ruelles, dont les axes de collages marquent l'orientation. Par contre, pour la zone émergée à l'étiage, on doit plus ou moins obtenir le plan des maisons, avec le dépotoir dans l'axe de l'ouverture et le balayage sous la maison. Les mélanges entre détritus de maisons adjacentes sont alors plus abondants (Burri 2007, p. 95, fig. 139).

Le cas qui nous intéresse ici, est nettement plus simple car, comme on l'a vu, les dépotoirs du Néolithique final en général et ceux de l'Avenue des Sports en particulier, sont constitués de véritables tas de pierres qui peuvent atteindre des hauteurs très impressionnantes (fig. 36 et fig. 40 à 44, par exemple). Cet état de fait réduit considérablement le travail d'analyse à réaliser. Il n'est pas nécessaire de peser et/ou de compter les tessons et les ossements animaux par unité de prélèvement pour réaliser des plans de répartition, puisque les tas de pierres signalent, si l'on en croit le modèle ethnoarchéologique, l'emplacement des ouvertures. Pratiquement, il suffit donc de dessiner les limites de ces structures et de les superposer aux plans des pilotis (fig. 118) pour définir ou restituer l'emplacement des portes. Les tas ainsi replacés dans l'enchevêtrement des alignements parallèles et orthogonaux formés par les pieux de gros diamètres, qui correspondent aux fondations des maisons, vont nous permettre de restituer les plans de ces dernières. Les distances entre les rangées de pieux ainsi que les espaces entre les dépotoirs donneront subséquemment les dimensions des bâtiments. Quelques écueils se dressaient cependant dans cette vision simplifiée. Le premier était l'absence d'un catalogue des structures évidentes ou même d'une simple liste de ces vestiges pour les fouilles réalisées dans les années 1970. Par contre, pour les fouilles Wolf des années 80, il existe une numérotation continue des structures évidentes.



Fig. 140. Fouilles C. Wolf 1989, Secteur 9a, décapage 5 (zone 3) exemple d'un dépotoir formé par un épandage de céramiques et de pierres éclatées au feu, niveau d'apparition de la structure 124, au premier plan sur la droite.



Fig. 141. Un décapage plus tard (zone 3, secteur 9a, décapage 6), sur la droite au premier plan, les contours de la structure 124 apparaissent beaucoup plus nettement que sur la fig. 140 ; sur la gauche, apparition d'un autre dépotoir, la structure 128.

Cette liste embryonnaire a été utilisée comme départ pour réaliser une base de données des structures évidentes.
Mis à part les pilotis, 9 structures ont été numérotées lors de la campagne de 1989, mais comme certaines d'entre elles ont été constituées en plusieurs étapes, cela correspond en fait à 18 structures. Cet embryon de catalogue a été utilisé pour reconstituer sur la base de la documentation à notre disposition (plans, stratigraphies, croquis et descriptions), une base de données de l'ensemble de ces anomalies sédimentaires. Finalement, 184 structures d'origine anthropique ont été numérotées et sont enregistrées dans la base dont un extrait est présenté dans l'annexe 1. Elles sont de différentes natures. On a ainsi reconnu des lentilles d'argile de formes et d'épaisseurs variables, rubéfiées ou non, pouvant être issues de la ruine de plusieurs structures architecturales comme le torchis des parois des maisons, les soles des foyers effondrées en position primaire ou secondaire, les sols de terre battue aménagés sur les plancher en position secondaire ou sur les « îlots » formés par les dépotoirs en position primaire, … Les dépotoirs sont constitués de concentrations de déchets de diverses natures : pierres éclatées au feu ou non, céramiques, ossement animaux, ... Les épandages de pierres peuvent suivant les cas former de véritables nappes plus ou moins diffuses ou des tas imposants aux contours bien délimités ou pas (fig. 40 à 47). La très grande majorité (176) d'entre elles a été observée dans la zone 1, mais 8 ont été découvertes dans la zone 3 (fig. 140 et 141).
Le principal problème de cette méthode utilisée pour la restitution des plans des bâtiments est l'attribution des structures évidentes aux couches d'occupation successives repérées en stratigraphie. Ceci a nécessité un gros travail d'analyse et une nouvelle numérotation des couches s'est avérée nécessaire pour éviter un incessant aller et retour aux tableaux de corrélation (fig. 51 et 106). Ainsi, toutes les coupes dessinées sur le terrain ont été numérisées, ce qui a ensuite permis d'éviter des manipulations, dommageables à cette précieuse documentation presque cinquantenaire. La nouvelle numérotation des couches réalisée a ainsi été reportée sur les profils scannés (voir chap. 7 et annexe 1, colonne : couche). Ce travail de fond, indispensable, a permis

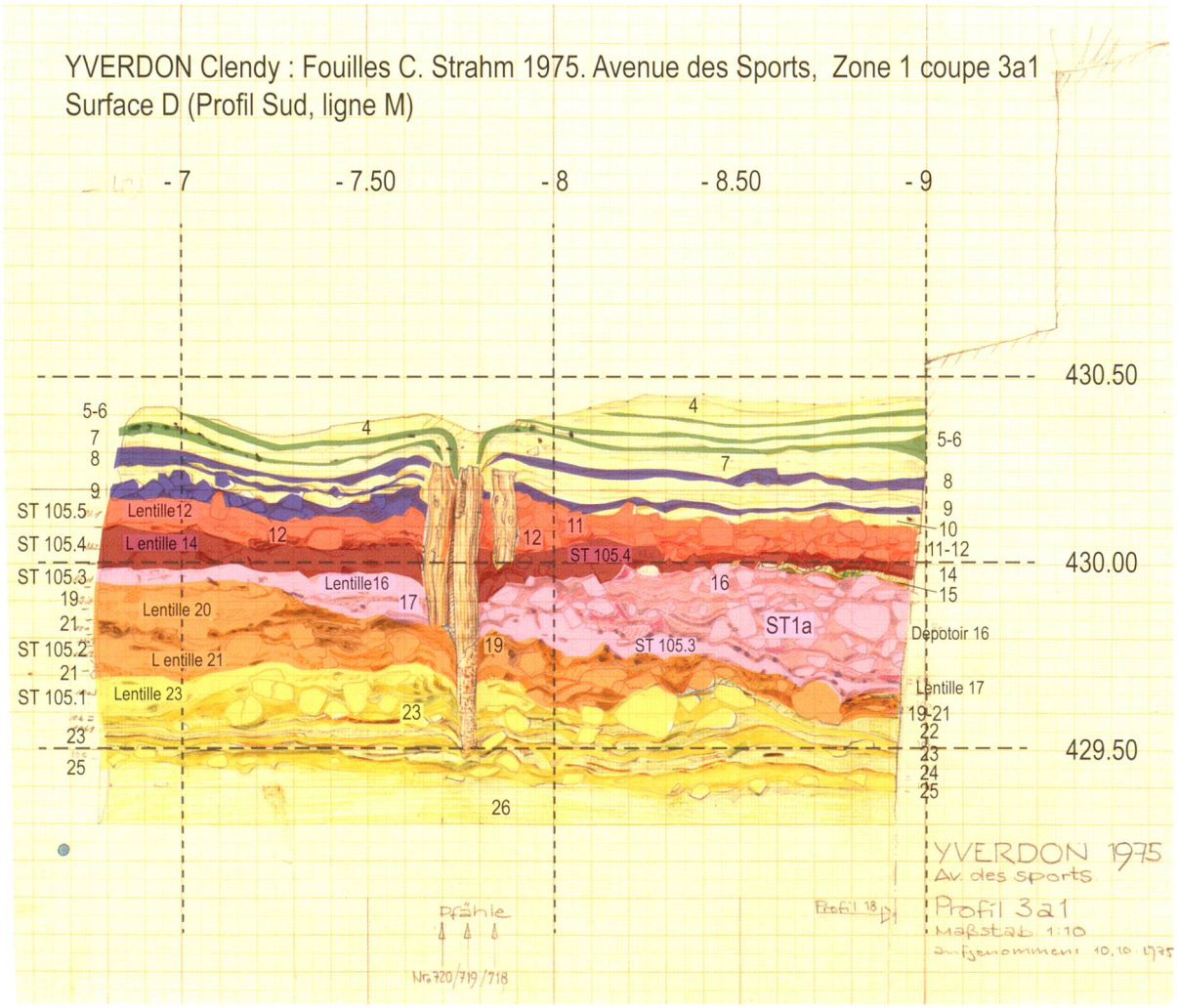


Fig. 142. Exemple illustrant la méthode utilisée pour les interprétations et les insertions stratigraphiques des structures « en tas » comme les dépotoirs et les lentilles d'argile ; la coupe 3a1 de 1975, avec la numérotation finale des couches et des structures ainsi que, en couleurs transparentes, les limites des différentes phases d'occupation (légende voir fig. 143). Le relevé original est dessiné par W. Nestler au 1 : 10, il est reproduit au 1 : 20 sur la fig. 48.

l'attribution des structures à une ou plusieurs couches, elles-mêmes ont été ensuite raccordées à telle ou telle occupation du site mise en évidence par les dates d'abattage des bois (annexe 1, colonne : phases). En fonction des recouvrements observés, une structure est postérieure à la couche immédiatement sous-jacente et antérieure à un ou plusieurs niveaux en fonction de sa durée d'utilisation ou de formation. Pour illustrer cette démarche, nous présentons, à titre d'exemple, la stratigraphie 3a1 de 1975 au 1 : 20e (fig. 48, 142 et 143) qui recoupe une zone où la densité des structures est particulièrement élevée. Six lentilles d'argile bleutée (ST 105.1 à ST 105.6) se mêlent à des pierres éclatées au feu, dont celles d'un imposant dépotoir (ST 1a). Ce tas de pierres (c. 16) est postérieur à la lentille d'argile (ST 105.3, c. 17). Finalement, ces deux structures ont été rattachées à la phase d'occupation C, datée entre 2653 et 2536 av. J.-C. Les trois pilotis au centre de la coupe (ST 718, 719 et 720) sont très nettement postérieurs et font partie de la palissade 1 ; un d'entre eux a été abattu en automne-hiver 2463 av. J.-C. Les plans des structures par phases d'occupation seront présentés au chap. 8.

4.2.3 Répartition du matériel archéologique

Les apports des répartitions spatiales du mobilier archéologique pour révéler les structures latentes conservées dans les palafittes ont déjà été montrés par plusieurs chercheurs et nous ne reviendrons pas sur ce sujet (Burri 2007, Chiquet 2012, de Capitani *et al.* 2002, Joye 2008, 2013, Pétrequin et Pétrequin 1989, Rychner Faraggi 1992, Winiger et Burri-Wyser 2012). Les plans automatiques réalisés grâce aux SIG qui fournissent aux archéologues des outils très performants permettent la combinaison et la superposition de nombreux plans en un temps record. Cependant, la condition nécessaire et indispensable à leur utilisation est la constitution préalable de bases de données géoréférencées. On voit ainsi que l'absence d'un inventaire des objets pour les fouilles des années 1970 complique passablement la réalisation de ces plans de répartition du mobilier archéologique. Comme nous l'avons vu, les objets portent des indications permettant de connaitre leurs provenances spatiale et stratigraphique mais ces désignations ont varié suivant les campagnes, suite aux

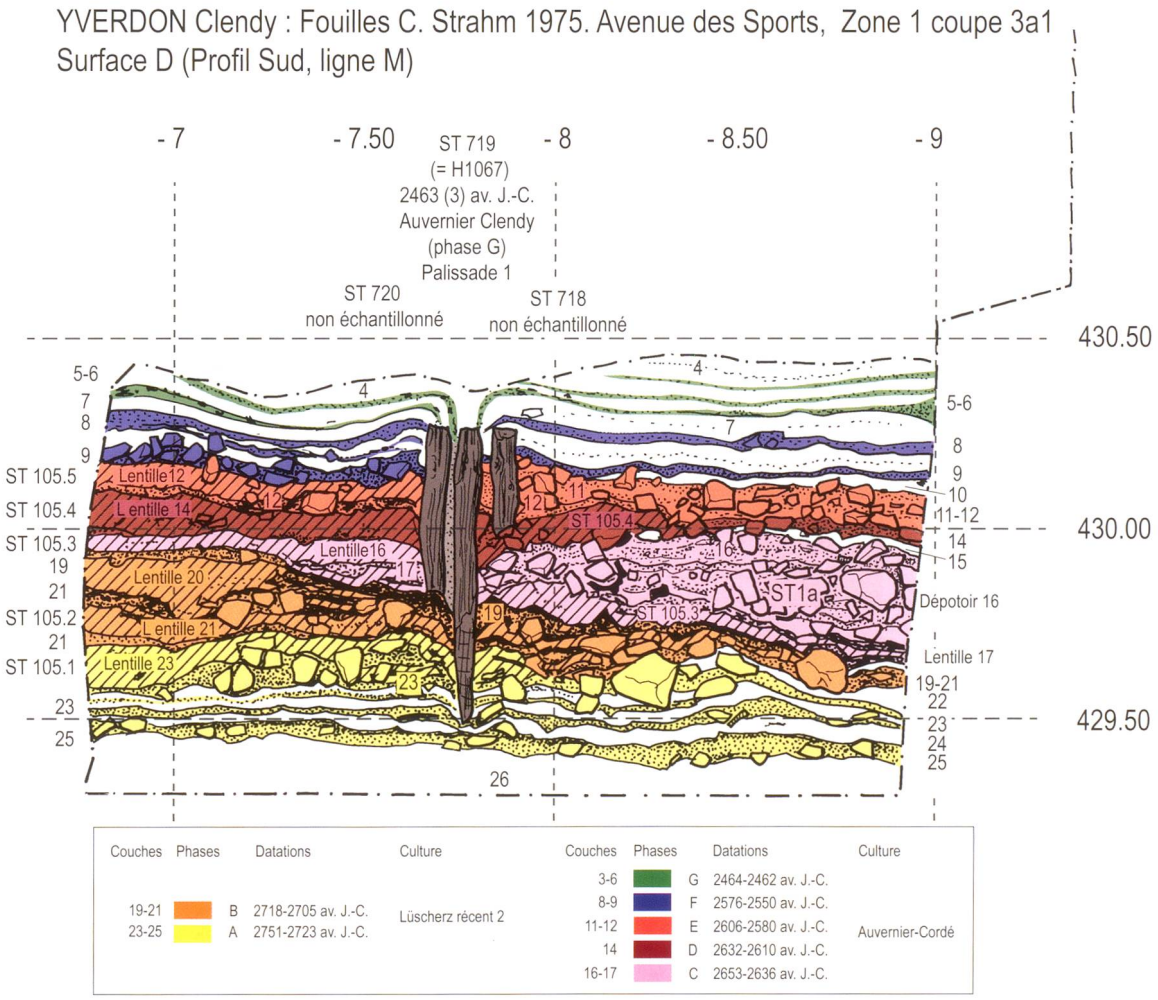


Fig. 143. Interprétation finale de la même coupe (3a1 1975) avec des limites des couches et les phases d'occupation (voir aussi fig. 48 et 142), éch. 1 : 20.

changements de dénomination du carroyage. Il est en effet laborieux de reconstituer un catalogue à partir des objets après coup. En l'absence de liste initiale, nous ne savons pas si les séries sont complètes, la dispersion des vestiges dans différentes institutions, que ce soit au Musée d'Yverdon où elles doivent normalement être conservées, au Musée Cantonal d'Archéologie et d'Histoire où les objets organiques particulièrement fragiles ont été restaurés, à l'Université de Fribourg-en-Brisgau ou chez les différents chercheurs. Un travail d'inventaire, de longue haleine, a partiellement été réalisé par C. Wolf pour les céramiques des campagnes de fouilles de 1969 à 1971, comme en attestent neuf carnets manuscrits avec les décomptes des nombres et des poids des tessons par unité de prélèvement. Nous n'avons cependant pas exploité plus avant ces précieuses données, car cela nécessiterait, en plus de la saisie, de compléter ces informations par l'inventaire des découvertes de 1975, puis de convertir les coordonnées relevées sur les objets dans un système de carroyage unique (voir à ce propos le paragraphe 3.2).

Plans de répartition de la céramique

En 1993, dans sa thèse, C. Wolf publie le catalogue des récipients découvert lors des campagnes 1969-1975 ainsi que ceux, sans véritable contexte, provenant des découvertes de 1962-68. Malheureusement, la liste publiée ne donne pas le lien avec les différents tessons qui constituent ces vases.

On ne sait pas, en fait, si les récipients sont entiers ou si ils sont constitués de plusieurs fragments (ce qui est hautement probable), et, dans ce cas, le nombre de tessons concernés par le remontage et bien évidemment leur localisation. Ainsi, un énorme travail d'inventaire devrait être entrepris dans les réserves du Musée d'Yverdon pour permettre de cartographier la dispersion des tessons qui constituent les récipients. Une version informatisée du catalogue des récipients de C. Wolf a été réalisée en vue de confronter la répartition des pots[3] aux plans des maisons tels que proposés ci-après ; en fin de compte, ce projet n'a pas été réalisé en raison de son caractère particulièrement chronophage.

En plus, pour être exhaustif, il faudrait évidemment prendre en compte les récipients découverts lors des campagnes de 1988 et 1989. Pour ces derniers, les remontages ont été réalisés et les profils archéologiques dessinés, mais l'étude typologique proprement dite reste à faire. En outre, les tessons n'ont pas été pesés et pour l'instant, seules les

3 Nous supposons dans ce cas que les provenances données par C. Wolf correspondent au centre du pot reconstitué, ce qui reste à prouver.

Propositions de datations des complexes et phases utilisées dans ce volume

- G 2464-2462 av. J.-C.
- F 2576-2550 av. J.-C.
- E 2606-2580 av. J.-C.
- D 2632-2610 av. J.-C.
- C 2653-2636 av. J.-C.
- B 2718-2705 av. J.-C.
- A 2751-2723 av. J.-C.

Numéro des couches	Schicht-komplex	Schicht	frühere Schichtbezeichnungen Fläche B 1969u.71	Fläche A 1971	Fläche A 1970	Fläche A 1969
1	I	a	1	1		1
2		b	2	2	12	
3	II	c	3	3	11	
4		d	4			
5		e	5			
6		f	6			
7		g	7	4a	10c	
8		h	7a			
9		i	8	4b		
10	III	k	9	4c	10b	
11		l	9a	4d	10a	
12	IV	m	10	5	9	
13		n	10a			
14		o	10b			
15	V	p	11	6	8	
16		q		7	7	
17		r		8a	6d	2
18		s		8b	6c	
19	VI	t	12	8c	6b	3
20		u	13	8d	6a	4
21		v		9	5	
22		w		10a	4	
		x			3	5
		y	14	10b	2d	
23	VII	z1	15	10c	2c	6
24		z2	16	10d	2b	
25		z3			2a	7

Fig. 144. Corrélation des couches pour les surfaces (Fläche) A (1969, 1970 et 1971) et B (1969 et 1971), numérotation des couches (Schicht) et des complexes stratigraphiques (Schichtkomplex) utilisés par M. Uerpmann. Les relations avec la numérotation des couches utilisée dans ce volume sont données dans la colonne de gauche avec, en couleur, les ensembles stratigraphique établis sur la base des complexes céramique (modifié d'après Uerpmann 1976, tab. 2).

répartitions spatiales en nombre par unités de prélèvement peuvent être réalisées. En plus, comme on l'a déjà vu, le carroyage utilisé est légèrement décalé par rapport à celui des campagnes des années 1970 (chap. 3.7.2, fig. 104). Finalement, on voit bien, malgré tout, les potentialités des analyses spatiales, non encore exploitées, fournies par ce site et particulièrement pour la zone 1. Ceci d'autant plus que, pour cette dernière, nous verrons par la suite que des plans des unités d'habitations peuvent être proposés indépendamment.
Pour les autres catégories de mobilier, les problèmes rencontrés sont plus ou moins similaires : absence de catalogue, et/ou de base de données, série inédite ou seulement partiellement étudiée, mobilier perdu, etc. Nous passons brièvement en revue ces situations.

Plans de répartition de l'industrie osseuse

Pour l'industrie osseuse étudiée par J.-L. Voruz (1984) dans le cadre de sa thèse, le catalogue publié ne permet pas une analyse spatiale des objets car les localisations n'ont pas été consignées dans l'inventaire publié et les données intermédiaires n'ont pas été conservées (communication orale J.-L. Voruz). L'étude est essentiellement typologique, technochronologique et aucun plan de répartition n'est publié.

Plans de répartition de l'industrie lithique taillée

L'étude de l'industrie lithique taillée réalisée par M. Uerpmann, peu après la campagne de 1971 et publiée en 1976, n'a malheureusement et très logiquement pas pris en compte les silex découverts lors des fouilles de 1975. Le phasage chronologique retenu lors de cette étude comprend 27 couches (a à z3) et 7 complexes de couches (Schichtkomplexe, fig. 144). Ces derniers ne correspondent pas strictement avec ceux définis sur la base de la sériation céramique, par C. Wolf en 1993, que nous avons retenus dans le cadre de la présente étude (fig. 145).
Les 7 plans de répartition des silex, correspondant aux complexes stratigraphiques publiés, sont peu parlants, car chaque objet est représenté par un point dessiné dans le m^2 duquel il provient (fig. 146). Huit silex sont ainsi représentés par 8 points, ce qui n'est pas idéal visuellement parlant et ne facilite pas la lecture lorsque l'on désire superposer cette répartition avec un autre plan du même type, comme par exemple le plan des pilotis. Une variation de la taille du point dans le m^2 en question en fonction du nombre d'occurrences est visuellement beaucoup plus efficiente, et ceci quelle que soit la méthode d'analyse choisie (méthode quantile, répartition automatique, méthode des classes de même amplitude, méthode de classes contenant le même nombre

Propositions de datations des complexes et phases utilisées dans ce volume

- G 2464-2462 av. J.-C.
- F 2576-2550 av. J.-C.
- E 2606-2580 av. J.-C.
- D 2632-2610 av. J.-C.
- C 2653-2636 av. J.-C.
- B 2718-2705 av. J.-C.
- A 2751-2723 av. J.-C.

Numéro des couches	A '69	A '70	A '71	D'75(C-L)	D'75(M-V)	B'69 + 71	Fläche A	Fläche B	Schichtkompl.	Siedlungsph.
1										
2	1	12	2	2	2	2	Strandboden		9	(H)
3		11	3	3	3	3	KS + Sand	KS	8	G
4						4		Sand		
5						5		KS		
6						5/6				
7		10c	4a	4a1	4d	6	Sand + KS	Sand	7	F
8						7		KS		
9				4a2		7a				
10		10b	4b	4c	5	8	Sand	Sand	6	E
11		10a	4c			9	KS	KS		
12			4d			9a				
13		9	5	5-6	8a-a1	10 / 10a	Sand	Sand + KS	5.2	D
14	2	8	6-6b	6a-6b	8b	10b-11	KS	KS	5.1	
15	3	7	7	7	8c	11d-11/12	Sand	Sand + KS	4	C
16	4	6d	8a	8a	8d					
17		6c	8b				KS			
18	5	6b	8c	8b	8e-9c	12	Sand	Sand	3.2	B
19		6a	8d	8c-8d	9c1-10a	13	KS + Br.	KS		
20		5	9	9	10a1-a3	13b-e	Sand	Sand + KS	3.1	
21		4-3	10a	10a	10c	13/14	KS + Br.			
22	6	2d	10b	10b	10d	14	Sand	Sand	2	A
23		2c	10c	10c	10e	15	KS	KS + Sand		
24	7	2b			10e1		Sand			
25		2a	10d	10d	10e2		KS			
26	unter 7	1	11	11	11	16	Sand	Sand	1	

Fig. 145. Numérotation finale des couches utilisée dans le présent volume, corrélation stratigraphique entre les différentes campagnes de fouilles et hypothèses de datation des complexes et phases d'occupation (modifié d'après Wolf 1993, fig. 15).

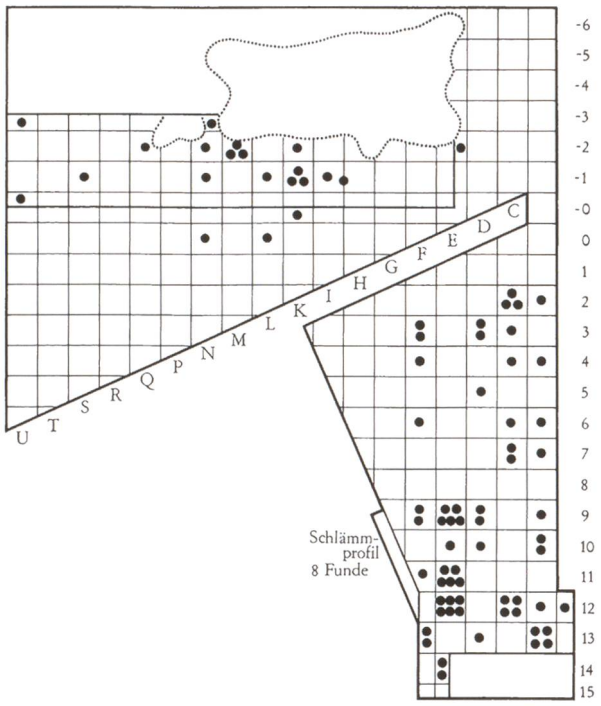


Fig. 146. Répartition des silex du complexe stratigraphique VI (couche u-y, voir fig. 144) qui correspond plus ou moins à la phase B, Lüscherz récent (modifié d'après Uerpmann 1976, fig. 5, p. 55*), éch. 1 : 250.

d'enregistrements, ou des classes définies en fonction de l'écart type autour de la moyenne), les possibilités offertes actuellement par les SIG sont nombreuses et permettent toutes une très bonne visualisation des données.

Pour les surfaces fouillées en 1968 et 1969, il n'y a pas de données spatiales et les outils ne figurent donc pas sur les plans. Les répartitions ont été commentées : les vides et/ou les concentrations ont été expliqués, mais il n'y a pas eu une véritable confrontation avec le plan des pilotis et a fortiori avec celui des autres structures, puisqu'il n'existait pas.

Mis à part le côté partiel de cette étude, qui ne prend en compte pour le spatial que des surfaces de 1970 et 1971, la superposition avec les plans des structures telles que définies dans la présente étude pose un réel problème puisque le phasage retenu est différent. Mais les tableaux publiés permettraient, en principe, de réaliser de nouveaux plans de répartition pour les silex par catégorie : grandes lames, pointes de flèche, etc., car les données spatiales figurent dans les catalogues. Ce qui a l'immense avantage de pallier partiellement l'absence des silex qui manquent toujours à l'appel dans les réserves du Musée d'Yverdon.

Plans de répartition de l'industrie du bois de cerf

Les objets en bois de cerf des campagnes de fouille de 1971 et 1975 ont été étudiés par E. Riedmeier-Fischer dans le cadre d'un doctorat réalisé entre 1978 et 1983 sous la direction de C. Strahm à l'Institut für Ur- und Frühgeschichte de l'Université Albert-Ludwigs de Fribourg-en-Brisgau. Le travail a été soutenu et accepté comme thèse par la Faculté de Philosophie de la même Université en été 1983.

Dans la version originale de ce travail, les bois de cerf provenant des fouilles de 1969 n'avaient pas été étudiés car ils étaient introuvables (Riedmeier-Fischer 1983). Leur découverte inattendue n'est intervenue qu'après l'achèvement du travail, lorsqu'une pièce, dont la porte était murée, a été rouverte par hasard dans le musée d'Yverdon. Ainsi, pour la publication qui a eu lieu en 2002, ces objets ont été pris en compte (Riedmeier-Fischer 2002). Par contre, curieusement, ceux de la campagne de 1970 bien présents ne l'ont pas été. L'étude reprend les corrélations et la numérotation des couches de M. Uerpmann (1976) qui comprend 27 couches numérotées de a à z3, mais intègre aussi les nouvelles subdivisions observées en 1975, ce qui entraine de petites modifications. Ainsi, le phasage chronologique retenu comprend aussi 7 complexes stratigraphiques (Schicht-Komplexe : A à G) qui ne correspondent pas strictement ni avec ceux définis par C. Wolf en 1993, que nous avons retenus dans le cadre de la présente étude, ni avec ceux de M. Uerpmann (fig. 147).

Sept plans de répartition, soit un par complexe ou paquet de couches (Schichtpaket), sont publiés. L'exemple reproduit ici est celui de l'ensemble B (couches u à x, fig. 148), il correspond plus ou moins à celui donné à titre d'exemple pour le silex dans la fig. 146. Le mode de représentation est identique ; un objet est marqué par un symbole placé dans le m^2 correspondant à sa découverte. Ici l'archéologue a distingué deux catégories de mobilier : les objets finis et les chutes. Le commentaire de cette répartition est assez sommaire. Il s'agit avant tout de définir les zones de forte densité ou de vide et de les comparer avec celles observées sur le plan de répartition des silex. Ainsi, pour le paquet B, E. Riedmeier-Fischer observe une répartition des objets de bois de cerf dans presque toutes les surfaces analysées. Ceci, malgré le fait que les zones où la densité des vestiges est importante sont de taille réduite. Elle constate que, en comparaison, la distribution des silex est complètement différente (fig. 146). Dans la partie orientale de la zone B (m B à F / 8 à 12), les silex sont très nombreux, alors que les bois de cerf sont rares. La surface A de 1971, où l'on observe un nombre important de bois de cerf très dispersés, est pratiquement vide de vestiges lithiques taillés. Selon E. Riedmeier-Fischer, cette différence de répartition entre les deux catégories de matériaux dans le complexe B pourrait être artificielle et résulter des différentes corrélations des couches utilisées (Riedmeier-Fischer 2002, note 56, p.86). D'une manière générale, le résultat le plus important du chapitre consacré aux analyses spatiales est le constat que, dans les différents paquets de couches, une zone similaire est couverte par la dispersion des vestiges en bois de cerf et en silex. Cette observation peut être interprétée comme correspondant à l'étendue respective des habitats successifs. Mais dans ces nappes d'objet, une analyse détaillée des répartitions montre que les distributions des silex et des bois de cerf divergent. Les raisons de ces différences sont difficiles à déterminer. Il n'est pas possible de décider si des domaines d'activité distincts peuvent être à l'origine de ces différences ou si des conditions de dépôt différentes s'appliquent aux bois de cerf et aux silex.

Numéro des couches		A '69	B '69 +71	A '71	D'75 (C-L)	D'75 (M-V)
1						
2	b	1	2	2	2	2
3	c		3	3	3	3
4	d		4			
5	e		5			
6	f		5/6			
7	g		6	4a	4a1	4d
8	h		7			
9	i		7a		4a2	
10	k		8	4b	4c	5
11	l		9	4c		
12	m		9a	4d		
13	n		10 10a	5	5-6	8a-a1
	o					
	p					
14	q	2	10b-11	6-6b	6a-6b	8b
15	r	3	10d-11/12	7	7	8c
16	s	4		8a	8a	8d
17	t			8b		
18	u	5	12	8c	8b	8e-9c
19	v		13	8d	8c-d	9c1-10a
20	w		13b-e	9	9	10a1-a3
21	x		13/14	10a	10a	10c
22	y	6	14	10b	10b	10d
23	z1		15	10c	10c	10e
24	z2	7				10e1
25	z3			10d	10d	10e2
26	z4	unter 7	16	11	11	11

A '71	D'75(C-L)	D'75(M-V)	B'69 + 71	Fläche A	Fläche B	Schichtkompl.	Siedlungsph.
2	2	2	2	Strandboden		9	(H)
3	3	3	3	KS + Sand	KS	8	G
			4		Sand		
			5		KS		
			5/6				
4a	4a1	4d	6	Sand + KS	Sand	7	F
	4a2		7		KS		
			7a				
4b	4c	5	8	Sand	Sand	6	E
4c			9	KS	KS		
4d			9a				
5	5-6	8a-a1	10 10a	Sand	Sand + KS	5.2	D
6-6b	6a-6b	8b	10b-11	KS	KS	5.1	
7	7	8c	11d-11/12	Sand	Sand + KS	4	C
8a 8b	8a	8d		KS			
8c	8b	8e-9c	12	Sand	Sand	3.2	B
8d	8c-8d	9c1-10a	13	KS + Br.	KS		
9	9	10a1-a3	13b-e	Sand	Sand + KS	3.1	
10a	10a	10c	13/14	KS + Br.			
10b	10b	10d	14	Sand	Sand	2	A
10c	10c	10e	15	KS	KS + Sand		
		10e1		Sand			
10d	10d	10e2		KS			
11	11	11	16	Sand	Sand	1	

Propositions de datations des complexes et phases utilisées dans ce volume :

G 2464-2462 av. J.-C. F 2576-2550 av. J.-C. E 2606-2580 av. J.-C. D 2632-2610 av. J.-C. C 2653-2636 av. J.-C. B 2718-2705 av. J.-C. A 2751-2723 av. J.-C.

Propositions de datations des complexes et phases utilisées par E. Riedmeier-Fischer 2002 :

G non daté F 2560-2550 av. J.-C. E 2600-2580 av. J.-C. D 2630-2620 av. J.-C. C non daté B 2730-2700 av. J.-C. A 2750-2730 av. J.-C.

Fig. 147. Numérotation des couches, phases chronologiques des sept complexes stratigraphiques établis par E. Riedmeier-Fischer (2002) et leurs relations avec les systèmes de M. Uerpmann (1976) et C. Wolf (1993).

Il n'y a pas d'explication basée sur d'éventuelles différentes spécialisations artisanales ou fonctionnelles entre les différentes concentrations. De même, les ensembles d'outils identifiés n'ont pas été attribués à des maisons, ce qui est logique puisque aucune structure de ce genre n'était restituée à l'époque. Ceci malgré le fait que pour certaines couches, le site a livré, en plus du plan des pilotis (fig. 118), des structures latentes très nettes. Comme c'est le cas par exemple pour la couche 7 de la surface B où un effet de paroi très net est donné par l'alignement d'une quinzaine de pesons d'un métier à tisser (fig. 149), ou pour la couche 9 de la même surface 4 dont le plan a été publié par C. Strahm (1972/73, fig. 2).

Etudes et plans de répartition de la faune

Ossements animaux des fouilles des années 1970

Les restes animaux des fouilles dites de l'Avenue des Sports (regroupe les ossements animaux de la zone 1 provenant des fouilles des années 1970) sont conservés au Muséum d'histoire naturelle de Genève (MHNG). Cette faune compte des dizaines de milliers d'ossements qui sont stockés dans

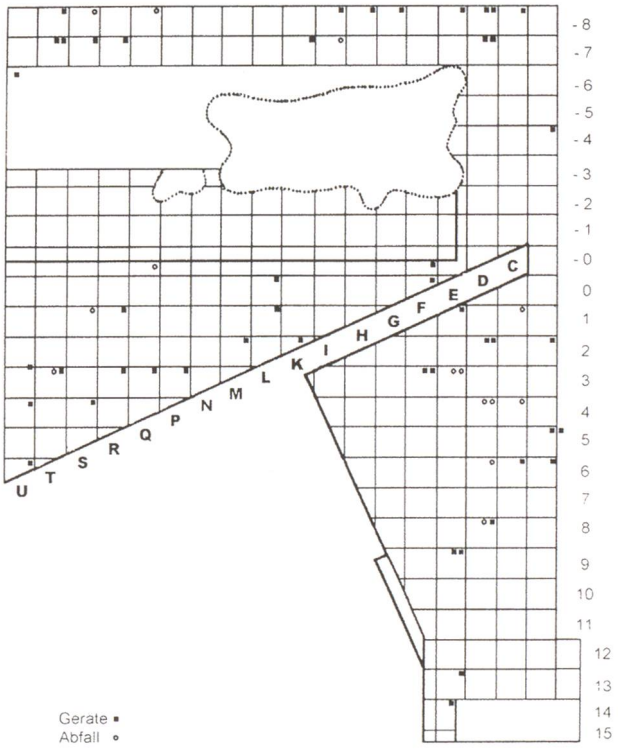


Fig. 148. Répartition spatiale des bois de cerf (outils et déchets) de l'horizon B qui correspond grosso-modo à celui illustrant la dispersion des silex, reproduit dans la fig. 146 (modifié d'après Riedmeier-Fischer 2002, fig. 27, p. 89).

4 La couche B7 de la surface B correspond à la couche 8 du présent volume, soit à la phase d'occupation F et la couche B9 à la couche 11, soit la phase E (fig. 147).

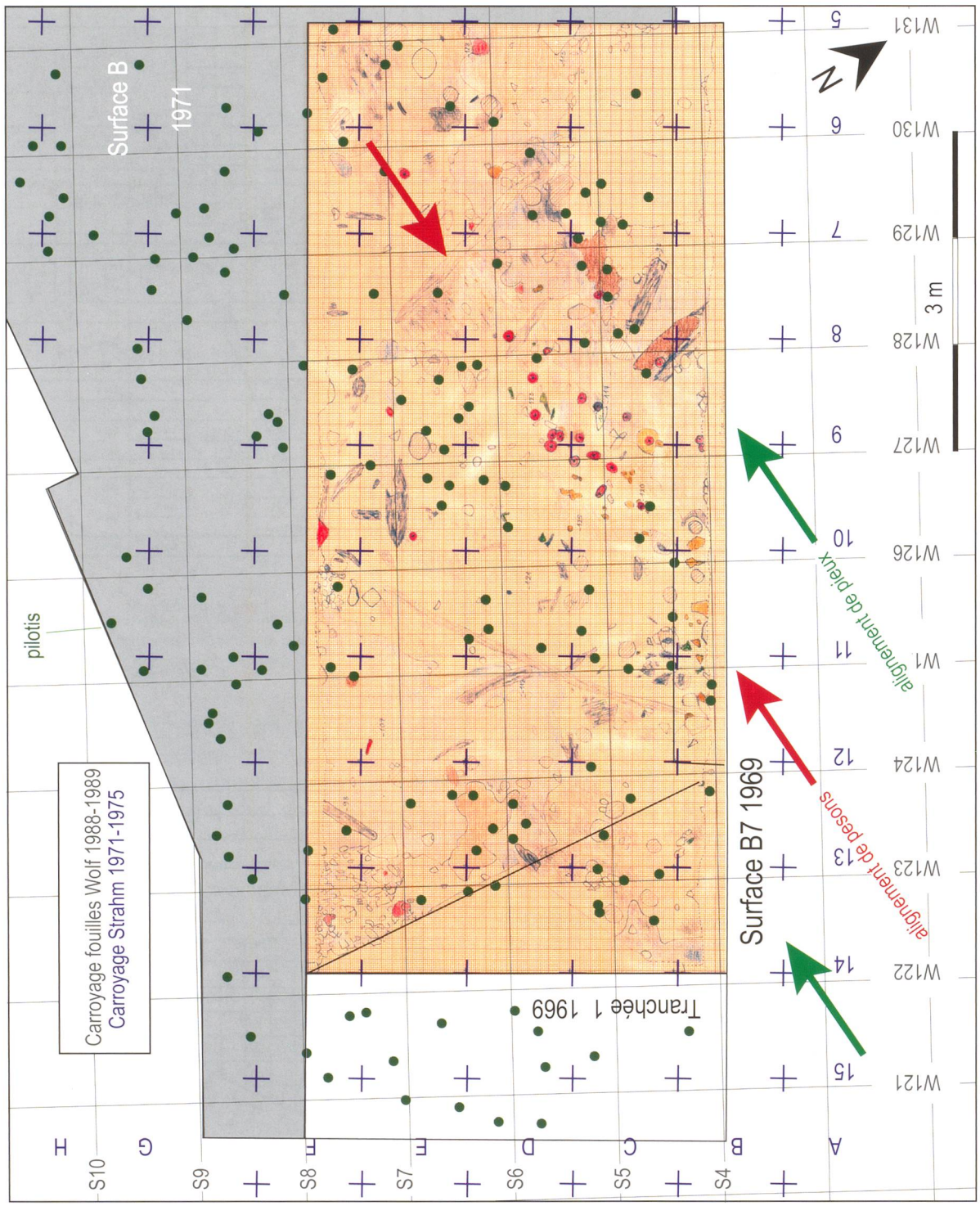


Fig. 149. Facsimilé du relevé de terrain de la surface B7 de 1969 (= couche 8, emplacement voir fig. 104), en rouge les pesons d'un métier à tisser vraisemblablement appuyé contre la paroi d'une maison. Les points verts matérialisent le centre des pilotis et les flèches les axes des maisons, éch. 1 : 60.

un grand nombre de cartons. Elle a fait l'objet de plusieurs études, mais aucune d'entre elles n'a finalement été publiée. Différents chercheur se sont penchés sur cet ensemble. Ainsi Brigitte Köenig et Isabelle Chenal-Velarde (1998, 2000) ont partiellement étudié les vestiges prélevés lors des campagnes de 1970 et 1975. La première laisse un important dossier d'archive, avec des listings informatiques, des notes élaborées et des disquettes « molles » au format cinq pouces un quart, conservé au Département d'archéozoologie du MHNG. Alors qu'il n'y a aucune trace du travail de la seconde hors mis les deux rapports déjà cités. Ainsi, les résultats de ces études, et les données recueillies ne nous sont pas parvenus, il n'y a ni analyse spatiale, ni catalogue dans les archives de l'Archéologie cantonale (étant donné qu'il n'y a pas de plan

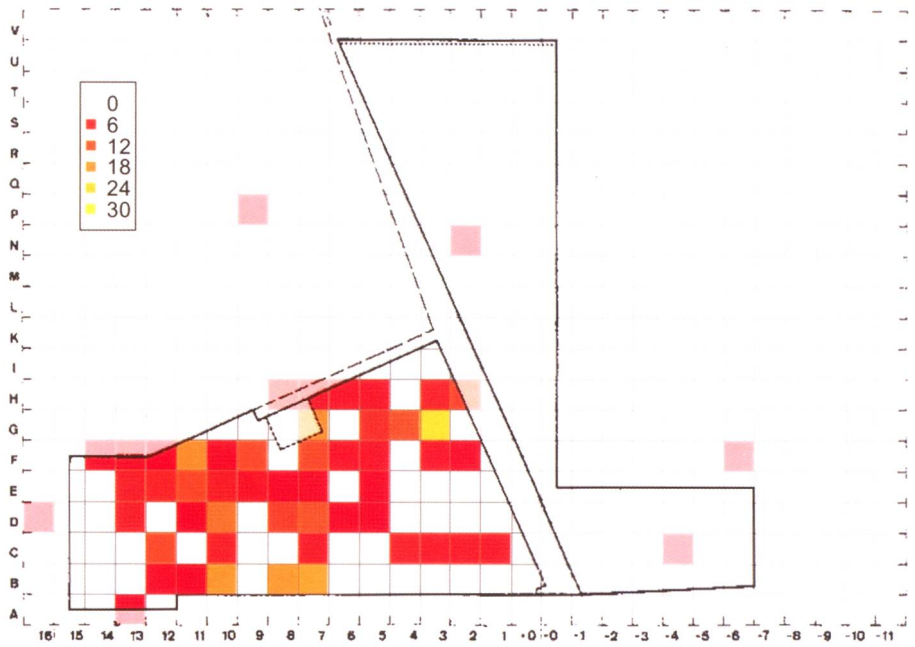


Fig. 150. Répartition du nombre d'ossements animaux déterminés dans la surface B de 1971, pour la phase A du Lüscherz récent (modifié d'après Binggeli 2008, fig. 13), éch. 1 : 250. Les restes osseux situés en dehors de la surface sont probablement dus à une mauvaise interprétation lors de la lecture du marquage ou des erreurs lors de sa réalisation.

ni de catalogue permettant de réaliser ce genre d'analyses, nous ne rentrons pas dans une description des lots étudiés). De son côté Myriam Binggeli (2008) a étudié une partie des collections provenant de la campagne de 1971, en vue d'obtenir son diplôme en archéologie préhistorique à l'Université de Genève sous la direction de Marie Besse et de Jacqueline Studer. Nous ne discuterons pas ici des choix qui ont présidé à la sélection des trois lots d'ossements étudiés. Cependant, comme l'auteur le mentionne elle-même, cette sélection s'est avérée peu informative sur l'organisation de l'habitat. Ceci bien malgré le fait qu'un nombre considérable de plans de répartitions aient été réalisés.

Le corpus ostéologique analysé a été choisi parmi trois des sept occupations reconnues sur cette zone du site. Il s'agit d'une sélection d'ossements dans les ensembles A, D et G des fouilles de 1971[5]. Une partie des ossements des trois surfaces exploitées cette année-là : A, B et C de trois ensembles de couches ont ainsi été étudiés :

- Un premier ensemble regroupe les restes attribués aux couches B14, B15 et B16 (= c.22 à 26 correspondant à la phase d'occupation A) provenant de la surface de fouille B (fig. 33, 104). Ils représentent une petite portion des ossements de l'occupation du Lüscherz récent actuellement datée entre 2751 et 2723 av. J.-C.
- Les ossements des surfaces A et C provenant des couches 5, 6 et 6b (= c.13 et 14, de la phase d'occupation D) correspondent à une partie des ossements d'animaux abattus et consommés entre 2632 et 2610 av. J.-C., soit une centaine d'années après ceux de la phase A et sur une période d'une vingtaine d'années durant l'Auvernier-Cordé de la phase « Yverdon » définie par C. Wolf.
- Enfin, les ossements de la couche 3 (= c.3 à 6 de l'occupation G) constituent un dernier ensemble avec les vestiges découverts dans les surfaces A et C également. Cet ensemble est relativement mal daté mais on peut sans doute le placer entre 2550 av. J.-C (derniers abattages de la phase F) et 2464 av. J.-C. (correspondant aux dates de la palissade 1). Il correspond probablement à plusieurs occupations marquées par des couches organiques (c. 3, 5 et 6) séparées par des niveaux de sables et limons lacustres. Quoi qu'il en soit, cet ensemble représente une sélection dans les vestiges de la fin de l'établissement durant l'Auvernier-Cordé, soit la phase « Auvernier » de C. Wolf.

Il est difficile d'évaluer la représentativité des assemblages étudiés puisque les surfaces sélectionnées d'environ 90 m^2 ne sont pas les mêmes et ne représentent qu'une petite portion des surfaces fouillées. Leur représentativité par rapport à l'ensemble des ossements consommés dans les villages successifs reste à ce stade on ne peut plus incertaine. En théorie, ils représentent le début (occupation A), le milieu (occupation D) et la fin (occupation G) des établissements du Néolithique final de la zone. Cette tripartition qui se reflète bien dans les industries (céramique essentiellement) est examinée d'un point de vue économique.

Sur un total de 3744 restes, 1575 ont pu être déterminés. Soit, dans le détail, 48% des 735 restes de la première occupation (A) ont été déterminés, 59% des 982 restes pour l'occupation D et 31% des 2027 restes pour la phase G. Les spectres fauniques des trois occupations indiquent d'abord une économie nettement basée sur l'élevage, prédominance qui s'atténue lors de l'occupation médiane (phase D), pour aboutir à une économie privilégiant la chasse. On constate donc une différence notoire entre les occupations du Lüscherz récent et de l'Auvernier Cordé. Ces résultats très intéressants doivent cependant être pris avec une certaine prudence, car comme l'indique l'auteur : « Le spectre faunique n'est

5 Ici ce sont les corrélations les plus récentes, publiées par C. Wolf 1993 qui ont été utilisées (fig. 145)

toutefois pas le reflet exact d'une économie. En effet, non seulement la conservation influe sur le spectre, mais également d'autres phénomènes tels que la fonction du secteur concerné au sein de l'habitat ou la finesse de la fouille. »...« Les trois corpus fauniques étudiés sont représentés par un faible nombre de restes. Leurs résultats sont évidemment dans l'attente d'une confirmation et d'une précision par une étude complémentaire à venir. En effet, les corpus ne représentent qu'une partie de la faune réunie pour chaque occupation. » (Binggeli 2008, p. 104 et 105).

De nombreux plans de répartition ont été réalisés pour chacun des ensembles : nombre ou poids des restes déterminés, nombre et/ou poids des restes pour les espèces communes (grands ruminants, petits ruminants, suidés) et pour les espèces complémentaires (carnivores, rongeurs, lagomorphes et poissons), répartitions en nombre des parties anatomiques pour les espèces communes (tête, rachis, membre, bas de pattes, etc.). En tout, une trentaine de plans sont regroupés dans l'annexe 2.

Le mode de représentation utilise six classes de densités dont les limites et la méthode de définition ne sont pas explicitées. Chaque m^2 est représenté par une couleur, étonnamment les plus fortes densités sont représentées par les couleurs les plus claires (fig. 150). Ce louable exercice de style démontre la maitrise parfaite de l'outil utilisé, mais n'apporte que peu de résultats interprétables en terme de structuration de l'habitat. Comme déjà dit, les ensembles sont trop réduits en regard des surfaces fouillées pour pouvoir être interprétés.

Aucune comparaison avec la distribution des autres vestiges n'a été réalisée et la comparaison avec le plan des pilotis a seulement évoqué une concentration des vestiges le long de la palissade 1, que l'auteur tente vainement d'expliquer : « De même, aucune interprétation de la distribution des pieux (...), au sujet d'une éventuelle organisation des constructions au fil des occupations, n'a été effectuée, à l'exception de la mention d'une hypothétique palissade principalement le long des m^2 N.

La distribution planimétrique des restes osseux y a pourtant révélé une concentration, mais la largeur de cette palissade semble avoir été plus étroite que le m^2, il est donc normal qu'elle n'y apparaisse pas. Cet enclos, signifiant peut-être la bordure du village, pourrait expliquer cette concentration (zone de rejet ?), ainsi que l'absence de restes au sud-est de la surface de fouille. » (Binggeli 2008, p. 91).

Ossements animaux des fouilles de C. Wolf

Certains lots d'ossements animaux des fouilles de C. Wolf de 1988 et 1989 ont été confiés, en 1998, à Françoise Chaput pour qu'elle en réalise l'étude. Il s'agit vraisemblablement de l'ensemble du mobilier du Néolithique moyen, à savoir les os provenant des niveaux du Cortaillod tardif de la zone 2, de ceux attribués au Port-Conty provenant des secteurs 10a à 10d (zone 4) et du sondage A et, d'après le rapport que nous avons récemment récupéré, d'une partie des restes provenant des dépotoirs (tas de pierre) du Néolithique final de la zone 1, probablement les ossements du secteur 11, toutes couches confondues. Malheureusement, aucune liste précise de ce qui lui a été transmis n'est conservée dans la documentation du site et le rapport en notre possession ne précise rien à ce sujet (Chaput 2001). Il mentionne juste que les ossements se rapportent aux stations dites UCAR et la Pépinière au sud de l'Avenue des Sports, et que la plupart des ossements du Néolithique final ont été trouvés dans des ténevières[6]. Cette étude de près de 11000 ossements, très classique, livre des tableaux de détermination avec le nombre et le poids des ossements identifiés par espèce et par période. La question de la répartition planimétrique des vestiges n'est pas abordée. L'absence d'un véritable catalogue ne permet malheureusement pas de réaliser des plans sur la base de ces déterminations.

4.2.4 Histogramme des datations et phases d'occupations

Pour la zone 1, toutes campagnes de fouilles confondues, la base de données des bois compte 877 occurrences, sans compter les « annulés ». Parmi eux, il y a 736 pieux, 57 négatifs de pieux sans bois conservés ou« trou de poteau » et 84 bois horizontaux, 310 sont dendrodatés. Ils représentent 44.2% des 701 bois datés à l'année ou dont l'abattage est estimé. L'histogramme de répartition des valeurs obtenues montre clairement que la zone 1 n'a livré, pour l'instant, que des vestiges du Néolithique final (fig. 151).

On observe cinq groupes ou périodes d'abattage, séparés par des espaces de temps durant lesquels aucun bois n'est daté (sous-entendu n'a été abattu). En première analyse, les bois datés et leur présence dans telle ou telle zone permettent de se faire une idée de la localisation des villages dans la baie. L'analyse des répartitions des pilotis sera examinée en détail par la suite (chap. 6).

La première période d'abattage mise en évidence dans la zone 1 est donnée par 2 bois, un pilotis et un bois couché, abattus en 2817 av. J.-C. provenant des surfaces A et Aa de 1969 et 1970. On se trouve vraisemblablement en bordure nord du village de cette phase, attribuée à une première occupation du Lüscherz récent.

Soixante-cinq ans plus tard, le deuxième paquet de dates compte 130 bois avec des abattages s'étalant entre 2751 et 2705 av. J.-C. Il correspond à la deuxième partie du Lüscherz récent (2) le groupe suit une courbe normale avec un fléchissement entre 2723 et 2718 av. J.-C. que nous avons

6 Rapport inédit et non daté, probablement de 2001, de F. Chaput intitulé : Etude archéozoologique : Yverdon Avenue des Sports, de 123 pages, qui ne contient malheureusement pas l'inventaire par numéro des ossements déterminés. Pour l'instant, ces trois lots d'ossements qui d'après l'auteur ont été rendus à C. Wolf ne sont pas localisés et une reprise de l'étude s'avère donc compromise. Les autres ossements animaux des fouilles de C. Wolf sont actuellement conservés dans les locaux de l'Archéologie cantonale et ceux des fouilles des années 1970 sont regroupés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

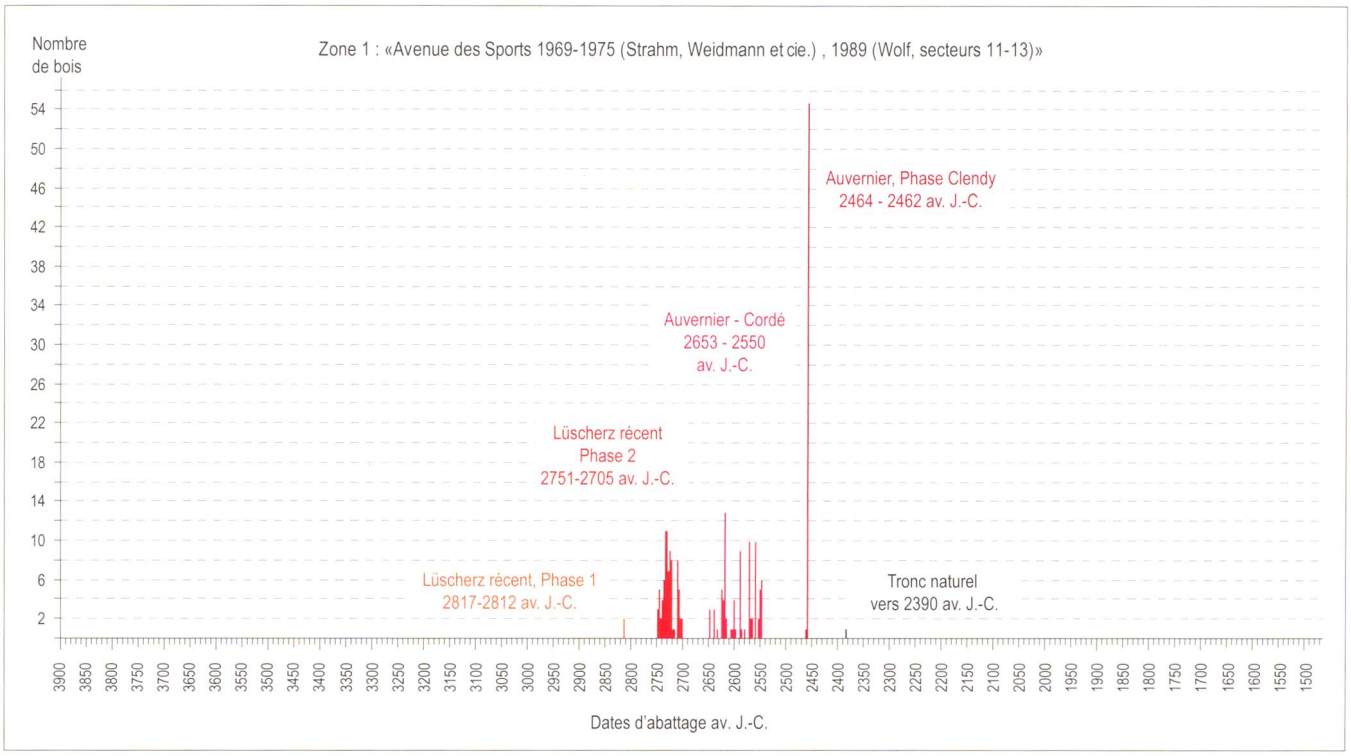


Fig. 151. Distribution des dates d'abattage des 310 bois datés (297 pieux et 13 bois couchés) de la zone 1.

utilisé pour placer la rupture entre les phases A et B définies par C. Wolf (fig. 145).
Une nouvelle rupture d'une cinquantaine d'années sépare le dernier abattage attribué au Lüscherz récent du premier rattaché à l'Auvernier-Cordé, qui correspond au troisième groupe de dates.
Ces dates dendrochronologiques s'étalent sur une centaine d'année avec 119 bois dont les abattages ont eu lieu entre 2653 et 2550 av. J.-C. On suppose que cette occupation correspond à plusieurs phases d'abattage que nous avons tenté de mettre en relation avec les paquets de couche définis sur la base des lots de récipients en céramique par C. Wolf (1993 : phases C, D, E et F de la fig. 145). On verra par la suite comment et sur quelle base les coupures ont été établies.
Après 2550 av. J.-C., il n'y a plus d'abattage attesté pendant 86 ans, alors que certaines stratigraphies de la zone 1 présentent encore au moins trois couches d'origine anthropique séparées par des phases d'inondations.
L'occupation Auvernier-Cordé s'achève sur le site par l'implantation d'une ultime palissade dont les bois ont été abattus entre 2464 et 2462 av. J.-C. Cette structure ressort très nettement sur l'histogramme avec ses 58 bois datés.
Finalement, le dernier bois daté pour la zone 1 est un tronc horizontal, sédimenté dans le sable graveleux et les galets de la première plage. De taille impressionnante, il conserve 113 cernes de croissance mais ne possède plus ni écorce, ni aubier. Le premier cerne est donné à 2522 av. J.-C. et le dernier cerne mesuré à 2410 av. J.-C., la mort de l'arbre est donc estimée vers 2390 av. J.-C.

4.3 Zone 2 : tranchées 1988, secteurs 1 à 8, fouilles C. Wolf 1988

Les deux tranchées fouillées par C. Wolf et son équipe en 1988 correspondent à la zone 2. Comme décrit précédemment (chap. 3.7.2), la première, d'une quarantaine de mètres de long pour une largeur de 2.5 à 3 m, est perpendiculaire à l'Avenue des Sports. Elle a été creusée à la pelle mécanique sauf sur une surface de 8 m^2 qui a été fouillée manuellement, le secteur 2 (fig. 152). La limite du site est atteinte au sud-est, les quelques pieux du secteur 2 ne sont pas accompagnés par des couches archéologiques.
L'autre tranchée suit les canalisations parallèlement à l'Avenue des Sports. Elle mesure 76 m de long pour une largeur de 1.5 m à 2 m, avec localement une hauteur de 2.5 m (fig. 26). La surface a été subdivisée en 14 secteurs (secteurs 1, 3 à 8) de taille inégale, dont les caractéristiques principales sont présentées dans le tableau de la fig. 96. La taille des secteurs varie entre 6 m^2 (secteur 7) et 11.5 m^2 (secteur 4A) et le nombre de pieux entre 11 (secteur 3, à l'est de la tranchée) et 65 (secteur 5a, à l'autre extrémité). Ce nombre absolu reflète plus ou moins la densité des pilotis par m^2, qui est comprise entre 1.4 (secteur 2) et 9.3 (secteur 9a).

4.3.1 Plans de répartitions et analyses spatiales

Vu la forme de la surface de la zone 2, le plan des pilotis n'est guère intéressant pour les analyses spatiales dont l'objectif serait de rechercher d'éventuelles structures

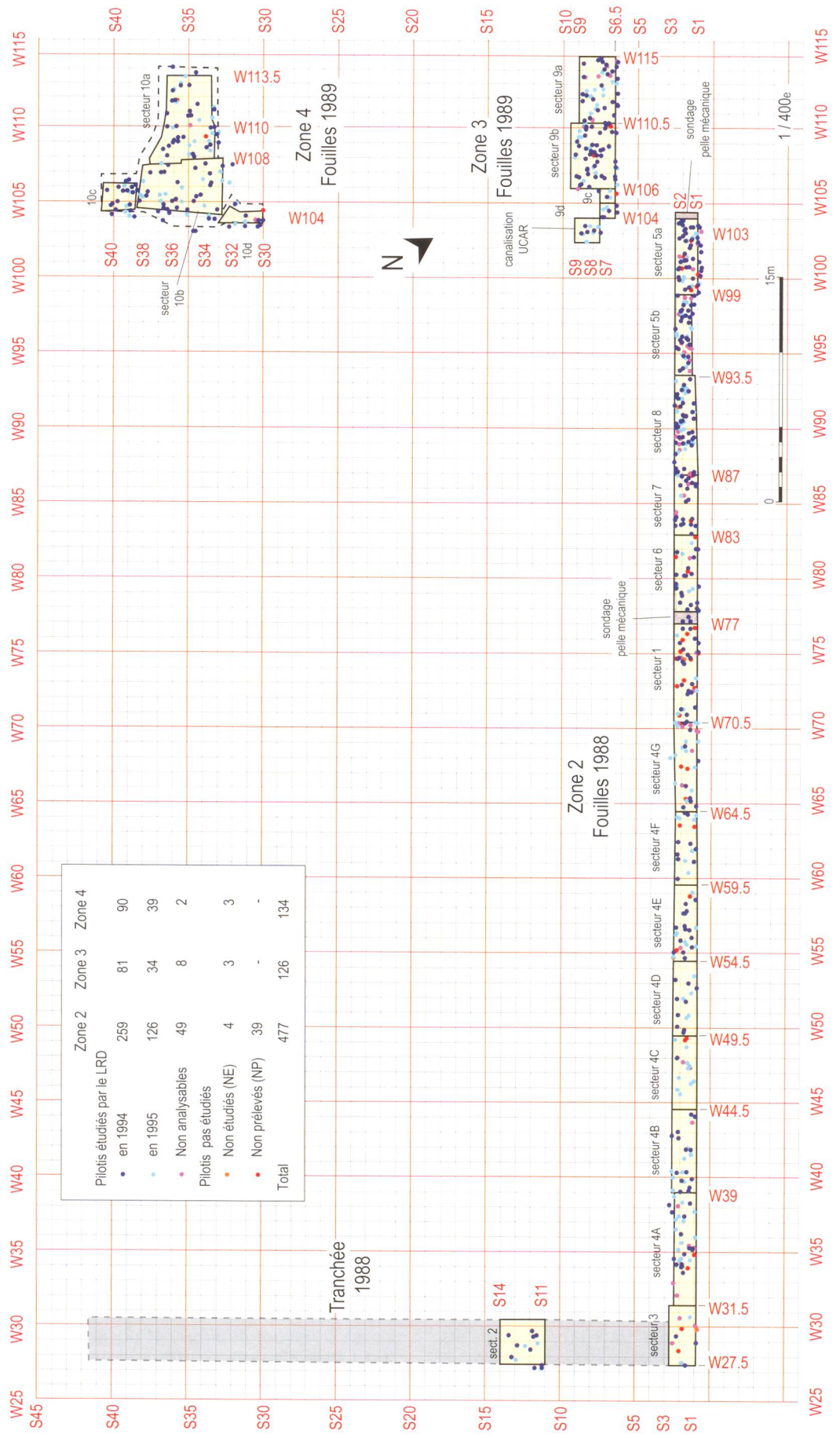


Fig. 152. Plan des pilotis pour les zones 2, 3 et 4 selon le mode de prélèvement et/ou les années d'analyses ; éch. 1 : 400.

	Non analysés	Non échantillonnés	Non prélevés	Pilotis étudiés par le LRD en...					Total	LRD	Non LRD	Datés	Non datés	% datés-total	% datés-analysés
				1994	1995	1998	2002	2014							
Zone 1	33	266	92	333	12				***736***	345	391	297	439	40.4%	86.1%
Zone 2	49	4	39	259	126				***477***	385	92	121	356	25.4%	31.4%
Zone 3	8	3		81	34				***126***	115	11	51	75	40.5%	44.3%
Zone 4	2	3		90	39				***134***	129	5	78	56	58.2%	60.5%
Zone 5			13	50	26				***89***	76	13	9	80	10.1%	11.8%
Zone 6			153			48	41		***242***	89	153	61	180	25.2%	68.5%
Sondage 2014								1	***1***	1	0	1	0	100.0%	100.0%
Total	***92***	***276***	***297***	***813***	***237***	***48***	***41***	***1***	***1805***	***1140***	***665***	***619***	***1186***	***34.3%***	***54.3%***

Fig. 153. Prélèvements et études des pilotis dans les différentes zones de fouilles, pourcentages de datation en fonction du nombre total et du nombre d'échantillons analysés.

architecturales (bâtiments, chemins ou palissades) dans les différents villages. Par contre la répartition des pilotis par phases ou groupes d'abattage va permettre d'aborder les questions de l'emplacement, de l'étendue et des déplacements des villages dans la baie. Cet aspect de l'analyse sera traité dans le chap. 9.

Il n'est pas inutile de rappeler que le plan présenté (fig. 152) ne reflète pas totalement la densité initiale des pieux, car le fond de fouille n'a pas atteint les niveaux stériles sur l'ensemble de la tranchée. Les couches du Néolithique moyen, attribuées au Cortaillod tardif et datées du 35e siècle av. J.-C., n'ont pas été fouillées sur toute la longueur de la tranchée. Les niveaux rattachés à cette occupation ont été documentés dans les secteurs 3, 4A, 4B et 4C à l'est où les bois apparaissent à des altitudes élevées, puis dans les secteurs 1 et 6 où les couches organiques en relation avec cette occupation sont situées environ 1 m plus bas. Dans les autres secteurs, des sondages profonds réalisés à la pelle mécanique ont permis d'observer ces niveaux qui n'ont pas été documentés autrement. Par contre, les occupations plus récentes (Lüscherz ancien, Lüscherz récent et Auvernier-Cordé) ont été documentées dans tous les secteurs (fig. 96).

En plus, la répartition des pieux en fonction du prélèvement ou non et le cas échéant de l'année d'étude présentée sur le plan (fig. 152) appelle deux remarques. Premièrement, les bois non étudiés, non prélevés ou non analysables se répartissent de manière homogène sur toute la longueur de la tranchée de la zone 2. De la sorte, ils n'amènent pas de biais comme c'est le cas pour la zone 1. Deuxièmement, on voit très nettement un déséquilibre entre les points bleu clair (étudiés en 1995) et qui correspondent aux bois blanc et les points bleu foncé qui sont les chênes analysés par le LRD en 1994. Les premiers sont majoritaires dans les secteurs 3, 4 et 1, alors que les seconds sont largement les plus nombreux à dans les secteurs occidentaux 6, 7, 8 et 5. Cette image correspond en première analyse à la position des villages des deux périodes : Néolithique moyen à l'est et Néolithique final l'ouest. Le tableau synthétique permet de comparer ces variables pour les différentes zones d'études (fig. 153).

Actuellement, il n'y a pas de plan de répartition du mobilier archéologique, bien que les données récoltées soient suffisantes pour le réaliser. Les études des différentes catégories de vestiges n'ont pas non plus été effectuées. Par contre dans le dossier « Yverdon », il existe des plans mis au net, par secteur avec tous les bois couchés relevés. Ils n'ont pas été repris ici pour les évidentes raisons expliquées ci-dessus : la fouille en tranchée et l'exiguïté des surfaces engendrent une incapacité à expliquer les concentrations observées en termes de structuration de l'espace villageois.

4.3.2 Histogramme des datations et phases d'occupations

Pour la zone 2, la base de données des bois compte 751 occurrences, sans compter les « annulés ». Parmi eux, il y a 477 pieux et 274 bois horizontaux, dont 164 sont dendrodatés : il s'agit de 43 bois couchés et 121 pilotis. Ils représentent

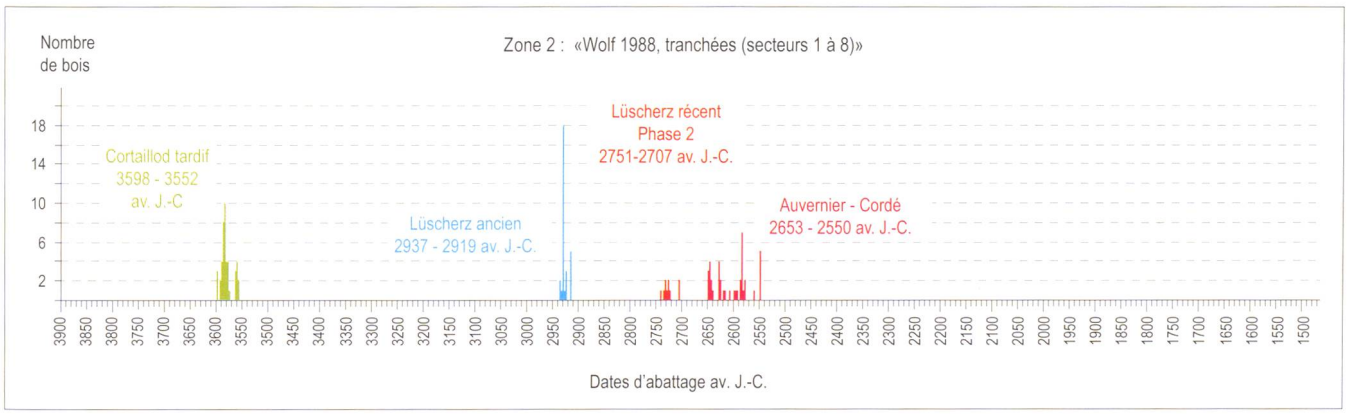


Fig. 154. Distribution des dates d'abattage des 164 bois datés (121 pilotis et 43 bois couchés) de la zone 2.

en tout 23.4% des 701 bois datés à l'année ou dont l'abattage est estimé. Cette fréquence est très faible en comparaison avec celle obtenue pour la zone 1 où on avait un taux de 44.2%. Elle est très probablement due au fait qu'il y a plus de bois blancs ou « non chênes ». Pour les éléments horizontaux, ce taux est notablement plus élevé avec 51.8% des 83 bois couchés datés.
L'histogramme de répartition des valeurs obtenues montre quatre périodes d'abattage, séparées par des zones durant lesquelles aucun bois n'est daté (fig. 154). Ces lacunes correspondent vraisemblablement à des périodes où les villages ne sont ni entretenus ni reconstruits dans les surfaces considérées. Mais avec 356 pilotis non datés sur un total de 477 (74.6%) ou, si on prend en compte tous les bois numérotés, 544 non datés sur un total de 751 (65.6%), on ne peut pas totalement exclure que une, voire plusieurs autres périodes d'occupation pas encore datées existent.
Quoi qu'il en soit, la première période d'abattage mise en évidence dans la zone 2 se rapporte à une occupation du Néolithique moyen. Elle est donnée par 72 bois, 40 pilotis et 32 bois couchés, abattus entre 3599 av. J.-C. et 3558 av. J.-C. provenant des secteurs 1 à 4, 6 et 8. L'extrémité ouest de la tranchée principale, secteurs 5a et 5b, n'a pas livré de bois de cette occupation que l'on peut attribuer au Cortaillod tardif. Ici, on atteint très certainement la limite occidentale de ce village.
La deuxième période ou phase d'abattage intervient quelque 620 ans plus tard. Elle se rapporte à un village attribuable au Néolithique final et plus précisément au Lüscherz ancien, avec des abattages s'étalant entre 2937 av. J.-C. et 2919 av. J.-C. On observe toutefois une interruption de 6 ans sans coupe de bois entre 2926 av. J.-C. et 2920 av. J.-C., peut-être due au petit nombre de dates, puisque seuls 37 bois, dont 27 pieux et 10 éléments horizontaux, sont datés. Les bois abattus durant ce laps de temps proviennent de pratiquement toutes les surfaces, à l'exception du secteur 1, mais surtout des secteurs 2 et 3 situés à l'ouest de la baie. Comme précédemment, on peut interpréter cette absence comme marquant la limite orientale du village.
Il n'y a ensuite une interruption de 175 ans, puis les abattages reprennent en 2743 av. J.-C. et jusqu'en 2707 av. J.-C. Ce groupe formé par seulement 10 pilotis correspond à une occupation humaine de la deuxième partie du Lüscherz récent, soit aux phases A, entre 2743 av. J.-C. et 2727 av. J.-C., et B, avec 2 pieux coupés en 2707 av. J.-C., déjà repérées dans la zone 1. Les bois proviennent de l'extrémité ouest de la tranchée 2 et plus précisément des secteurs 5a et 8.
Cinquante-cinq ans plus tard, les abattages reprennent. Avec 45 bois datés dont 44 pilotis, ils correspondent au(x) village(s) de l'Auvernier-Cordé et s'étalent entre 2651 av. J.-C. et 2553 av. J.-C. L'unique élément horizontal est un bois abattu en 2650 av. J.-C. qui provient du secteur 8. Sur l'histogramme de la fig. 154, on observe plusieurs vagues marquées par quatre petits pics d'abattage en 2650, 2631, 2587 et 2553 av. J.-C. Ils correspondent vraisemblablement aux différentes phases (C à F) de l'Auvernier-Cordé. Pour la phase la plus récente F, les 6 pieux proviennent des secteurs 5a et 5b c'est-à-dire de l'ouest de la tranchée alors que pour les phases plus anciennes, C et D, on a des pieux implantés à l'est de la tranchée jusque dans les secteurs 4C et 4D. La phase E occupe une position intermédiaire avec de pilotis datés provenant des secteurs 5a, 5b et 8.

4.4 Zone 3 : secteurs 9a à 9c et sondage UCAR, fouilles C. Wolf 1989

La zone 3 fouillée en 1989 par l'équipe de C. Wolf réunit les secteurs 9a, 9b, 9c et une petite surface nommée « Kanalisation UCAR ». Elle est parallèle à l'Avenue des Sports et se situe à l'ouest de la zone 2, légèrement décalée en direction du sud. Elle permet de faire le lien entre la longue tranchée de la zone 2 et les surfaces plus étendues de la zone 1. La surface est relativement restreinte et mesure en tout une trentaine de m^2 (fig. 97). Cent-quarante-deux bois ont été numérotés dans cette surface, il s'agit de 16 éléments architecturaux en position horizontale et 126 pieux.

4.4.1 Plans de répartitions

Les 126 pieux de la zone 3 représentent seulement 7.7% des 1805 pilotis inventoriés dans la base de données, mais leur densité est assez élevée avec 4.2 pieux/m^2, ce qui est plus du double de ce qui a été calculé pour la zone 1. Malgré l'exiguïté de cette surface, le plan des pilotis montre assez nettement des alignements orthogonaux qui font écho à ceux déjà observés dans la zone 1 (fig. 95B). Ils sont orientés quasiment selon les axes principaux qui relient les points cardinaux : nord-sud et est-ouest. Ils matérialisent la disposition générale des bâtiments et les axes des « ruelles » ou des « canaux » qui les séparent.
Parmi les 142 bois de la base de données seulement 51 pilotis sont datés, soit un taux faible de 35.9%. Si on ne prend en compte que les pilotis, le taux remonte à 40.5% (51/126), lorsque l'on prend en compte ceux mesurés par le laboratoire (115) on atteint 44.3% (fig. 153) et 63%, lorsque l'on ne garde que les 81 chênes analysés par le LRD en 1994. Ce taux est nettement moins élevé que celui calculé précédemment pour les pilotis des fouilles de C. Wolf de la zone 1 (secteurs 11 à 13) où plus de 85% des bois étudiés sont datés.
La répartition spatiale en fonction du mode de prélèvement n'appelle aucun commentaire particulier. Les pieux non prélevés et non étudiés semblent distribués aléatoirement sur la surface de la zone 3 (fig. 152).
Comme présenté précédemment (chap. 4.2.2), huit structures évidentes, du type dépotoirs, ont été numérotées lors de l'étude (ST 124 à 129 de l'annexe 1). Il s'agit soit de simples concentrations de rejets de pierres, soit de tas plus importants (fig. 140 et 141). La confrontation de leur répartition avec celle des pilotis par phase sera traitée ultérieurement (chap. 8). Les études des différentes catégories de vestiges ne sont actuellement pas entreprises, il n'y a donc pas de plan de répartition du mobilier archéologique, bien que les

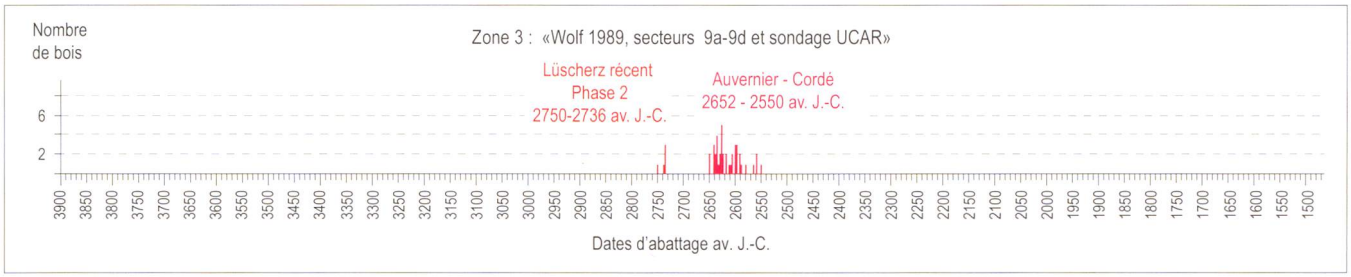


Fig. 155. Distribution des dates d'abattage des 51 bois datés (uniquement des pieux) de la zone 3.

informations récoltées permettent leur réalisation, grâce au SIG. Malgré la petitesse de cette surface, la structuration de l'espace villageois qui est déjà perceptible sur le plan général de répartition des pilotis mériterait d'être confrontée aux éventuelles concentrations de mobilier pour tenter d'en tirer des informations explicatives supplémentaires.

4.4.2 Histogramme des datations et phases d'occupations

Les abattages des 51 pilotis datés de la zone 3 ont été reportés dans la fig. 155. Cet histogramme de répartition montre deux périodes d'abattage durant le Néolithique final s'étalant entre 2750 av. J.-C. et 2550 av J.-C., séparées par une lacune de 83 ans entre 2735 et 2652 av. J.-C.
La première période d'abattage, attribuée au Lüscherz récent (phase A) ne compte que 5 pieux abattus entre 2750 av. J.-C. et 2736 av. J.-C. La présence de pilotis de cette période n'est pas étonnante vu que nous avons des bois datés de cette phase dans les deux zones voisines.
La deuxième période, avec 46 pilotis datés correspond au(x) village(s) de l'Auvernier-Cordé. Les abattages couvrent une centaine d'années, de 2652 av. J.-C. à 2550 av. J.-C. L'histogramme des abattages présente trois vagues successives. La première avec 30 dates et deux pics en 2636 av. J.-C. (4 occurrences) et 2626 av. J.-C. (5 bois), correspond aux phases C et D que l'on peine à séparer dans cette image. La deuxième, ou phase E, est bien visible avec un sommet marqué par deux fois 3 abattages en 2600 et 2598 av. J.-C. Enfin, la dernière ne compte que 4 dates entre 2565 et 2550 av. J.-C. et correspond à la phase F.

4.5 Zone 4 : secteurs 10a à 10d, fouilles C. Wolf 1989

La zone 4 est située à une vingtaine de mètres au sud-ouest de la précédente et regroupe les secteurs 10a, 10b, 10c et 10d (fig. 97). Elle a été explorée durant la campagne de printemps 1989 par l'équipe de C. Wolf. Son emplacement a été déterminé par la réalisation d'une nouvelle canalisation des eaux pour le bâtiment de la société UCAR (fig. 113). Dans cette zone, des sondages préalables avaient mis en évidence les traces d'une occupation pas encore connue dans la baie de Clendy et attribuée à une phase très tardive du Néolithique moyen, le Cortaillod de type Port-Conty. Les sites de cette période étant rarissimes, C. Wolf entreprit d'étendre la surface des fouilles. Cette dernière mesure en fin de compte 42.5 m^2 et a une forme irrégulière, grossièrement trapézoïdale (fig. 96). Son grand axe est parallèle à l'Avenue des Sports, alors que les excroissances, au sud-ouest et au nord-est, formées par les secteurs 10c et 10d sont perpendiculaires à cette rue et donnent l'orientation de la canalisation (fig. 156).
Cent-septante-cinq bois ont été numérotés dans cette surface, il s'agit de 41 éléments horizontaux et de 134 pieux. Les pilotis représentent 9.7% des 1805 pieux de la base de données. Leur densité avec 3.2 pilotis/m^2, est moins élevée que celle de la zone 3.
Le taux global de datation est de 49.1%, soit 86 abattages estimés ou mesurés sur les 175 bois de la base de données. Lorsque l'on prend en compte seulement les pieux, ce taux est nettement plus élevé et monte à 58.2% (78/134). Il est de 60% si on ne garde que les 129 pilotis (= 134 moins les 5 qui n'ont pas été prélevés) examinés par le LRD. Enfin, on atteint 80%, lorsque l'on ne garde que les pieux en chêne analysés par le laboratoire en 1994 (72/90, fig. 153). Cette valeur est légèrement plus faible que celle obtenue pour les pilotis des fouilles Wolf dans la zone 1 (secteurs 11 à 13) où plus de



Fig. 156. Fouilles C. Wolf 1989, zone 4, coupe est à l'emplacement de la canalisation, sur laquelle on voit clairement deux niveaux d'occupation : un niveau supérieur de galets qui tronque des pieux datés du Lüscherz récent et en dessous, une couche de fumier lacustre inférieure attribuée au Port-Conty ; sur la droite au premier plan, les pilotis Port-Conty du secteur 10c en cours de fouille ; photo C. Wolf.

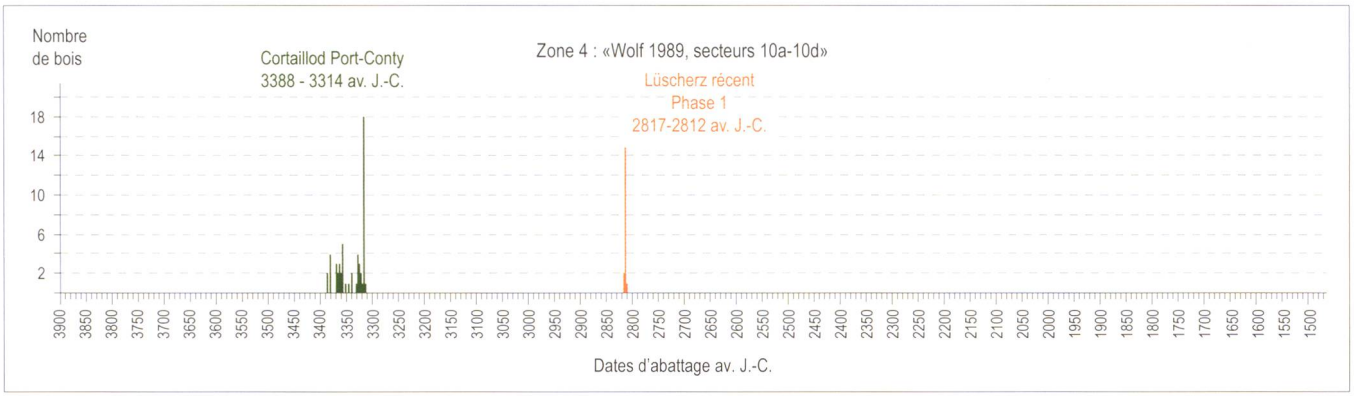


Fig. 157. Distribution des dates d'abattage des 86 bois datés (78 pilotis et 8 bois couchés) de la zone 4.

85% des pieux en chênes étudiés sont datés. La répartition spatiale en fonction du mode de prélèvement n'appelle aucun commentaire particulier, seuls 5 pilotis n'ont pas été prélevés ou étudiés (fig. 152).

Le plan des pilotis montre des alignements assez nets que nous nous efforcerons d'interpréter en utilisant les résultats fournis par le LRD (fig. 95B). La situation est comparable à celle de la zone 3 : les études des différentes catégories de mobilier n'ont pas été entrepris, a fortiori, il n'y a pas de plan de répartition des vestiges. Malgré la taille réduite de cette fouille, la structuration de l'espace villageois qui est déjà perceptible sur le plan général des pieux mériterait d'être confrontée aux distributions spatiales du mobilier pour tenter d'en tirer des informations supplémentaires, comme l'emplacement des dépotoirs marqué par d'éventuelles concentrations de vestiges.

Les abattages des 175 bois datés de la zone 4 sont reportés sur l'histogramme de répartition de nombre par année (fig. 157). Cette distribution montre deux occupations séparées de presque 500 ans (496) durant lesquels il n'y a pas d'abattage. Cette situation reflète très bien ce qui est observable en coupe où les pilotis apparaissent à deux niveaux distincts séparés par un épais paquet de sable stérile (fig. 156).

La première période d'abattage, attribuée au Cortaillod type Port-Conty regroupe 64 bois : 57 pilotis et 7 éléments horizontaux provenant des décapages 2 et 3 qui assurent ainsi un excellent calage chronologique du paquet de couches inférieur, que l'on peut sans aucun doute attribuer à cette phase culturelle. Les abattages s'échelonnent entre 3388 av. J.-C. et 3314 av. J.-C., soit durant 74 ans. L'histogramme montre deux ou trois groupes de dates avec de courtes périodes sans coupe de bois attestée.

Il est difficile d'affirmer que nous sommes en présence de plusieurs occupations ou villages successifs rattachés au Port-Conty et par conséquent, il serait fort hasardeux de sérier le mobilier en fonction des partitions enregistrées sur l'histogramme. Par contre, on peut très bien analyser la répartition spatiale des pieux en fonction des dates d'abattage pour tenter d'identifier les structures architecturales, bâtiments ou autres (voir chap. 6.2).

La deuxième période, avec 21 pieux et 1 bois couché datés correspond à une occupation du début du Lüscherz récent (phase Z). Les abattages ont eu lieu entre 2817 av. J.-C. et 2812 av. J.-C. avec un pic de 15 pieux coupés en 2814 av. J.-C. Le bois couché, abattu en 2815 av. J.-C., provient de la plage supérieure (décapage 0-1) qui a érodé les pilotis de cette occupation mais aussi la couche archéologique qui devait lui être associée (fig. 156).

Dans cette zone, le premier relevé ou décapage 1, correspond au sommet d'une deuxième plage qui a partiellement érodé les vestiges du Port-Conty (fig. 158). Il n'y a donc pas de mobilier prélevé pour le Lüscherz récent de la phase (Z) représentée par ces pieux. Le plan de répartition par année d'abattage sera donné au chap. 6.3.



Fig. 158. Fouilles C. Wolf 1989, zone 4, secteur 10a, décapage 1 : sommet de la plage qui tronque les niveaux anthropiques du Cortaillod Port-Conty. On distingue bien les 2 niveaux d'apparition des pieux, sur la droite et au fond du secteur, ceux du Lüscherz sont dégagés sur une trentaine de centimètres de haut ; photo C. Wolf.

4.7 Zones 5 et 6

Pour les zones 5 (sondages Wolf 1988 et 1989) et 6 (Garage Martin, fouilles G. Kaenel 1973), les résultats ont déjà été

présentés dans l'historique des découvertes, nous renvoyons le lecteur aux chapitres qui concerne les zones en question : (3.4) pour le Garage Martin, (3.7.3 et 3.7.5) pour les sondages de C. Wolf. Pour faciliter les comparaisons avec les autres zones nous présentons toutefois les histogrammes des dates d'abattage actuellement disponibles pour ces deux zones (fig. 159).

4.7.1 Histogramme des datations et phases d'occupations, zone 5

Pour la zone 5, la base de données des bois compte 96 occurrences, 89 pieux et 7 bois horizontaux. Les 89 pieux des sondages représentent une très petite part, soit 4.9% des 1805 pilotis numérotés sur le site. Le taux de datation est très faible avec seulement 11 bois dendrodatés, qui représentent 11.5%. Si on enlève les 13 pilotis non prélevés et le bois couché pas analysé, ce taux remonte légèrement et atteint 13.4% (11/82). Lorsque l'on ne prend en compte que les 55 chênes, on monte à 20%. Les abattages des 11 bois datés ont été reportés sur l'histogramme (fig. 159, en haut), où l'on distingue trois périodes d'occupation distinctes.
Le Cortaillod classique (phase T), avec deux pieux, sans aubier ni écorce, pour lesquels l'abattage a été estimé par le laboratoire. Le premier provient du sondage 4, son abattage est donné en 3878 av. J.-C. ; le second, découvert dans la tranchée de la canalisation, non topographiée, a été coupé en 3800 av. J.-C.
Le Cortaillod Port-Conty (phase W), avec six bois des sondages A (1988) et 19 (1989), abattus entre en 3372 av. J.-C et 3324 av. J.-C. Deux d'entre eux sont des bois couchés et proviennent du sondage A.
Le Lüscherz récent (phase A), avec trois pilotis (deux du sondage 8 et un du sondage 1), abattus en 2728 (3), 2727 (3) et 2726 (1) av. J.-C.

4.7.2 Histogramme des datations et phases d'occupations, zone 6

Pour la zone 6 qui correspond aux fouilles du Garage Martin, réalisées par G. Kaenel en 1973, la base de données compte 242 pilotis, 22 bois couchés et 3 négatifs de poteaux dont le bois pourri a disparu anciennement, soit un total 264 bois. Les pilotis représentent 13.4% des pieux numérotés pour l'ensemble du site (242/1805), ce qui est beaucoup en regard de la taille réduite (24 m^2) de cette intervention.
Parmi eux, 78 sont datés par la dendrochronologie, soit un taux de 29.5% (78/264), mais cette valeur devient nettement plus élevée si on enlève les 153 pieux qui n'ont pas été prélevés ; le taux grimpe alors à 70.3% (78/111). Il n'y a que des chênes qui ont été prélevés et analysés. Les trois phases culturelles datées grâce à ces bois sont très bien séparées sur l'histogramme de répartition des abattages (fig. 159, en bas). Dans cette illustration, nous avons ajouté le petit pieu daté qui provient du sondage réalisé en 2014. L'abattage donné en 3583 av. J.-C., permet de le rattacher au Cortaillod tardif et plus précisément à la phase U.
La première correspond au Cortaillod tardif, avec 37 bois datés, 32 pilotis et 5 bois couchés dont les abattages s'étalent entre 3598 av. J.-C. et 3500 av. J.-C. L'histogramme suggère qu'il y a deux phases de construction pour le Cortaillod tardif, ce que laissait présager la densité des structures avec 3.2 pieux/m^2. Vingt-sept bois (23 pilotis et 4 bois couchés) ont été abattus entre 3598 av. J.-C. et jusque vers 3552 av. J.-C. Ces bois ont été rattachés à la phase U. Les 4 bois couchés proviennent des couches 13 à 15. Les dix autres bois (9 pieux et 1 bois couché) ont été abattus entre 3525 av. J.-C. et 3500 av. J.-C. Ce groupe correspond à la phase V (fig. 12). Le seul bois couché rattaché à cette phase, abattu vers 3500 av. J.-C., provient de la couche 14. On ne peut donc pas associer avec certitude les phases d'abattage individualisées aux différentes couches attribuées au Cortaillod tardif

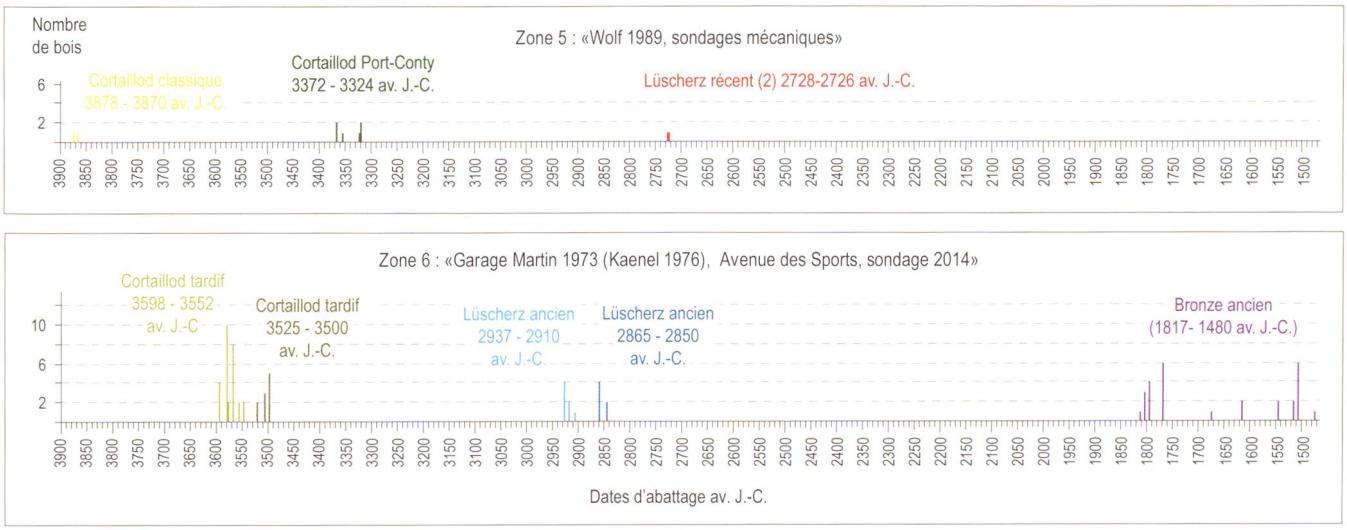


Fig. 159. Histogrammes de distribution des dates d'abattage.
En haut, des 11 bois datés (9 pilotis et 2 bois couchés) de la zone 5. **En bas**, des 79 bois datés (62 pilotis et 17 bois couchés) de la zone 6.

sur la base du mobilier archéologique (c.19 à 14). On est cependant très logiquement tenté d'associer les dates les plus récentes au complexe supérieur (c.16 à 14) et les dates les plus anciennes au complexe inférieur (c. 18 – 19).
Pour le Lüscherz ancien, on compte un total de 13 bois datés, qui sont à une exception près des bois horizontaux. Sept bois appartiennent à une période d'abattage comprise entre 2932 av. J.-C. (4 occurrences) et 2910 av. J.-C. (1 échantillon), ce qui correspond à la phase X du site de Clendy (fig. 12). Cinq bois couchés et un pilotis ont été abattus entre 2865 av. J.-C. (4 cas) et 2850 av. J.-C. (1 pieu et 1 bois horizontal). Ces bois correspondent à la phase Y. La position stratigraphique des bois couchés datés par contre ne permet pas de préciser si ces deux phases d'abattage correspondent à deux couches successives. Les bois des deux phases se répartissent indifféremment entre les couches 11 et 12b (fig. 79).

Trois périodes d'abattage sont reconnues pour le Bronze ancien ou le début du Bronze moyen, ce que laissait présager la très forte densité de structures avec pas moins de 6.5 pieux/m^2 comme déjà signalé par G. Kaenel (1976). Pour les niveaux supérieurs, il y a 157 pieux et un négatif ou trou de poteau, soit un total de 158 structures sur cette modeste surface de 24 m^2, mais seulement 47 ont été analysés et parmi eux, 28 ont été datés, soit un taux de 59.6% ou de 17.7% selon que l'on se réfère au nombre de bois analysés ou au total. Quatorze pieux appartiennent à une période d'abattage comprise entre 1817 av. J.-C. et 1775 av. J.-C., ce qui correspond à la phase I (Bronze A2a) du site de Clendy (fig. 13). Trois pilotis appartiennent à une période d'abattage comprise entre 1680 et 1623 av. J.-C., ce qui correspond à la phase J (Bronze A2b) et 11 pieux ont été abattus aux environs de 1550, 1522, 1514 et 1480 av. J.-C. Ces bois forment la phase K (Bronze B).

5. Dendrologie

5.1 Introduction

Dans le chapitre 3, nous avons vu comment s'est constituée la « collection » des bois de construction, pilotis et bois horizontaux piégés dans les différents niveaux d'occupation, mise aux jours sur l'ensemble du site de Clendy (« Yverdon-Baie de Clendy » ou « Avenue des Sports ») au fil des interventions, fouilles programmées, fouilles de sauvetage et sondages archéologiques. Les processus de sélection des bois à dater ont bien évidemment varié au cours du temps et vont avoir une influence sur les résultats obtenus. Cette évolution n'est que le reflet de ce qui se passe d'une manière plus générale au niveau de l'archéologie des palafittes en Suisse et du recours progressif à la dendrochronologie. Une très bonne mise en perspective de cet aspect de la recherche est donnée par l'historienne Géraldine Delley dans sa thèse de doctorat (Delley 2015).

Ainsi, pas moins de trois laboratoires de dendrochronologie différents ont examiné les différents lots prélevés successivement lors des 40 années qui ont suivi les premières investigations systématiques de l'Université de Fribourg-en-Brisgau.

Les premiers bois ont été analysés par Veronika Siebenlist-Giertz chercheuse formée au laboratoire de dendrologie de l'Université de Munich. C. Strahm lui a transmis 455 échantillons provenant des campagnes de fouilles des années 1970. On se trouve ici dans le contexte évoqué par G. Delley (2015, p. 244) : « Dès les années 1960, si le potentiel d'analyse micro-historique des villages lacustres révélé par la dendrochronologie s'annonce prometteur, sa réalisation s'avère en revanche compliquée. Jusqu'au tournant des années 1970, les archéologues suisses envoient leurs échantillons à dater à l'Institut de recherches forestières de Munich, que dirige Bruno Huber. Il en découle d'importantes contraintes logistiques au sein desquelles les priorités sont le plus souvent fixées par les dendrochronologues. À ce titre, bien que les archéologues considèrent qu'il est nécessaire de mesurer le maximum de bois en vue de dater les différentes phases de construction des villages et d'en reconstituer les plans, la lourdeur du travail de mesure impose un choix d'échantillons limité. En outre, la sélection des bois doit répondre aux besoins de l'établissement d'une courbe de référence continue du chêne d'Europe centrale, un travail débuté par Huber dans les années 1940 qui doit conduire à relier sans interruption le présent aux périodes préhistoriques. Enfin, les échanges à distance ne permettent pas toujours de suivre efficacement le travail de mesure effectué par les dendrochronologues. Il n'est pas rare, dans de telles circonstances, que les archéologues doivent renoncer aux objectifs de recherche qu'ils se sont fixés. ».

Ainsi, seuls les chênes comptant plus de 50 cernes ont été analysés à cette époque. Parmi les 179 chênes mesurés qui correspondent à ce critère et ont un âge suffisant, 54 sont synchronisés dans un premier temps. Les mesures dendrochronologiques de la chercheuse allemande V. Siebenlist-Giertz permettent de réaliser deux séquences chronologiques, la première de 290 ans (Yverdon A) et la seconde de 90 ans (Yverdon B) qui ne se chevauchent pas, mais sont séparées par peu de temps (fig. 52). Trente-huit échantillons prélevés tous les 10 ans et qui couvrent l'ensemble de ces séquences ont été mesurés par la méthode du radiocarbone. « Les datations ^{14}C seront effectuées au laboratoire de Berne et c'est sous l'égide de cette institution que les dates d'Yverdon seront présentées lors des actes de la 9e Conférence Internationale sur le radiocarbone qui s'est tenue à Los Angeles en 1976 (Beer *et al.* 1979). »... « Cet article côtoie d'autres contributions qui mettent en évidence l'apport des recherches lacustres suisses dans le domaine de la datation absolue et de la calibration du radiocarbone (par exemple Lambert et Orcel 1979 ; Stickel et Becker 1979), l'une étant consacrée aux datations des sites néolithiques de Suisse occidentale et l'autre aux sites néolithiques et de l'âge du Bronze de la région zurichoise » (Delley 2015, p. 170).

Par la suite, ces deux séquences sont datées ; le tableau de la fig. 52 qui reproduit littéralement celui publié par C. Wolf

(1992, fig. 1) présente les résultats obtenus, publiés par Egger et Gassmann en 1985 (voir infra).
Un deuxième laboratoire de dendrochronologie, celui de Neuchâtel, réalisa l'étude de 123 bois, pieux et bois couchés, prélevés lors des fouilles du Garage Martin de 1973 par G. Kaenel (Lambert et Orcel 1976). Nous avons déjà examiné les résultats obtenus au chapitre 3.4.1. En résumant et pour éviter la redite, l'état de conservation des bois était mauvais et le dernier cerne de croissance sous l'écorce n'a jamais pu être déterminé avec certitude. En outre, les bois étaient en moyenne très jeunes ce qui n'a pas permis d'utiliser des coefficients mathématiques classiques. Les chercheurs ont donc réalisé des corrélations basées sur deux postulats. Le premier prend en compte le niveau d'apparition du bois qui permet d'attribuer les échantillons aux occupations successives reconnues dans la succession stratigraphique du site ; le second affirme que les pilotis appartiennent tous à des constructions réalisées par les porteurs des cultures attestées sur le site. Cette première étude des bois du Garage Martin n'a pas permis de dater les occupations dans l'absolu. Ce cas illustre, lui aussi, l'évolution des recherches dendrochronologique et les problèmes rencontrés lorsque les bois utilisés sont jeunes et ne comptent que peu de cernes de croissance.
À partir du milieu des années 1980 une courbe continue de référence du chêne qui couvre une période comprise entre le présent et le début du Néolithique est établie (Becker *et al.* 1985). Cette courbe est issue d'un intense travail de collaboration mis en place entre les laboratoires de radiocarbone et de dendrochronologie, notamment ceux de Zurich et de Neuchâtel, mais aussi ceux nouvellement créés comme le Laboratoire Romand de Dendrochronologie fondé en 1982 par C. et A. Orcel et le laboratoire de Hemmenhofen, mis en place par A. Billamboz en 1985. « Entre 1977 et le milieu des années 1980, le référentiel du chêne des sites lacustres suisses va être rapidement complété, grâce aux contributions des laboratoires de Zurich (Francuz *et al.* 1985) et Neuchâtel (Egger 1983 ; 1985), auxquels est venu s'ajouter celui de Moudon créé en 1982 (Orcel et Orcel 1985…). L'état de cette chronologie est publié dans deux ouvrages de synthèse (Becker *et al.* 1985 ; Stöckli *et al.* 1986). En résumé, la courbe dendrochronologique préhistorique du chêne qui vaut pour les sites lacustres et palustres du Plateau suisse et du sud de l'Allemagne couvre les années entre 4089 et 2434 av. J.-C., reprend entre 1864 et 1503 av. J.-C., puis entre 1450 et 848 av. J.-C. (…) Ajoutons enfin qu'au début des années 1980, deux nouveaux laboratoires de dendrochronologie seront installés dans le sillage des laboratoires de Zurich et de Neuchâtel. Le Laboratoire Romand de Dendrochronologie est fondé à Moudon par Christian et Alain Orcel, dont on se souvient que le premier avait été engagé comme dendrochronologue à Neuchâtel, après avoir été formé à Zurich, et que le second était impliqué dans les fouilles de Twann. Un second laboratoire est fondé à Hemmenhofen dans le sud de l'Allemagne par André Billamboz, ancien fouilleur d'Auvernier qui s'est formé à la dendrochronologie en partie à Zurich » (Delley 2015, p. 199).
On trouvera une description détaillée et enrichissante de l'historique de la constitution de cette courbe dans la synthèse de G. Delley (2015, p.197-198).
Dans ce contexte, une fourchette de datations pour les pieux des couches inférieures du Cortaillod tardif du Garage Matin est publiée, avec une phase d'abattage donnée entre 3588 et 3581 av. J.-C. (Egger et Gassmann 1985, p. 50). Alors que pour le Lüscherz de l'Avenue des Sports quatre phases d'abattage sont publiées entre 2765 et 2758 av. J.-C., entre 2752 et 2738 av. J.-C., entre 2734 et 2731 av. J.-C. et entre 2729 et 2725 av. J.-C. et cinq phases pour l'Auvernier-Cordé (ex civilisation Saône-Rhône) entre 2626 et 2621 av. J.-C., en 2588 av. J.-C., en 2576 av. J.-C., en 2555 av. J.-C. et entre 2530 et 2510 av. J.-C. (Egger et Gassmann 1985, p. 51 et 52).
Le troisième laboratoire impliqué dans l'étude des bois des palafittes de la Baie de Clendy à Yverdon est le Laboratoire Romand de Dendrochronologie (LRD) qui se voit confier dans un premier temps les lots de bois provenant des fouilles de C. Wolf. Comme nous l'avons vu, ce dernier a numéroté les bois de ses campagnes (pilotis et bois couchés) en continu de 1 à 1713 sans prendre en compte les numéros déjà utilisé par C. de Strahm et consorts. Afin de distinguer ces deux lots qui ont été réunis dans la même base de données, ceux de Strahm sont précédés des lettre ST (pour Strahm) et ceux de Wolf sont précédé de la lettre H (pour Holz)[1]. En fait, la base des bois d'Yverdon, Baie de Clendy, compte 1429 entrées correspondant aux campagnes de C. Wolf, car certains numéros n'ont pas été utilisés (284). Elles correspondent en fait à 11 annulés (qui sont des bois déjà prélevés par C. Strahm dans la zone 1 et dont les pointes ont été retrouvées par l'équipe de C. Wolf), 411 bois couchés et 1007 pilotis. Les résultats des analyses sont regroupés dans deux rapports inédits (Orcel *et al.* 1994 et Orcel *et al.* 1995). Le premier dresse l'inventaire de tous les bois des fouilles Wolf. Ainsi, l'essence végétale de tous les bois réceptionnés au laboratoire a été déterminée, mais seuls les chênes ont fait l'objet d'analyses dendrochronologiques. Pour cette première étude, le LRD a reçu les données brutes anciennes, mesures et inventaire établis par V. Siebenlist-Giertz sur les bois des fouilles de C. Strahm. L'année suivante, un deuxième mandat d'étude, en vue de synchroniser et d'obtenir des datations pour les bois des essences autres que le chêne est donné au LRD. Les résultats de ces recherches sont regroupés dans le deuxième rapport (Orcel *et al.* 1995). Finalement, de nouvelles tentatives de datations ont été réalisées en 1998 (Orcel *et al.* 1998) et 2002 (Orcel *et al.* 2002) sur les bois prélevés lors des fouilles de G. Kaenel au « Garage Martin ». Ces nouveaux essais ont été réalisés, sous l'impulsion de C. Wolf, durant et juste après les fouilles de Concise qui ont permis d'étoffer considérablement le référentiel disponible au laboratoire (chap. 2, fig. 12). En fin de compte, actuellement, la base de données des bois du site de Clendy, toutes fouilles comprises, réalisée sous « Access », comprend 2353 entrées correspondant à 1805

1 Ceux du Garage Martin 1973 (Kaenel 1976), également intégrés à la base de données sont précédés des lettres GM.

pilotis, 444 bois couchés, 60 négatifs de pieux (ou trous de poteau) et 44 annulés (fig. 105).
Nous revenons rapidement sur les particularités et les méthodes utilisées par le LRD. Ce laboratoire de dendrochronologie à vocation archéologique a axé son travail sur « la constitution de chronologies régionales en analysant tous les bois des sites étudiés, quel que soit leur âge, afin de donner une image précise de la chronologie relative des sites archéologiques et de leur durée d'occupation. » ...Puis plus loin : « les critères retenus pour synchroniser une série d'échantillons sont très nombreux et souvent « empiriques » ... « Il est fréquent de constater que les bois jeunes ou ayant un type de croissance trop spécifique sont éliminés par la rigueur des coefficients statistiques de synchronisation. Toutefois, sur la base d'autres critères, essentiellement visuels, ils constituent des groupes homogènes. Dans ce cas, le nombre conséquent de bois composant ces groupes finit par faire ressortir leur caractère commun et les séquences ainsi obtenues sont alors acceptées au niveau des coefficients. Il est donc important que le dendrologue à vocation archéologique ne base pas ses recherches uniquement sur la statistique. » (Orcel et Orcel 1985, p. 56). De nos jours, cette méthode classique est devenue plutôt originale dans le milieu de la dendrochronologie, où les tests statistiques développés dans le cadre des recherches climatologiques et environnementales sont le plus souvent utilisés (Hurni *et al.* 2008). Le lecteur particulièrement intéressé par cet aspect méthodologique de la recherche du LRD, trouvera une explication détaillées dans cette référence bibliographique ainsi qu'un certain nombre de définitions dont les fameux groupes dendrochronoécotypologiques.
On conclut que la fidélité de l'Archéologie cantonale au LRD, auquel il confie la gestion des données dendrochronologiques vaudoises, met à disposition des chercheurs locaux un large éventail de données spécifiques, qui permettent un taux de datation particulièrement élevé, notamment pour les bois comptant peu de cernes, qui peuvent être rattachés à des courbes spécifiques, à l'instar des résultats présentés ailleurs pour le site de Concise (Winiger 2008).

5.2 Résultats

5.2.1 Fréquences des essences

Tous les bois parvenus au laboratoire ont été déterminés spécifiquement lorsque cela était possible. L'espèce végétale de 1829 bois, auxquels nous avons ajouté les 19 « non chêne » (bois blanc) pas déterminés spécifiquement, soit un total de 1848, a été déterminée (fig. 160). Il s'agit de 1485 pilotis et 363 bois couchés. Les 14 essences végétales sont données par ordre décroissant pour les pilotis. Le chêne domine largement avec 75.8% des bois déterminés et 80.3% pour les seuls pilotis. On trouve ensuite l'aulne avec 7.8% du total et 6.1% des pieux, puis le frêne avec respectivement 4.6% et 3.9%. Ensuite viennent le peuplier avec 1.5% des pieux,

Essences		Pieux	%	%	Bois couchés	Total	%
Chêne	*Quercus sp.*	1193	*80.3*	*66.1*	207	1400	*75.8*
Aulne	*Alnus sp.*	110	*7.4*	*6.1*	34	144	*7.8*
Frêne	*Fraxinus excelsior*	58	*3.9*	*3.2*	27	85	*4.6*
Peuplier	*Populus sp.*	22	*1.5*	*1.2*	5	27	*1.5*
Bois blanc		19	*1.3*	*1.1*	0	19	*1.0*
Sapin blanc	*Abies alba*	19	*1.3*	*1.1*	23	42	*2.3*
Erable	*Acer sp.*	17	*1.1*	*0.9*	18	35	*1.9*
Saule	*Salix sp.*	16	*1.1*	*0.9*	11	27	*1.5*
Epicéa	*Picea abies*	11	*0.7*	*0.6*	0	11	*0.6*
Hêtre	*Fagus silvatica*	10	*0.7*	*0.6*	27	37	*2.0*
Noisetier	*Corylus avellana*	8	*0.5*	*0.4*	7	15	*0.8*
Tilleul	*Tilia sp.*	1	*0.1*	*0.1*	1	2	*0.1*
Tribu cerisier	*Prunoideae*	1	*0.1*	*0.1*	1	2	*0.1*
Tribu pommier	*Pomoideae*	0	*0*	*0*	1	1	*0.1*
Orme	*Ulmus sp.*	0	*0*	*0*	1	1	*0.1*
Total		1485	*100.0*	*82.3*	363	1848	*100.0*
Indéterminés, non échantillonnés		320		*17.7*	81	401	
Total		1805		*100.0*	444	2249	

Fig. 160. Tableau des données dendrologiques, essences des bois, effectifs et taux, selon les deux catégories : pilotis et bois couchés.

le sapin blanc avec 1.3%, l'érable et le saule avec 1.1%, l'épicéa et le hêtre avec 0.7%, puis quelques rares exemplaires de noisetier, tilleul et un individu de la tribu du cerisier.
Nous ne commentons pas en détail ces taux pour les **bois horizontaux**, car les principes de sélection de ces bois n'ont pas été clairement explicités par les différents chercheurs. Quelques remarques méritent cependant d'être énoncées : la plupart de ces bois proviennent des fouilles de C. Wolf, puisque sur un total de 444 bois couchés inventoriés dans la base de donnée, 411 ont été numérotés par ce chercheur et les membres de son équipe, soit 281 en 1988 et 130 en 1989 et parmi eux 81 n'ont été ni prélevés ni échantillonnés. La répartition des bois horizontaux entre les différents chantiers pour les 363 bois déterminés spécifiquement est la suivante : 250 proviennent des campagnes (sondages et fouilles) de 1988, 88 de celles de 1989, 22 bois ont été prélevés au Garage Martin en 1973 et seulement 3 lors des fouilles de l'Avenue des Sports en 1969. La majorité d'entre eux provient des couches attribuées au Néolithique moyen (197 occurrences soit 54.3%). Cent soixante et un bois proviennent des couches attribuées au Néolithique final (44.4%) et 5 bois de niveaux qui n'ont pas pu être attribués. La répartition par zone et ordre décroissant est la suivante : 66.9% des bois couchés inventoriés proviennent de la zone 2 (tranchée Wolf 1988, 243 bois), 1.8% (43) de la zone 1, 11% (40) de la zone 4, 6% (22) de la zone 6, 2.2% (8) de la zone 3 et 1.9% (7) de la zone 5. Dans ce dernier cas, ils proviennent tous du sondage A de C. Wolf et sont attribuables au Cortaillod type Port-Conty.

5.2.2 Plans de répartition des essences

Les plans des fig. 161 à 164 donnent les répartitions des pilotis pour les différentes essences reconnues dans le corpus. En raison de l'échelle retenue pour présenter ces informations (1 : 800e) qui se veut un compromis entre la lisibilité des plans et une utilisation raisonnable de papier, le cadrage choisi ne prend pas en compte l'ensemble des sondages mais permet de visualiser les surfaces fouillées de part et d'autre de l'Avenue des Sports et d'observer les distances qui les séparent. En outre, cela met en évidence les surfaces encore préservées entre elles et par extrapolation suggère la masse considérable de structures et de données encore enfouies dans le terrain.

Le premier plan (fig. 161a) sur lequel tous les pilotis mis au jour sont figurés par un point, permet de se faire une très bonne idée de la densité des structures. Les zones les plus « occupées », où les pilotis sont les plus nombreux sont :

- tout à l'est, au nord de l'Avenue des Sports, la fouille du Garage Martin (zone 6) où au minimum trois villages d'époques distinctes (Bronze ancien, Néolithique final et Néolithique moyen) séparés par d'importants paquets de sables transgressifs ont été reconnus (Kaenel 1976). Ce qui explique aisément la très forte densité des pieux avec 10.1 pieux/m^2 (242/24).
- à l'extrémité ouest de la tranchée 1988 (zone 2), où la densité est de 7.2 pieux/m^2 si on cumule les secteurs 8, 5a et 5b (184/25.5, fig. 96). Ici, cette très forte densité est due à la superposition de nombreuses constructions toutes rattachées au Néolithique moyen et au Néolithique final (Lüscherz et Auvernier-Cordé).

Cette forte concentration a tendance à diminuer en direction du sud-ouest, où la limite des villages du Néolithique moyen est atteinte et où ceux du Néolithique final, ou du moins les bâtiments qui les constituent, sont moins nombreux. On perçoit d'ailleurs très bien la limite de l'un de ces villages qui est matérialisée par une palissade, alignement de pieux pratiquement contigus qui traverse la zone 1 du sud-est au nord-ouest. On devine une deuxième palissade, certes moins évidente, située à l'ouest de la précédente. Nous verrons par la suite qu'elles sont toutes deux attribuables à des villages Auvernier-Cordé du Néolithique final.

Les zones 3 et 4 occupent des positions intermédiaires spatialement parlant, mais aussi grâce à des densités moyennes de pieux, soit respectivement 4.1 pieux/m^2 (126/31) et 3.1 pieux/m^2 (134/42.5).

Au sud de l'Avenue des Sports, les limites orientale et occidentale du site ont été atteintes. À l'est de la zone 2, la densité des structures diminue rapidement malgré la présence de plusieurs occupations (Néolithique moyen et Néolithique final). Elle est de 2.5 pieux/m^2 (68/27) si on cumule les secteurs 3, 4a et 4b et de 1.5 pieux/m^2 dans le secteur 2 (13/9). Nous avons déjà évoqué la difficulté pour interpréter le vide, l'absence de pilotis, entre les secteurs 2 et 3. A l'ouest de la zone 1, les secteurs fouillés par C. Wolf en 1989, avec 1.4 pieux/m^2 (168/117), se situent dans la même catégorie de densité.

Comme ils constituent l'espèce dominante avec 80.3%, la répartition spatiale des **chênes** (fig. 161b) n'est guère différente de celle du plan général. Dans la zone 1, les alignements orthogonaux des rangées de pieux qui matérialisent l'emplacement des parois et des faîtières des maisons, et par conséquent les espaces (ruelles ou canaux suivant le niveau des eaux) qui les séparent, sont toujours bien visibles, de même que les palissades.

Les 110 pilotis en **aulne** représentent 7.4% des pieux déterminés spécifiquement, ce qui est fort peu en comparaison avec les chênes. Le plan de répartition (fig. 162a) montre quelques alignements qui peuvent être interprétés en termes architecturaux. C'est notamment le cas pour une quinzaine d'entre eux situés au sud de la zone 1 dans les surfaces Ab et B de 1971. Ils suivent les alignements déjà évoqués et couvrent une surface de 9 m sur 7 m qui semble bien dessiner un bâtiment du Néolithique final, probablement attribuable à une des phases de l'Auvernier-Cordé (voir infra chap. 8). Une autre structure de type paroi d'une maison se laisse dessiner à l'aide des aulnes au nord de la zone 4. Le double alignement est orienté est-ouest, il est légèrement décalé par rapport à ceux observés dans la zone 1. Ici, la structure est à rattacher au village Cortaillod Port-Conty du Néolithique moyen.

Sur la fig. 162b, nous avons représenté les deux essences qui suivent dans l'ordre de fréquence ; il s'agit des **frênes** en vert et des peupliers en rouge. Vu le nombre très faible de bois, on peut penser que les distributions sont anecdotiques, ce qui semble être le cas pour la zone 1. Le LRD mentionne cependant pour le frêne, « un alignement de 3 pieux équidistants de diamètre équivalent et de direction est-ouest dans la partie sud de la zone » (Orcel *et al.* 1994, p. 13).

Toujours pour cette essence, on observe une concentration au milieu de la longue tranchée de la zone 2, dans les secteurs 4E, 4F et 4G, qui, toujours selon les dendrochronologues, montre « une esquisse d'organisation architecturale » (ibid, p. 27). En se penchant un peu plus sur cette anomalie formée par une douzaine de pieux attribués au Néolithique final, probablement au Lüscherz ancien, on constate qu'une bonne partie d'entre eux appartiennent aux séquences dendrochronologiques 2503 et 2504, pas encore datées. Vu la faible largeur de la tranchée, les pieux forment des alignements très courts et leur orientation est difficile à déterminer avec précision. Nous sommes tentés, assez logiquement, de penser que c'est grosso modo la même que celle observée dans la zone 1, ce qui suppose implicitement que la disposition des maisons est plus ou moins permanente. Cette proposition semble valable pour les villages du Néolithique final situés au même emplacement. On a par contre déjà observé une différence avec les pieux du Néolithique moyen de la zone 4.

Dans cette zone (4), les frênes sont plus fréquents que les aulnes avec 17 occurrences sur un total de 134 pieux, soit presque 13% (fig. 165), alors que nous avons seulement 9 aulnes (6.7%). La disposition des pieux est irrégulière, mais permet d'observer des alignements peu stricts. Vu les dimensions réduites de la surface, ces dispositions sont

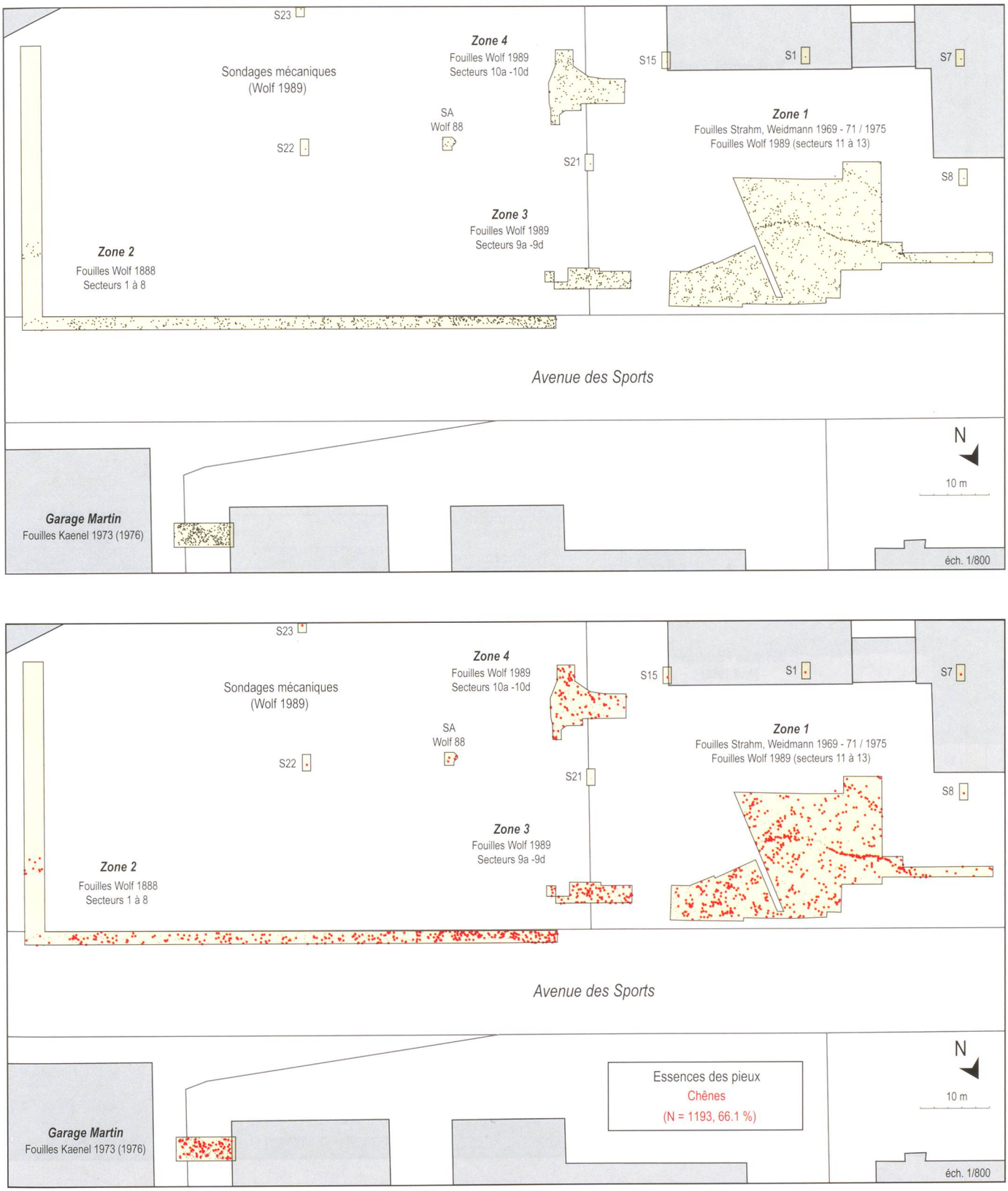


Fig. 161. Plans des pilotis dans les zones 1 à 4 et 6. Par mesure d'économie et vu la faible densité des pieux et l'imprécision de leur emplacement dans les sondages, une partie de ces derniers, ceux situés au sud-ouest de l'axe reliant les sondages W7 à W23 (fig. 111) ne sont pas illustrés ici, les 43 pieux de ces sondages manquent donc aussi, éch. 1 : 800.
a. Ensemble (ou presque) des 1762 pieux (1805-43). On distingue très nettement la palissade 1 : ses pilotis très serrés, presque jointifs, coupent transversalement la zone 1.
b. En rouge, les 1193 pieux en chêne, essence la mieux représentée sur le site.

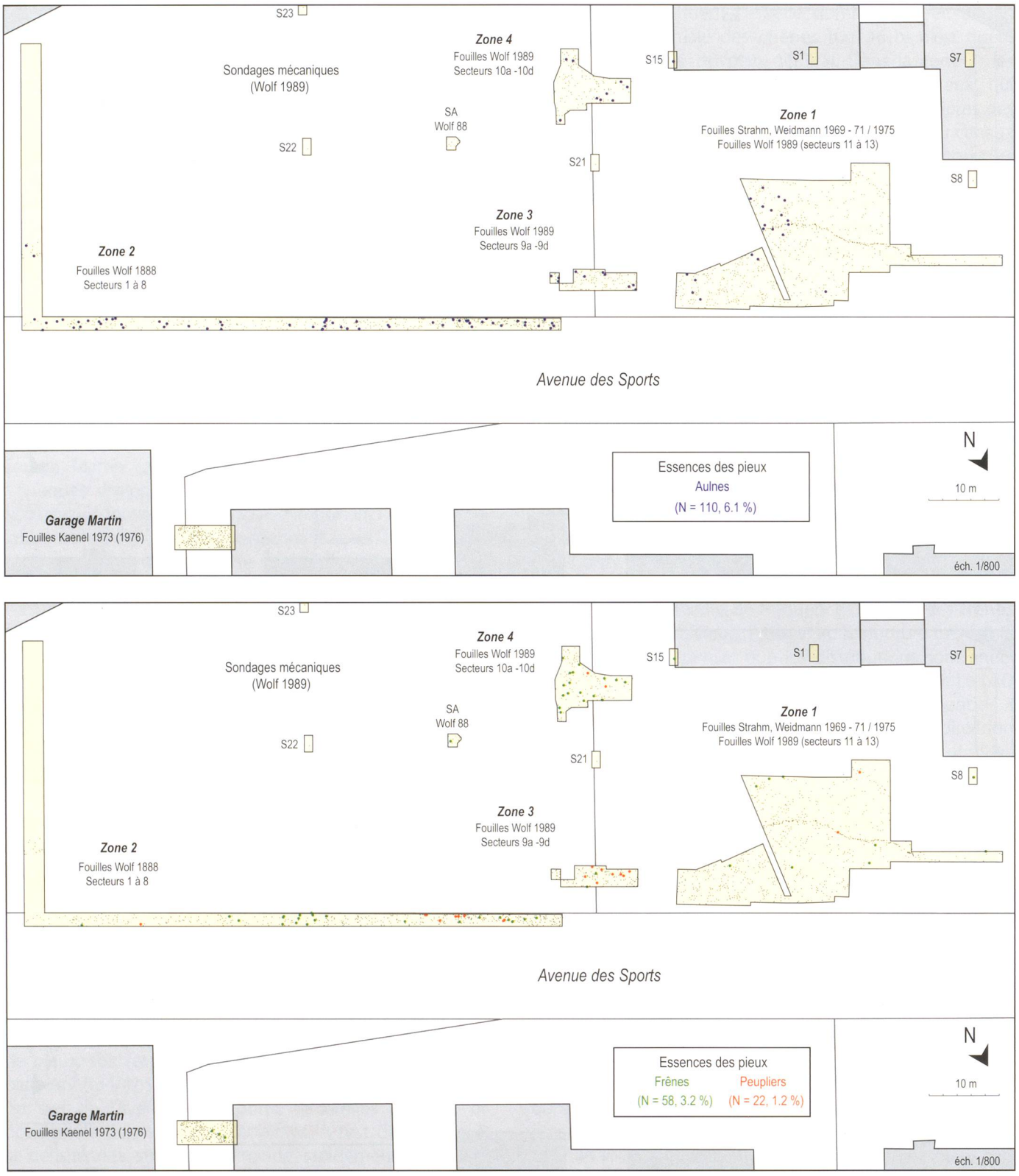
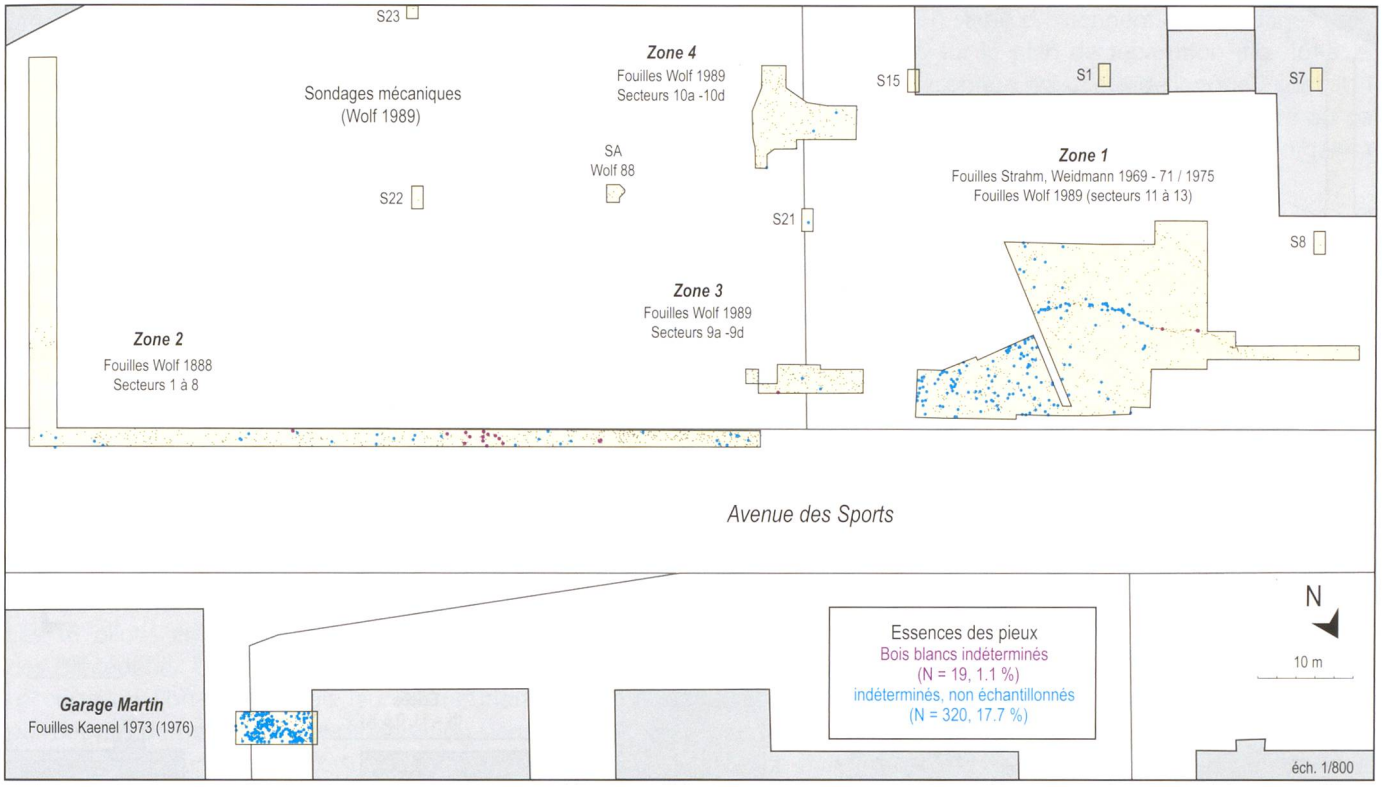


Fig. 162. Plans des pilotis, éch. 1 : 800.
a. En bleu, les 110 pieux en aulne, après les chênes il s'agit de l'essence la mieux représentée sur le site.
b. Distribution des 58 pilotis en frêne, en vert, et des 22 pieux en peuplier, en orange.

difficiles à interpréter sans une analyse plus poussée qui prendrait en compte d'autres critères. Ces frênes proviennent de deux occupations distinctes, le Port-Conty avec 13 pieux et le Lüscherz ancien avec 4 occurrences. Trois des 4 pieux attribués à cette phase ont été abattus en 2814 (3) av. J.-C., mais ils ne forment pas de structure évidente.



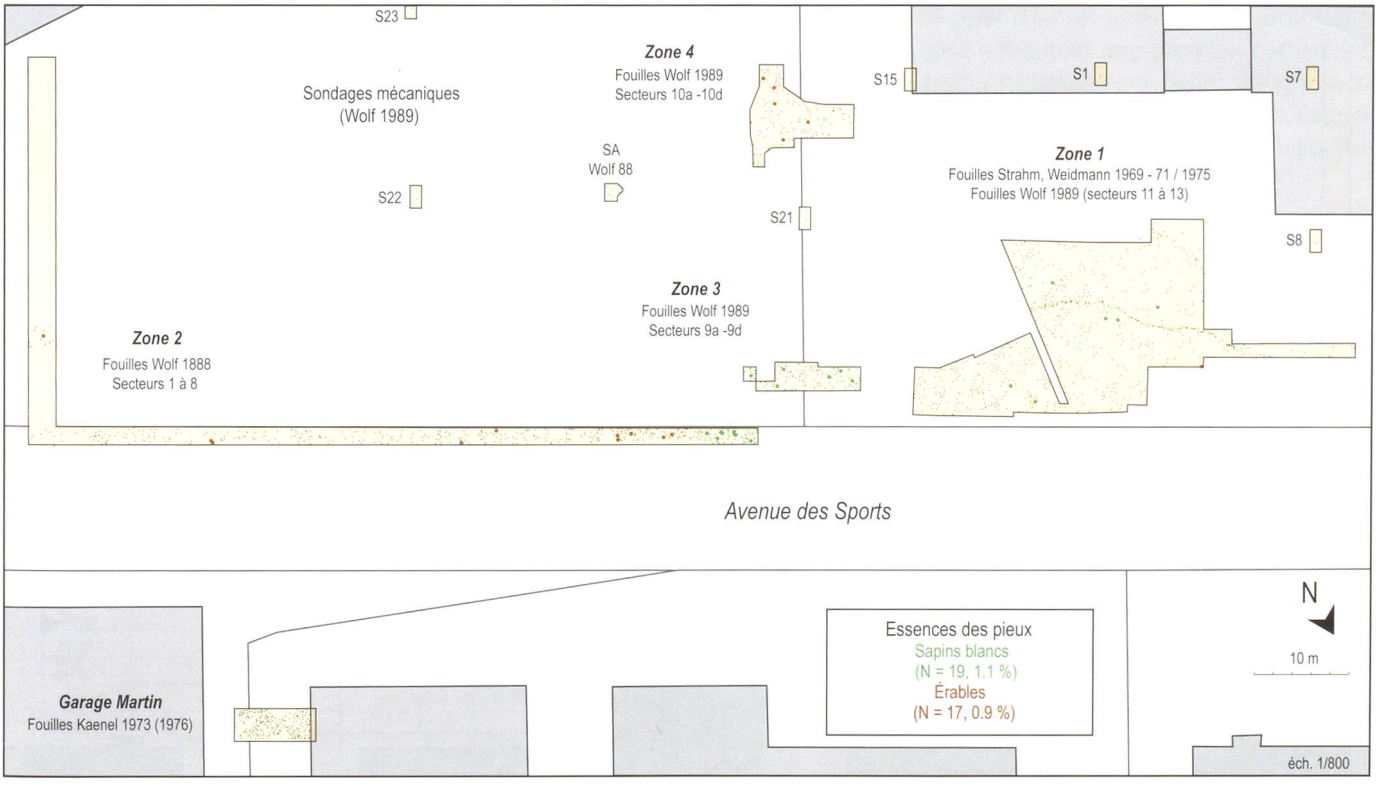
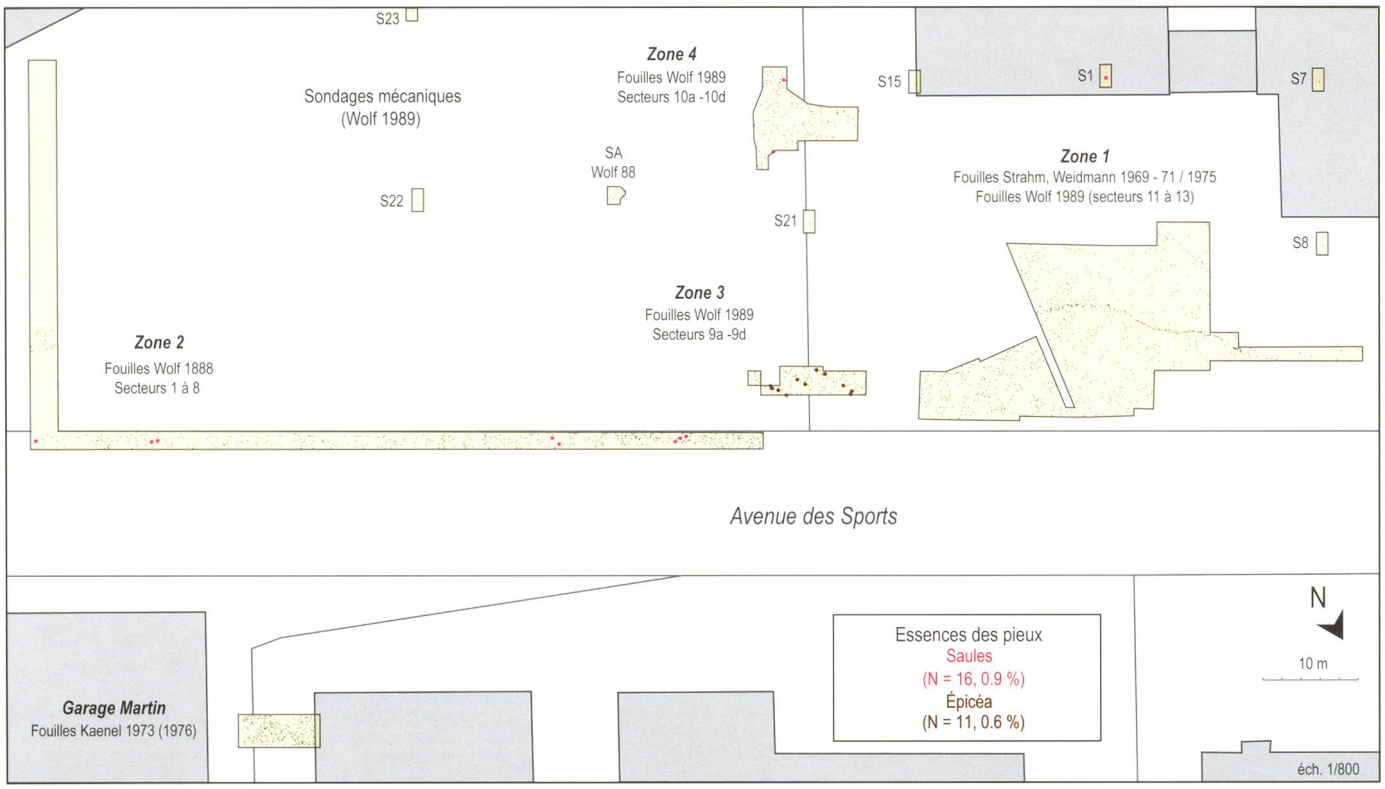


Fig. 163. Plans des pilotis, éch. 1 : 800.
a. Distribution des 19 pilotis en bois blanc dont l'espèce n'a pas été déterminée, en violet et des 320 pieux dont le bois n'est pas déterminé, en cyan.
b. Distribution des 19 pilotis en sapin blanc, en vert, et des 17 pieux en érable, en brun.

Au Garage Martin, un alignement nord-sud de 3 frênes pourrait être interprété, en première analyse, sur le plan architectural. Mais cette impression ne résiste pas aux datations puisque les abattages estimés s'étalent sur une quarantaine d'années en 3598 av. J.-C., 3583 av. J.-C. et 3560 av. J.-C.



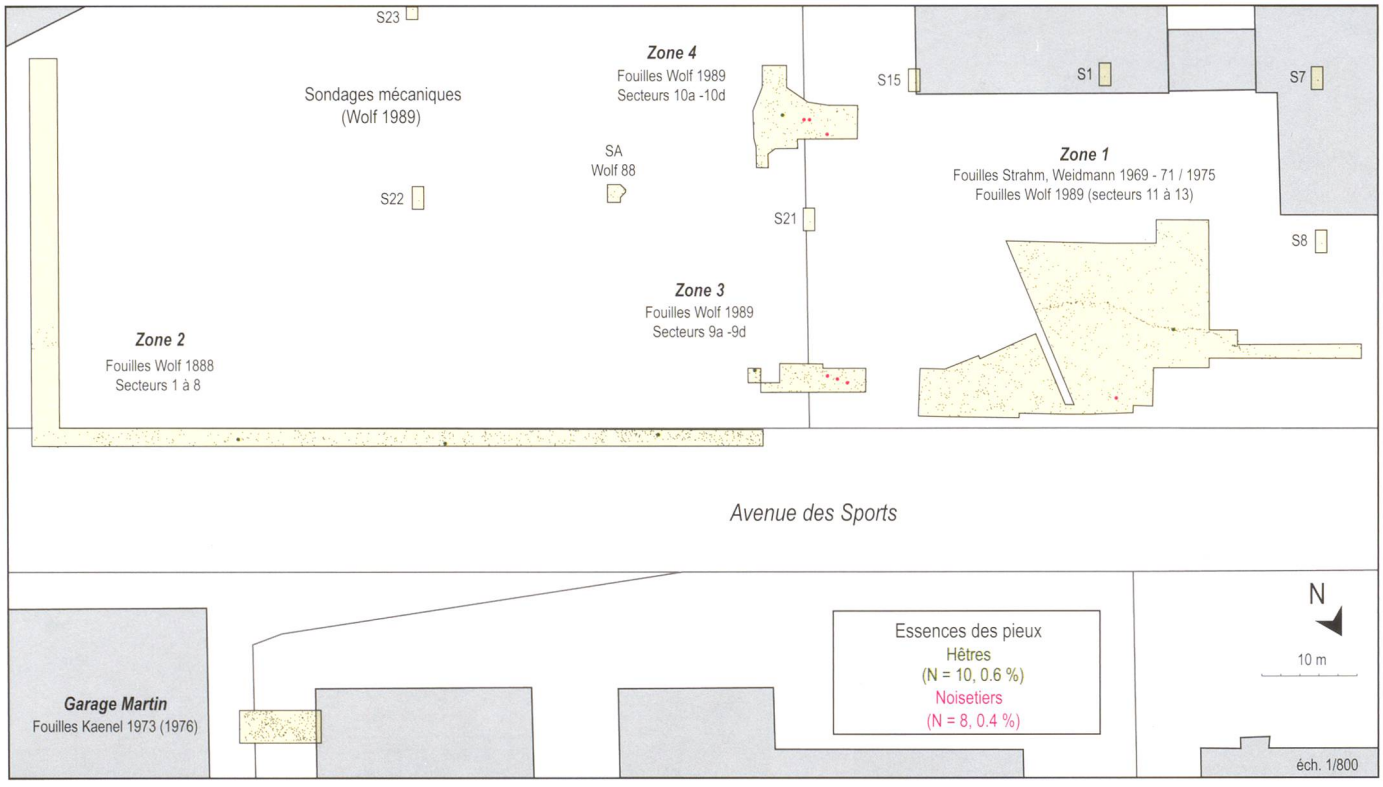


Fig. 164. Plans des pilotis, éch. 1 : 800.
a. En magenta, les 16 pieux en saule et en sépia, les 11 pilotis en épicéa.
b. En vert, les 10 pilotis en hêtre et en rose, les 8 pieux en noisetier.

Les 22 **peupliers** sont localisés essentiellement au nord-ouest de la zone 2 et dans la zone 3. Dans cette surface, huit pieux attribués aux niveaux Auvernier-Cordé forment deux alignements parallèles orientés sud sud-est/nord nord-ouest. Comme nous le verrons au chapitre 8, ils matérialisent les pignons de deux maisons.

Le plan des 19 **bois blancs** dont l'essence n'a pas pu être déterminée est présenté avec les celui des pieux qui n'ont pas

été échantillonnés et donc dont l'essence n'est pas non plus connue (fig. 163a). La seule remarque à faire est que les bois non échantillonnés proviennent pour la plupart des surfaces documentées dans les années 1970, à savoir les fouilles de C. Strahm et Cie à l'Avenue des Sports, ce qui correspond à la partie orientale de la zone 1, et celles de G. Kaenel au Garage Martin. La concentration de bois blanc « mal conservés » au milieu de la tranchée (zone 2, secteur 1 principalement) est inexplicable.

La fig. 163b donne les répartitions spatiales des sapins blancs en vert et des érables en brun. Le **sapin blanc** n'est représenté ni dans la zone 4, ni au Garage Martin[2]. Dans la zone 1, 6 pieux répartis aléatoirement sont taillés dans ce bois. Pour la zone 2, on observe une concentration formée de 7 pieux, tous provenant des secteurs 5a et 5b, situés à l'extrémité ouest de la tranchée. Ils sont probablement liés structurellement à 2 des 6 pilotis de même essence situés au sud-ouest de la zone 3 (voir infra chap. 9). Tous ces pilotis sont attribués aux villages du Néolithique final.

Les 16 pilotis en **érable** sont dispersés à l'est et au sud des précédents. Les 5 pieux de la zone 4 appartiennent à l'occupation Port-Conty, mais leur distribution spatiale ne permet pas de percevoir une organisation particulière. Il en va de même pour les 8 pieux (sur un total de 9) attribués au Cortaillod tardif qui proviennent de la tranchée 1988 de C. Wolf (zone 2).

Six des 16 pilotis en **saule** proviennent des sondages et ne figurent donc pas sur le plan de répartition (fig. 164a, en magenta). À une exception près, ceux de la zone 2 sont attribués au Cortaillod tardif. Ils sont groupés par paire ou par trois, sans que l'on puisse déceler une quelconque organisation architecturale.

La répartition des **épicéas** est plus intéressante (fig. 164a, en sépia). Les 11 pieux de cette essence proviennent tous de la zone 3, où ils sont disposés selon 3 alignements parallèles orientés selon un axe sud sud-est / nord nord-ouest déjà mis en évidence par la répartition des peupliers et celle des sapins blancs. Ces bois attribués au Néolithique final ne sont pas dendrodatés mais les observations de terrain (apparition de l'auréole, altitude du bois, etc...) de trois d'entre eux montrent plutôt un rattachement aux phases les plus récentes du Néolithique final : Auvernier-Cordé phases F ou G.

La fig. 164b présente les distributions spatiales des 10 pilotis en **hêtre**, en vert, et des huit noisetiers, en magenta. Les hêtres ne dessinent aucune structure particulière, 3 d'entre eux proviennent des sondages 2 et 4 et ne figurent donc pas sur le plan. Il en va de même pour le piquet du sondage 2014 (voir chap. 3.9.3).

La répartition des 8 **noisetiers** montre une structure évidente située dans la zone 3. Il s'agit d'un alignement de 3 pieux dans l'axe sud sud-est / nord nord-ouest, axe préférentiel déjà observé pour d'autres essences. Les trois pieux en noisetier de la zone 4 méritent une mention particulière, bien que l'on ne puisse véritablement parler d'alignement puisque deux d'entre eux sont pratiquement collés. Cependant deux d'entre eux, distants de 3 m, ont été abattus

2 Pour cette zone l'absence des espèces autre que le chêne n'a aucune signification puisque les bois blancs n'ont en général pas été prélevés ni analysés (voir fig. 163a et fig. 165)

Essences		Orcel *et al.* 1994	Orcel *et al.* 1995	Orcel *et al.* 1998	Orcel *et al.* 2002	Hurni *et al.* 2014	Non analysables	Non prélevés	Non échantillonnés	**Total**	*% par essence sans les indéterminés*	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	**Total**	*% par essence avec les indéterminés*
Chêne	*Quercus sp.*	813	54	48	38		7		233	**1193**	*80.3*	572	311	82	92	50	86	**1193**	*66.1*
Aulne	*Alnus sp.*		55				54		1	**110**	*7.4*	20	62	10	9	9		**110**	*6.1*
Frêne	*Fraxinus excelsior*		47		3		8			**58**	*3.9*	8	23	2	17	5	3	**58**	*3.2*
Peuplier	*Populus sp.*		10				12			**22**	*1.5*	2	9	8	2	1		**22**	*1.2*
Bois blanc			0					17	2	**19**	*1.3*	3	15	1				**19**	*1.1*
Sapin blanc	*Abies alba*		16				3			**19**	*1.3*	6	7	6				**19**	*1.1*
Erable	*Acer sp.*		16				1			**17**	*1.1*	1	10		5	1		**17**	*0.9*
Saule	*Salix sp.*		13				3			**16**	*1.1*		8		2	6		**16**	*0.9*
Epicéa	*Picea abies*		11							**11**	*0.7*			11				**11**	*0.6*
Hêtre	*Fagus silvatica*		8			1	1			**10**	*0.7*	1	3	1	1	3	1	**10**	*0.6*
Noisetier	*Corylus avellana*		6				2			**8**	*0.5*	1		3	3	1		**8**	*0.4*
Tilleul	*Tilia sp.*		1							**1**	*0.1*		1					**1**	*0.1*
Tribu cerisier	*Prunoideae*		0				1			**1**	*0.1*	1						**1**	*0.1*
Tribu pommier	*Pomoideae*		0							**0**	*0.0*							**0**	*0.0*
Orme	*Ulmus sp.*		0							**0**	*0.0*							**0**	*0.0*
Total intermédiaire		**813**	**237**	**48**	**41**	**1**	**92**	**17**	**236**	**1485**	***100.0***	**615**	**449**	**124**	**131**	**76**	**90**	**1485**	
Indéterminés, non échantillonnés								286	34	320		121	28	2	3	13	153	320	*17.7*
Total pilotis		**813**	**237**	**48**	**41**	**1**	**92**	**303**	**270**	**1805**		**736**	**477**	**126**	**134**	**89**	**243**	**1805**	**82.3**
% par zone												*40.8*	*26.4*	*7.0*	*7.4*	*4.9*	*13.5*	*100.0*	*100.0*

Fig. 165. Tableau croisé des effectifs des pilotis par essence, en fonction des années d'étude ou pour les bois qui n'ont pas été analysés, ou pas prélevés, ou pas échantillonnés, et par zone de fouilles. Pourcentages des essences des pieux avec ou sans les indéterminés.

Essences		Pieux			Néolithique moyen			Néolithique	Néolithique final			Bronze ancien		
Chêne	*Quercus sp.*	1193	*80.3%*	*66.1%*	229	*69.4%*	*60.4%*	6	911	*83.0%*	*73.0%*	47	*100.0%*	*29.9%*
Aulne	*Alnus sp.*	110	*7.4%*	*6.1%*	23	*7.0%*	*6.1%*	3	84	*7.7%*	*6.7%*			
Frêne	*Fraxinus excelsior*	58	*3.9%*	*3.2%*	25	*7.6%*	*6.6%*	1	32	*2.9%*	*2.6%*			
Peuplier	*Populus sp.*	22	*1.5%*	*1.2%*	6	*1.8%*	*1.6%*		16	*1.5%*	*1.3%*			
Bois blanc		19	*1.3%*	*1.1%*	5	*1.5%*	*1.3%*		14	*1.3%*	*1.1%*			
Sapin blanc	*Abies alba*	19	*1.3%*	*1.1%*					19	*1.7%*	*1.5%*			
Erable	*Acer sp.*	17	*1.1%*	*0.9%*	15	*4.5%*	*4.0%*		2	*0.2%*	*0.2%*			
Saule	*Salix sp.*	16	*1.1%*	*0.9%*	14	*4.2%*	*3.7%*	1	1	*0.1%*	*0.1%*			
Epicéa	*Picea abies*	11	*0.7%*	*0.6%*					11	*1.0%*	*0.9%*			
Hêtre	*Fagus silvatica*	10	*0.7%*	*0.6%*	8	*2.4%*	*2.1%*		2	*0.2%*	*0.2%*			
Noisetier	*Corylus avellana*	8	*0.5%*	*0.4%*	4	*1.2%*	*1.1%*		4	*0.4%*	*0.3%*			
Tilleul	*Tilia sp.*	1	*0.1%*	*0.1%*	1	*0.3%*	*0.3%*							
Tribu cerisier	*Prunoideae*	1	*0.1%*	*0.1%*					1	*0.1%*	*0.1%*			
Total		1485	*100.0%*	*82.3%*	330	*100.0%*	*87.1%*	11	1097	*100.0%*	*87.9%*	47	*100.0%*	*29.9%*
Indéterminés, non échantillonnés		320		*17.7%*	49		*12.9%*	10	151		*12.1%*	110		*70.1%*
Total		1805		*100.0%*	379		*100.0%*	21	1248		*100.0%*	157		*100.0%*

Fig. 166. Effectifs et fréquences, calculées avec et sans les indéterminés, des pilotis par essence ; total, et par période : Néolithique moyen, Néolithique final et Bronze ancien.

la même année soit en 3328 (4)[3] av. J.-C., et forment ainsi une liaison d'axe sud-nord, perpendiculaire à la direction mise en évidence par la distribution des aulnes (fig. 162a).

5.2.3 Variation de fréquences des essences entre les zones

La répartition des essences des pilotis entre les différentes zones est donnée dans la seconde partie du tableau de la fig. 165. On voit que l'espèce dominante est toujours le chêne avec un taux variant entre 77.8% dans la zone 1 et 35.4% au Garage Martin (zone 6). On a vu les biais pour ces deux surfaces (zones 1 et 6), où tous les pieux n'ont pas été prélevés et, lorsqu'ils l'ont été, ils n'ont pas forcément été analysés.

Les commentaires sur les répartitions ne vont donc prendre en compte que les zones 2 à 5. Les aulnes qui sont, pour l'ensemble du site, par ordre d'importance, la deuxième essence, ont des fréquences qui varient entre 13%, dans la zone 2, et 6.8% dans la zone 4 où ils sont devancés par les frênes et dans la zone 3 par les épicéas. Les frênes représentent 3.2% du total pour l'ensemble du site, où ils occupent la troisième place. Dans les différentes zones, les fréquences sont très variables peut-être en raison de la faiblesse des effectifs. Ainsi, nous ne donnerons pas les détails pour chaque espèce mais plutôt les séquences structurales par ordre décroissant des fréquences des essences les plus représentées par zone. Les variations de fréquences sont difficiles à expliquer. Le choix de telle ou telle espèce peut dépendre des structures dont elles proviennent et de la fonction de ces dernières, de la durée de vie espérée, de l'époque de leur construction, de la constitution de la forêt à l'époque, etc.

Pour la tranchée de C. Wolf 1988 (zone 2), la succession des essences est « normale » pour les trois essences les mieux représentées : chêne 65.2%[4], aulne 13%, frêne 4.8%, puis l'érable avec 2%, le peuplier 1.9%, le saule 1.7% et le sapin blanc avec 1.5%. La séquence structurale se rapproche de celle du site probablement, car presque toutes les périodes d'occupations du site sont représentées dans cette surface.

La zone 3, où seules des occupations du Néolithique final ont été mises en évidence, devrait être représentative de cette époque. Le chêne domine largement avec 65%, suivi par l'épicéa 8.7%, l'aulne 7.9%, le peuplier 6.3%, le sapin blanc 4.8%, le noisetier 2.3% et le frêne en septième position avec seulement 1.6%. La séquence observée est cependant très différente de celle de la zone 1, où les chênes sont nettement mieux représentés. Les biais de la méthode d'échantillonnage ne sont donc pas maitrisables, et les choix des bois se basent donc plutôt sur d'autres facteurs que la stricte chronologie.

Pour la zone 4 dont les pieux sont rattachés à deux phases chronologiques, l'espèce dominante est le chêne avec 68.6%, suivie par le frêne 12.7%, l'aulne 6.7%, l'érable 3.7%, le noisetier 2.2%, puis le peuplier et le saule avec 1.5%. Si on prend en compte seulement ceux de l'occupation du Cortaillod Port-Conty avec 104 pieux, la séquence reste la même mais les pourcentages des bois rares augmentent et ceux des deux espèces dominantes diminuent : chêne 68.4%, frêne 12.5%, aulne 7.7%, érable 4.8%, noisetier 2.9%, peuplier et saule 1.9%. Pour le Lüscherz récent, les effectifs sont trop faibles pour donner des fréquences. Cette phase (Z), avec pour les

3 Le chiffre 4, entre () indique que la saison d'abattage n'a pas pu être déterminée.

4 Les taux donnés ici sont calculés par rapport au total, y compris les indéterminés et/ou non échantillonnés.

Essences		Cortaillod tardif			Cortaillod Port-Conty			Lüschez ancien			Lüschez récent			Lüscherz ou Auvernier-Cordé			Auvernier-Cordé		
Chêne	*Quercus sp.*	118	*71.5%*	*56.7%*	73	*67.0%*	*65.2%*	91	*74.6%*	*68.4%*	233	*93.2%*	*87.6%*	165	*63.2%*	*52.7%*	422	*90.9%*	*78.7%*
Aulne	*Alnus sp.*	9	*5.5%*	*4.3%*	8	*7.3%*	*7.1%*	19	*15.6%*	*14.3%*	5	*2.0%*	*1.9%*	40	*15.3%*	*12.8%*	20	*4.3%*	*3.7%*
Frêne	*Fraxinus excelsior*	9	*5.5%*	*4.3%*	14	*12.8%*	*12.5%*	8	*6.6%*	*6.0%*	9	*3.6%*	*3.4%*	15	*5.7%*	*4.8%*			
Peuplier	*Populus sp.*	3	*1.8%*	*1.4%*	2	*1.8%*	*1.8%*	1	*0.8%*	*0.8%*	1	*0.4%*	*0.4%*	7	*2.7%*	*2.2%*	7	*1.5%*	*1.3%*
Bois blanc		5	*3.0%*	*2.4%*				2	*1.6%*	*1.5%*				8	*3.1%*	*2.6%*	4	*0.9%*	*0.7%*
Sapin blanc	*Abies alba*										1	*0.4%*	*0.4%*	18	*6.9%*	*5.8%*			
Erable	*Acer sp.*	9	*5.5%*	*4.3%*	5	*4.6%*	*4.5%*				1	*0.4%*	*0.4%*	1	*0.4%*	*0.3%*			
Saule	*Salix sp.*	7	*4.2%*	*3.4%*	3	*2.8%*	*2.7%*	1	*0.8%*	*0.8%*									
Epicéa	*Picea abies*													2	*0.8%*	*0.6%*	9	*1.9%*	*1.7%*
Hêtre	*Fagus silvatica*	4	*2.4%*	*1.9%*	1	*0.9%*	*0.9%*							1	*0.4%*	*0.3%*	1	*0.2%*	*0.2%*
Noisetier	*Corylus avellana*				3	*2.8%*	*2.7%*							4	*1.5%*	*1.3%*			
Tilleul	*Tilia sp.*	1	*0.6%*	*0.5%*															
Tribu cerisier	*Prunoideae*																1	*0.2%*	*0.2%*
Total		165	*100.0%*	*79.3%*	109	*100.0%*	*97.3%*	122	*100.0%*	*91.7%*	250	*100.0%*	*94.0%*	261	*100.0%*	*83.4%*	464	*100.0%*	*86.6%*
Indéterminés, non échantillonnés		43		*20.7%*	3		*2.7%*	11		*8.3%*	16		*6.0%*	52		*16.6%*	72		*13.4%*
Total		208		*100.0%*	112		*100.0%*	133		*100.0%*	266		*100.0%*	313		*100.0%*	536		*100.0%*

Fig. 167. Effectifs et fréquences, calculées avec et sans les indéterminés, des pilotis par essence : total, et par culture : Cortaillod tardif, Port-Conty, Lüscherz ancien, Lüscherz récent et Auvernier-Cordé.

chênes et les frênes des abattages donnés entre 2817 av. J.-C. et 2812 av. J.-C., n'est représentée que par 27 pilotis. Ils ont été attribués sur la base de leur altitude d'apparition. Il y a 22 chênes, 4 frênes et 1 aulne. Trois pilotis de cette surface n'ont pas pu être attribués à l'une ou l'autre de ces deux phases.

5.2.4 Évolution des fréquences des essences des pieux

En fait, si on recherche un sens à ces variations, il faut plutôt essayer de maîtriser les facteurs liés aux différences chronologiques et examiner les répartitions des espèces végétales en fonction des attributions des pilotis aux différentes périodes d'occupation, puis dans un deuxième temps aux cultures qui se sont succédés dans la baie de Clendy.

Ces données extraites de la base sont présentées dans deux tableaux synthétiques. Dans le premier (fig. 166), nous donnons la répartition des 1805 pieux entre les trois périodes reconnues : Néolithique moyen, Néolithique final et Bronze ancien. En plus, 21 pieux provenant principalement des sondages, pour lesquels nous n'avons pas pu préciser l'attribution, sont décomptés dans la colonne « Néolithique ». On voit immédiatement le déséquilibre qu'il y a entre les trois périodes. Ceci, aussi bien au niveau des effectifs totaux que de la répartition des essences ou de la représentativité des résultats. Pour le Bronze ancien, les résultats ne sont pas utilisables, moins d'un tiers des bois ont été analysés et c'est seulement les chênes âgés qui ont été prélevés. Les différences entre le Néolithique moyen et le Néolithique final sont assez marquées, avec par exemple pour l'espèce dominante, une augmentation de près de 14% de l'utilisation du chêne au Néolithique final (83% contre seulement 69.4% au Néolithique moyen). Pour les espèces secondaires, les comportements semblent assez différents, mis à part pour l'aulne dont la fréquence est de l'ordre de 7% dans les deux cas. En plus du chêne et de l'aulne, au Néolithique moyen, le choix des bois se porte sur le frêne (7.6%), l'érable (4.5%) et le saule (4.2%), puis quelques pieux se répartissent entre les cinq espèces restantes avec des taux inférieurs à 2.5%. Pour le Néolithique final, si le frêne est encore assez utilisé, il ne représente plus que 2.9% et les autres essences plus nombreuses qu'au Néolithique moyen sont peu fréquentes avec des taux compris entre 1.7% (sapin blanc) et 0.1% (tribu du cerisier).

Le tableau de la fig. 167 va permettre de se pencher sur l'évolution de ces fréquences en fonction des cultures qui se sont succédées sur le site. Au vu de l'effectif par trop restreint, le Cortaillod classique qui est représenté, pour l'instant, par seulement deux pieux datés n'est bien évidemment pas pris en compte dans cette représentation. Nous ne donnons pas non plus les décomptes lorsque les attributions sont peu précises comme Port-Conty ou Lüscherz, etc.

Pour le Néolithique moyen : Cortaillod tardif puis Cortaillod type Port-Conty, la différence entre les taux d'indéterminés est assez importante, avec respectivement 20.7% et 2.7%, et jette un doute sur la validité des résultats obtenus. Ainsi, pour les chênes, si on ne tient compte que des bois déterminés ce taux passe de 71.5% au Cortaillod tardif à 67% au Port-Conty et si on prend en compte tous les pieux on passe de 56.7% à 65.2%. Nous avons tendance à considérer que cela signifie que le taux de chêne est stable, ou plutôt que ces variations ne sont pas interprétables. Par contre, quel que soit le pourcentage pris en compte, on observe une augmentation de l'utilisation du frêne, de l'aulne et du noisetier (absent au Cortaillod tardif) et une diminution du saule et du hêtre ainsi que la disparition du tilleul. Pour le Néolithique final, nous observons dans un premier

Essences		LRD (sans Na)	Non LRD + Na	Total	avec Moelle	avec Aubier	avec dernier cerne	Nombre moyen de cernes	Nb max cernes	Nb min cernes	écart-type	diamètre moyen section	Bois circulaire	Bois fendus	Bois refendus	Débitage indéterminé	Total	daté, abattage estimé	Non datés	Total
Chêne	*Quercus sp.*	953	240	**1193**	787	580	494	45.9	251	5	37.2	12.9	468	244	239	2	953	602	351	953
Aulne	*Alnus sp.*	55	55	**110**	54	48	37	14.8	56	6	9.4	7.9	34	14	7	0	55	1	54	55
Frêne	*Fraxinus excelsior*	50	8	**58**	45	42	36	40.9	166	11	29.5	9.5	31	12	7	0	50	6	44	50
Peuplier	*Populus sp.*	10	12	**22**	10	4	3	22.7	49	10	10.7	7	5	0	5	0	10	0	10	10
Sapin blanc	*Abies alba*	16	3	**19**	13	8	4	44.2	116	21	22.8	9.6	16	0	0	0	16	0	16	16
Erable	*Acer sp.*	16	1	**17**	16	16	15	29	62	13	12.9	7.8	15	0	1	0	16	1	15	16
Saule	*Salix sp.*	13	3	**16**	13	12	12	24.7	68	9	15	9.5	12	0	0	1	13	2	11	13
Epicéa	*Picea abies*	11	0	**11**	11	10	1	19.2	23	11	3.4	7.6	11	0	0	0	11	0	11	11
Hêtre	*Fagus silvatica*	9	1	**10**	7	8	7	44.5	98	20	27.9	9	6	1	2	0	9	3	6	9
Noisetier	*Corylus avellana*	6	2	**8**	6	6	5	19.8	24	16	2.9	6.3	4	0	2	0	6	2	4	6
Tilleul	*Tilia sp.*	1	0	**1**	1	1	1	15	_	_	_	7	0	0	1	0	1	1	0	1
Tribu cerisier	*Prunoideae*	0	1	**1**	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Total		**1140**	**665**	**1466**	**963**	**735**	**615**	**43**	**251**	**5**	**35.8**	**12.2**	**602**	**271**	**264**	**3**	**1140**	**618**	**522**	**1140**
Indéterminés, non échantillonnés				**339**	*84.5%*	*64.5%*	*53.9%*						*52.8%*	*23.8%*	*23.2%*	*0.3%*		*54.2%*	*45.8%*	
Total pieux numérotés = 1805				**1805**	**Total pieux étudiés par le LRD = 1140 (= 100 %)**															

Fig. 168. Dendrologie des pilotis analysés par le LRD, données synthétisées d'après les rapports Orcel *et al.* 1994, 1995, 1998, 2002 et Hurni *et al.* 2014.

temps une augmentation des chênes qui passent de 74.6% au Lüscherz ancien à 93.2% au Lüscherz récent, puis une légère diminution avec 90.9% à l'Auvernier-Cordé, si on prend en compte les fréquences calculées sans les indéterminés. Cette tendance est la même si on prend en compte tous les pilotis, mais les taux sont très logiquement moins élevés (68.4%, 87.6% et 78.7%). Les pieux qui n'ont pas pu être sériés entre le Lüscherz récent et l'Auvernier-Cordé sont nombreux ce qui, à nouveau, pose le problème de la validité des fréquences calculées pour ces deux cultures. Ainsi, par exemple, si les 165 pieux en chêne « Lüscherz récent ou Auvernier-Cordé » étaient rattachés à ce groupe culturel, les fréquences des chênes calculées sans les indéterminés[5] seraient alors identiques. Alors que, si on les attribue tous au Lüscherz récent, on obtient un taux inférieur pour cette culture et donc un modèle de progression plus « classique » avec une augmentation progressive de l'utilisation des chênes au cours du temps[6]. Quoiqu'il en soit, l'espèce dominante est le chêne. La deuxième essence utilisée comme bois pour façonner des pieux est l'aulne au Lüscherz ancien (15.6%) et à l'Auvernier (4.3%), alors qu'au Lüscherz récent c'est le frêne (3.6%, et seulement 2% d'aulne). Chaque culture montre, en plus, l'utilisation assez anecdotique d'espèces différentes : comme le saule au Lüscherz ancien, l'érable et le sapin blanc au Lüscherz récent, le hêtre et le noisetier à l'Auvernier, en sus du peuplier qui est représenté durant les deux phases du Lüscherz et qui disparait à l'Auvernier.

5 422 (chênes Auvernier) + 165 (chênes mélangés) = 587 ; 587 / (464 + 165) x 100 = 93.3%.

6 91 (chênes Lüscherz récent) + 165 (chênes mélangés) = 256 ; 256 / (122 + 165) x 100 = 89.2%.

5.2.5 Caractéristiques des pieux des différentes essences

Pour les pieux, les principales caractéristiques des bois comme la présence de la moelle, de l'aubier, du dernier cerne de croissance sous l'écorce, etc., sont présentées par essence dans le tableau de la fig. 168. La présence de la moelle a été observée sur 963 pieux (83.6%), soit pour les chênes dans 82.6% des cas (787/953), celle de l'aubier sur 64.5% des pieux et 60.9% des chênes et celle du dernier cerne de croissance sous l'écorce dans 53.9% du total et 51.8% des chênes. Pour les autres essences, les effectifs sont trop faibles pour être exprimés en fréquences, mis à part pour l'aulne avec 55 observations ; 98% d'entre eux ont de la moelle (54), 87.3% de l'aubier (48) et 67.3% le dernier cerne de croissance sous l'écorce (37).

Le nombre de cernes est très variable, compris entre 5 et 251 pour l'ensemble des pieux, ce qui correspond aux maximum et minimum observés pour les chênes. Pour cette essence, la moyenne est la plus élevée avec 45.9 cernes. Pour les autres espèces, l'âge moyen des bois est très variable, nous donnons les valeurs par ordre décroissant : le hêtre 44.5 ans, le sapin blanc 44.2, le frêne 40.9. En cinquième place, l'érable avec en moyenne 29 cernes, puis le saule 24.7, le peuplier 22.7, le noisetier 19.8, l'épicéa 19.2 et finalement le tilleul avec un unique pilotis de 15 ans. La variabilité peut être appréhendée par les trois colonnes suivantes qui donnent les nombres maximum, minimum de cernes et l'écart-type (fig. 168).

En ce qui concerne les sections ou le type de débitage, le laboratoire de dendrochronologie distingue, en plus des indéterminés trois valeurs pour cette variable : les bois peuvent être circulaires (pas débités), fendus (coupés en deux) ou refendus (coupé en quartiers de 4 morceaux ou plus). Pour l'ensemble (les 1140 pieux pris en compte ici), il y a 52.8% de bois circulaires, 23.8% de pieux fendus et 23.2%

de refendus. Pour les chênes, les taux sont à peu près semblables, ce qui est normal puisque cette espèce est très largement dominante, avec 49.1% de circulaires, 25.6% de fendus et 25.1% de refendus. Pour les aulnes, seule autre espèce où l'effectif est supérieur à 50, les bois circulaires sont plus fréquents avec 61.2%, ceci au détriment des bois refendus qui ne représentent que 12.7%. Alors que les bois fendus se situent, comme pour les chênes, aux alentours de 25.5%. Le diamètre moyen de la section est de 12.2 cm, 12.9 cm pour les chênes, 9.6 cm pour le sapin blanc, 9.5 cm pour le saule et le frêne, 9 cm pour le hêtre etc.

La corrélation avec le nombre moyen de cernes est assez bonne. La dernière partie du tableau présente les décomptes des pieux datés et non datés par espèce et sera reprise en détail au chapitre suivant. Le taux de pieux datés est de 54.2% et pour les chênes de 63.2% soit 602 pilotis en chêne datés sur les 953 de cette essence qui sont passés par le laboratoire. L'histogramme de répartition des chênes datés et non datés, par classe d'âge de 10 ans, montre que la majorité des bois ont moins de 50 ans (64.4%) et que parmi ces derniers un bon nombre sont tout de même datés (306/602 soit 50.8%, fig. 169).

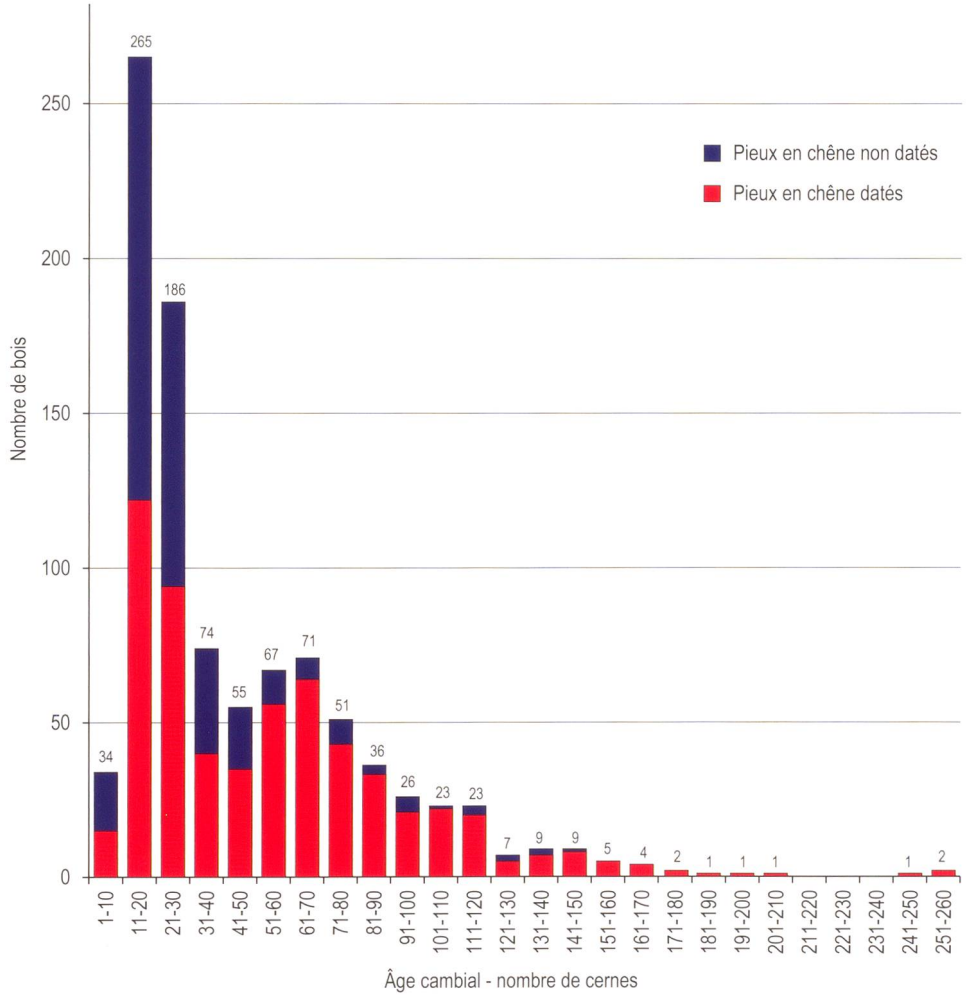


Fig. 169. Histogramme des pilotis en chêne datés et non datés répartis par classe d'âge. 953 bois dont 602 datés et 351 non datés se répartissent entre les 26 classes. La moitié des chênes non datés ont moins de 50 ans.

6. Datations et phases d'occupation du site

6.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous ne revenons pas sur la méthode de datation et les spécificités appliquées par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie(LRD) qui a produit la majorité des résultats exploités ici. Ces aspects de la question ont déjà été présentés au chap. 5.1 ainsi qu'à d'autres occasions (Orcel et Orcel 1985, Hurni *et al.* 2008).

Les résultats peuvent être synthétisés de différentes manières, l'une d'elles présente les dates d'abattage des bois sous la forme d'une barrette chronologique (abattage mesuré directement grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce ou abattage estimé dans les cas où ce dernier n'est pas conservé) ; pour le site d'Yverdon-Baie de Clendy, cette dernière a déjà été donnée en début de volume dans la fig. 12 (chap. 2, p. 23). Les périodes où des abattages sont attestés sont figurées en rouge au milieu de cette représentation. Dans les zones vides, aucun abattage n'a été observé, ce qui ne veut pas forcément dire que le site n'est pas occupé.

Mis à part ce problème, on voit d'emblée l'avantage de ce type de représentation qui autorise des comparaisons rapides entre les sites (dans l'exemple de la fig. 12, avec la station lacustre de Concise-Sous-Colachoz, en orange) ou entre les « occupations » des différentes régions géographiques, lorsque l'on cumule plusieurs sites, comme le présentent les trois barrettes données pour illustrer l'état de la recherche en 1995 : lac de Zurich (en violet), Léman (en vert) et région des Trois-Lacs (en bleu).

Ce mode de représentation ne permet par contre pas de connaitre l'intensité des abattages : s'agit-il d'une coupe de bois isolée ou de plusieurs bois abattus simultanément et destinés à l'édification d'une ou plusieurs structures architecturales, ou seulement à des réparations de structures préexistantes ? Comme nous le verrons, ces aspects ressortent graphiquement beaucoup mieux dans les histogrammes de répartition par année d'abattage.

Les résultats obtenus par le LRD sont donnés dans les annexes 2 et 3. L'annexe 2 est le catalogue des 86 bois couchés datés, dont 83 avec un abattage daté et 3 sans, et l'annexe 3 celui des 618 pilotis datés.

Les bois sont classés par ordre croissant des dates d'abattage, des plus anciens, soit 3599 av. J.-C. pour les bois couchés et 3898 av. J.-C. pour les pieux, aux plus récents, soit 2390 av. J.-C. pour le très long tronc couché H1404 trouvé dans la première couche de galets à l'Avenue des Sports et 1480 av. J.-C. pour un pilotis du Garage Martin. Ces catalogues donnent, en plus du numéro d'ordre dans la base de données, le numéro du bois avec différents identifiants en fonction de leur provenance (voir chap. 3 : H pour ceux des fouilles de C. Wolf, ST pour ceux des investigations de C. Strahm et consorts, GM pour ceux du Garage Martin), l'essence, le secteur et l'année de fouille, le nom de la surface ou le m^2, le décapage, avec en plus pour les bois couchés : la couche et l'altitude de base (lorsque cette information est disponible), puis à nouveau pour les deux catégories de bois : le diamètre de l'échantillon, un champ « remarques » ; ensuite sont détaillées les données dendrochronologiques comme : le nom de la séquence dendrochronologique, l'année du rapport où se trouvent les résultats, la zone de fouille, le premier cerne mesuré (PCM), le dernier cerne mesuré (DCM), la présence ou non de l'écorce, la saison d'abattage, la date d'abattage estimée ou mesurée, le nombre de cernes, la position du premier cerne d'aubier, le type de débitage et finalement à nouveau des données archéologiques comme la phase d'abattage et la phase culturelle.

6.1.1 Les séquences dendrochronologiques

Les bois synchronisés lors des études successives sont regroupés dans différentes séquences dendrochronologiques. Ces dernières peuvent être datées ou non datées. Les résultats des différentes « campagnes de datations » n'ont pas fait

Période	Culture	Phases	Zone / Couche	Dates d'abattage av. J.-C.	Durée d'occupation reconnue	Séquence	Datations séquences (PCM)	(DCM)	Nombre de cernes Années	Nombre de bois couchés	Nombre de pieux	Nombre total de bois	Essence
NM	Cortaillod tardif	U, V	Kaenel 73 Zone 6, Garage Martin c.13-14	3598-3500	99 ans	0062YM	3662	3508	155	5	29	34	Chêne
NF	Lüscherz ancien	X, Y	Kaenel 73 Zone 6, Garage Martin c.11-12	2865-2932	68 ans	0064YM	2962	2884	79	11	0	11	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Y	Kaenel 73 Zone 6, Garage Martin c.11-12	2850	1 an	0065YM	2876	2863	14	1	1	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien à Auvernier-Cordé	X à F	Avenue des Sports, Zones 1 à 5	2937-2550	388 ans	0600VYS	3070	2552	519	24	396	420	Chêne
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1 à 6 et 8	3599-3560	40 ans	0601VYS	3640	3575	66	23	26	49	Chêne
NM	Cortaillod classique	T	Wolf 89 sondage 4 et canalisation	3878-3870 tpq	9 ans	0603VYX	4014	3890	125	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod Port-Conty	W	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10a, 10b	3328	1 an	1001VYS	3348	3328	21	1	2	3	Noisetier
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.7	3579	1 an	135VYS	3595	3579	17	1	0	1	Aulne
Tronc naturel	Zone 1, dans première plage, c.2	H	Avenue des Sports.1969-1989	vers 2390	1 an	1404VYS	2522	2410	113	1	0	1	Chêne
NF	Lüscherz récent	Z	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10a, 10b	2814	1 an	2505VYS	2887	2814	74	0	3	3	Frêne
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.12	3578	1 an	272VYS	3597	3579	19	1	0	1	Noisetier
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 6	3587	1 an	290VYS	3593	3587	7	0	1	1	Aulne
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 6	3588	1 an	294VYS	3612	3588	25	0	1	1	Saule
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 6	3588	1 an	296VYS	3609	3588	22	0	1	1	Saule
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 5a, déc.9	3592	1 an	568VYS	3621	3592	30	1	0	1	Frêne
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 5a	3580	1 an	578VYS	3589	3580	10	1	0	1	Saule
BA	BzA2a	I	Kaenel 73 Zone 6, Garage Martin, érodés par c.2	1817-1775	43 ans	6000YM98	1866	1783	84	0	14	14	Chêne
BA	BzA2b	J	Kaenel 73 Zone 6, Garage Martin, érodés par c.3	1680-1623 tpq	57 ans	6001YM98	1751	1643	109	0	3	3	Chêne
BM	BzB	K	Garage Martin (GM) érodée par c.2	1550-1514	37 ans	6002YM98	1603	1517	87	0	10	10	Chêne
NM	Cortaillod Port-Conty	W	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10ab ; Zone 5 : SA, S19	3388-3314	75 ans	6100VYS	3416	3314	103	8	58	66	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	G	Zones 1, 3 : palissade 1	2464-2462	3 ans	6140VYS	2492	2462	31	0	58	58	Chêne
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 5b	3583	1 an	641VYS	3597	3583	15	0	1	1	Tilleul
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1, 4B et 6	3564-3558	7 ans	6725VYS	3579	3558	22	3	8	11	Chêne
BA / BM	BzB	K	Kaenel 73 Zone 6, Garage Martin, érodés par c.2	1480	1 an	90YM	1604	1491	114	0	1	1	Chêne
NM	Cortaillod Port-Conty	W	Wolf 89 Zone 4 : secteur 10b	3320	1 an	AR	3373	3320	54	1	1	2	Hêtre
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 8, déc.8	3587	1 an	769	3606	3587	20	1	0	1	Hêtre
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4C	3584	1 an	748	3617	3584	34	0	1	1	Hêtre
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4C	3582	1 an	747	3600	3582	19	0	1	1	Erable
NM	Cortaillod tardif	U	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 3, 4 sondage 2014	3583-3559	25 ans	AR	3619	3559	61	0	1	1	Hêtre et Chêne

Fig. 170. Les 29 séquences dendrochronologiques datées.

l'objet d'un rapport de synthèse qui reprendrait l'ensemble des bois. Ceci, en raison des coûts supplémentaires que cela occasionnerait et malgré le fait qu'une véritable synthèse s'avérerait certainement profitable. Les résultats actuellement disponibles sont présentés dans la fig. 170 où sont regroupées les 29 séquences dendrochronologiques datées avec leurs principales caractéristiques : en premier lieu, celles du contexte archéologique avec la période, l'attribution culturelle, les phases chronologiques, la zone de découverte et la couche ou le secteur, puis les caractéristiques dendrologiques des séquences : date(s) d'abattage, durée d'occupation reconnue, premier cerne (PCM) et dernier cerne (DCM) de la séquence, nombre total de cernes (ce qui correspond au nombre d'années couvertes par la séquence), nombre de bois couchés et nombre de pilotis de la séquence, nombre total de bois formant la séquence et finalement l'essence. Elles sont classées suivant le nom des séquences. La fig. 171 quant à elle présente les 104 séquences non datées. Le tableau est nettement plus simple et comprend seulement 9 colonnes dont la période, le groupe culturel, la provenance (zone, secteur et couche), le nom de la séquence, le nombre de cernes ou d'années couvertes, le nombre de bois couchés et/ou de pieux, le nombre total de bois et l'essence. Ces séquences sont aussi classées selon le numéro de la séquence et non pas par périodes ou attributions culturelles. Comme le numéro de séquence tient compte de l'essence, le second critère de classification est l'espèce de bois : noisetier (1 séquence), frêne (8), saule (2), aulne (17), peuplier (1), érable (3), chêne (69), épicéa (2) et sapin blanc (1). La très large majorité d'entre elles ne synchronisent que 2 (68 cas) ou 3 (19) bois.

Période	Culture	Zone / Couche	Séquence	Nombre de cernes / Années	Nombre de bois couchés	Nombre de pieux	Nombre total	Essence
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteur 9a	1000VYS	17	0	2	2	Noisetier
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 5a-5b	2501VYS	81	0	4	4	Frêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1, 7 et 8	2502VYS	57	3	1	4	Frêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4E-4G	2503VYS	24	0	4	4	Frêne
NF	_	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4F, 4G	2504VYS	23	0	4	4	Frêne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10b, 10d	2506VYS	50	0	4	4	Frêne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10b, 10c	2507VYS	42	1	1	2	Frêne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10b, 10c	2508VYS	36	0	4	4	Frêne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10b, 10c	2509VYS	37	0	2	2	Frêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1, 4B	3501VYS	15	1	1	2	Saule
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4-4B	3502VYS	21	1	1	2	Saule
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 2	4001VYS	17	0	2	2	Aulne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4B	4002VYS	11	0	2	2	Aulne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 6, 8	4003VYS	9	0	2	2	Aulne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4E	4005VYS	20	0	2	2	Aulne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 6, 8	4006VYS	21	3	0	3	Aulne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4A	4007VYS	10	0	2	2	Aulne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4A, 4D	4008VYS	16	0	2	2	Aulne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4E	4009VYS	26	0	3	3	Aulne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4A, 4B	4010VYS	56	0	2	2	Aulne
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 88 Zone 2 : secteur 8	4011VYS	18	0	2	2	Aulne
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 88 Zone 2 : secteur 5b	4012VYS	19	0	3	3	Aulne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4B	4013VYS	13	0	2	2	Aulne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteur 9b, suc	4014VYS	19	0	4	4	Aulne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteur 10a	4015VYS	18	0	2	2	Aulne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteur 10a	4016VYS	13	0	2	2	Aulne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteur 10a	4017VYS	9	0	2	2	Aulne
Néolithique		Wolf 89 Zone 5 : sondage 15	4018VYS	16	0	3	3	Aulne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteur 9b	4500VYS	19	0	3	3	Peuplier
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1, 6	5501VYS	39	2	1	3	Erable
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 8	5502VYS	32	0	2	2	Erable
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10b, 10c	5503VYS	36	1	1	2	Erable
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 5 : sondage C	6079VYS	29	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4c, 8	6108VYS	59	1	1	2	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 5b, 8	6122VYS	77	0	2	2	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 1 : secteur 12-13	6137VYS	28	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz récent	Wolf 89 Zone 1 : secteurs 13c, 13e	6141VYS	60	0	3	3	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 1 : secteurs 13, 13c	6150VYS	20	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteur 9b	6524VYS	27	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteur 9a	6525VYS	31	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteurs 9a, 9b	6527VYS	44	0	2	2	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteurs 9a -9c	6530VYS	121	0	3	3	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 5a, 5b et 8	6551VYS	25	1	5	6	Chêne
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 5a et 8	6584VYS	142	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz récent	Zone 1 1970-1989	6600VYS	124	0	3	3	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	Zone 1 1971	6602VYS	39	0	3	3	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteur 9b	6603VYS	41	0	3	3	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4B-4E et 8	6604VYS	40	5	6	11	Chêne
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 88-89 Zones 2 et 3 : secteurs 5a et 9a	6606VYS	34	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 88 Zone 2 : secteurs1, 4G	6613VYS	178	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4A et çB	6650VYS	19	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 5b et 7	6653VYS	29	4	0	4	Chêne
NF	_	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4E et 4F	6661VYS	26	0	2	2	Chêne
NF	_	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4F	6662VYS	21	0	2	2	Chêne
NF	_	Wolf 88 Zone 2 : secteur 8	6663VYS	35	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 7	6665VYS	24	2	0	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4A	6666VYS	23	0	2	2	Chêne
NF	_	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4F	6670VYS	21	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4A	6672VYS	24	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4A et 4B	6710VYS	27	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.7	6720VYS	15	8	0	8	Chêne
Néolithique	Cortaillod tardif ou Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 5b et 8	6721VYS	17	1	3	4	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.7	6722VYS	18	2	0	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 8	6724VYS	17	0	3	3	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4D	6727VYS	29	0	3	3	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4A et 4B	6728VYS	28	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.9 et 12	6729VYS	50	3	3	6	Chêne

Période	Culture	Zone / Couche	Séquence	Nombre de cernes / Années	Nombre de bois couchés	Nombre de pieux	Nombre total	Essence
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.7 à 12	6732VYS	22	6	0	6	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.12	6733VYS	17	2	0	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.7.1	6734VYS	10	1	1	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.7.1 à 11	6735VYS	15	3	0	3	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.8 et 9	6736VYS	13	2	0	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.7	6737VYS	9	2	0	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.8 et 9	6738VYS	9	2	0	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 5a, 5b et 6	6739VYS	32	1	6	7	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteur 1, déc.7 et 11	6740VYS	33	2	0	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1 et 6	6741VYS	31	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1 et 6	6742VYS	29	1	1	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4E et 4G	6751VYS	34	0	3	3	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 4E	6752VYS	25	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 4A et 4B	6753VYS	22	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1 et 4B	6754VYS	18	0	2	2	Chêne
NF	-	Wolf 88 Zone 2 : secteur 7	6755VYS	23	0	2	2	Chêne
NF	-	Wolf 88 Zone 2 : secteur 7	6757VYS	21	0	2	2	Chêne
NF	-	Wolf 88 Zone 2 : secteur 7	6758VYS	36	0	8	8	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 5a, 5b	6759VYS	21	0	2	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 6	6760VYS	36	2	3	5	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteurs 1 et 4	6761VYS	19	1	1	2	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 6	6762VYS	35	0	3	3	Chêne
NF	Lüscherz ancien	Wolf 88 Zone 2 : secteur 6	6763VYS	34	0	2	2	Chêne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10c, 10d	6805VYS	22	0	2	2	Chêne
NM	Port-Conty	Wolf 89 Zone 4 : secteurs 10a, 10b	6806VYS	20	0	3	3	Chêne
NM	Cortaillod	Wolf 89 Zone 5 : sondage 2	6850VYS	20	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod	Wolf 89 Zone 5 : sondages 2 et 3	6851VYS	31	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif, Port-Conty	Wolf 88 Zone 5 : sondage B	6852VYS	16	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod	Wolf 89 Zone 5 : sondage 17	6853VYS	22	0	3	3	Chêne
NM	Cortaillod	Wolf 89 Zone 5 : sondage 2	6854VYS	14	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod	Wolf 89 Zone 5 : sondage 3	6855VYS	15	0	2	2	Chêne
NM	Port-Conty	Wolf 88 Zone 5 : sondage B	6856VYS	10	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod tardif, Port-Conty	Wolf 88 Zone 5 : sondage B	6857VYS	21	0	2	2	Chêne
NM	Cortaillod	Wolf 89 Zone 5 : sondage 4	6859VYS	110	0	2	2	Chêne
NF	Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteurs 9a à 9c	7000VYS	10	0	9	9	Epicéa
NF	Lüscherz récent, Auvernier-Cordé	Wolf 89 Zone 3 : secteur 9a	7001VYS	23	0	2	2	Epicéa
NF	Lüscherz récent	Wolf 89 Zone 1 : secteur 11	8000VYS	50	2	0	2	Sapin blanc

Fig. 171. Les 109 séquences regroupant des bois synchronisés mais pas encore datés.

On trouve ensuite 9 séquences avec 4 bois synchronisés, puis (1) avec 5 bois, (3) avec 6, (1) avec 7, (2) avec 8, (1) avec 9 et (1) avec 11 bois. Nous ne donnons pas les plans de ces groupes, on verra par la suite au cas par cas certaines de ces répartitions.

6.1.2 Les phases chronotypologiques

Une autre manière de synthétiser les résultats obtenus à partir des séquences dendrochronologiques datées est présentée dans le tableau des datations des phases chrono-culturelles (fig. 172). Ici les séquences ont été regroupées en fonction des abattages. La dénomination des 18 phases chronologiques peut sembler incongrue avec la phase A située au milieu du tableau, au Lüscherz récent. Ce choix, arbitraire, permet de garder la numérotation proposée par C. Wolf lors de sa thèse sur la céramique du Néolithique final, en 1993, (fig. 51, p. 54, dernière colonne). Nous avons simplement continué la numérotation avec les lettres I, J, K pour les occupations postérieures, du Bronze ancien, et sommes repartis en remontant l'ordre alphabétique pour les occupations antérieures : Z, Y, X, W, V, U et finalement T pour la phase la plus ancienne datée vers 3870 – 3880 av. J.-C. et attribuable au Cortaillod classique. Ainsi, lorsque nous parlons de la phase C, par exemple, cela correspond à la première occupation de l'Auvernier-Cordé, avec des abattages mesurés entre 2653 et 2636 av. J.-C. et le matériel archéologique provenant des couches 15 à 17, ce qui correspond au complexe de couches numéro 4 de C. Wolf (voir fig. 145, p. 129, pour les correspondances avec la numérotation des couches des différentes surfaces fouillées dans la zone 1).
Les histogrammes de répartition des abattages par zone, présentés au chap. 4, sont regroupés dans la fig. 173 ce qui permet de comparer directement les différentes parties du site et donne déjà une bonne image de l'emplacement

Période	Culture	Phases	Zone / Couche	Dates d'abattage av. J.-C.	Durée d'occupation reconnue	Intervalle avec l'occupation précédente	Séquence	Datation début séquence (PCM)	Dernier cerne mesuré (DCM)	Nombre de cernes Années	Nombre de bois couchés	Nombre de pieux	Nombre total de bois	Essence
Bronze moyen	BzB	K	Garage Martin (GM) érodée par c.2	1550-1480	71 ans	72 ans	6002YM98, 90YM	1604	1491	114	0	11	11	Chêne
Bronze ancien	BzA2b	J	"	1680-1623 *tpq*	57 ans	94 ans	6001YM98	1751	1643	109	0	3	3	Chêne
	BzA2a	I	"	1817-1775	43 ans	644 ans	6000YM98	1866	1783	84	0	14	14	Chêne
Tronc naturel		H	Avenue des Sports c.2	vers 2390			1404VYS	2522	2410	113	1	0	1	Chêne
Néolithique final	Auvernier-Cordé	G	AS Zones 1-3 c.3-6	2464-2462	3 ans	85 ans	6140VYS	2492	2462	31	0	58	58	Chêne
		F	AS Zones 1-3 c.8-9	2576-2550	27 ans	3 ans	0600VYS	2713	2552	162	0	59	59	Chêne
		E	AS Zones 1-3 c.10-12	2606-2580	27 ans	3 ans	0600VYS	2715	2583	133	3	42	45	Chêne
		D	AS Zones 1-3 c.13-15	2632-2610	23 ans	3 ans	0600VYS	2707	2611	97	4	71	75	Chêne
		C	AS Zones 1-3 c.16-17	2653-2636	18 ans	51 ans	0600VYS	2704	2636	69	1	30	31	Chêne
	Lüscherz récent	B	AS Zones 1-3 c.19 à 21	2718-2705	14 ans	4 ans	0600VYS	2918	2705	214	0	25	25	Chêne
		A	AS Zones 1-3 c.23 à 25	2751-2723	29 ans	60 ans	0600VYS	3014	2723	292	4	119	123	Chêne
		Z	Wolf 88 Zone 4, c.27 ; AS70 surface Aa	2817-2812	6 ans	32 ans	0600VYS, 2505VYS	2902	2812	91	2	22	24	Chêne, Frêne
	Lüscherz ancien	Y	GM c.11-12b	2865-2850	16 ans	44 ans	0064YM, 0065YM	2925	2863	63	5	1	6	Chêne
		X	GM c.11-12b ; Wolf 88, Zone 2, c.31	2937-2910	28 ans	376 ans	0064YM, 0600VYS	3070	2920	151	17	27	44	Chêne
Néolithique moyen	Cortaillod Port-Conty	W	Wolf 89 Zone 4, sondage A, c. 33	3388-3314	75 ans	111 ans	1001VYS, 6100VYS, AR	3416	3314	103	9	61	70	Chêne, Noisetier, Hêtre
	Cortaillod tardif	V	GM c.14-16	3525-3500	23 ans	26 ans	0062YM	3662	3508	155	1	9	10	Chêne
		U	GM c.18-19 ; Wolf 88 Zone 2, c.35 à 37	3599-3552	48 ans	270 ans	0062YM, 3500YM 0601VYS, 135, 272, 290, 294, 296, 357, 568, 576, 641, 6725, 747,748, 769, AR	3647	3558	90	36	64	100	Chêne, Frêne, Hêtre, Aulne, Saule, Noisetier, Tilleul
	Cortaillod classique	T	Wolf 89 sondage 4 et canalisation	3878-3870 *tpq*	9 ans		0603VYS	4014	3890	125	0	2	2	Chêne

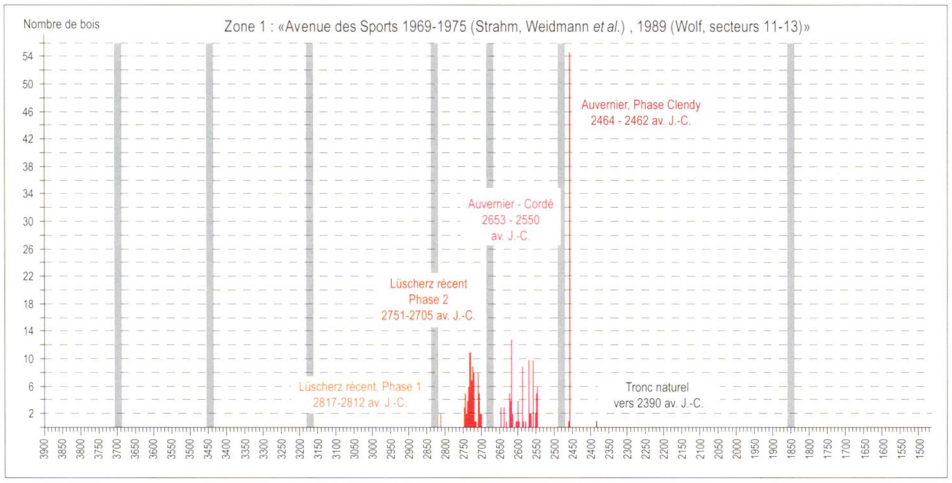
Fig. 172. Datation des phases chrono-culturelles, relations avec les zones du site et les couches archéologiques, durée des occupations et principales caractéristiques des séquences prises en compte.

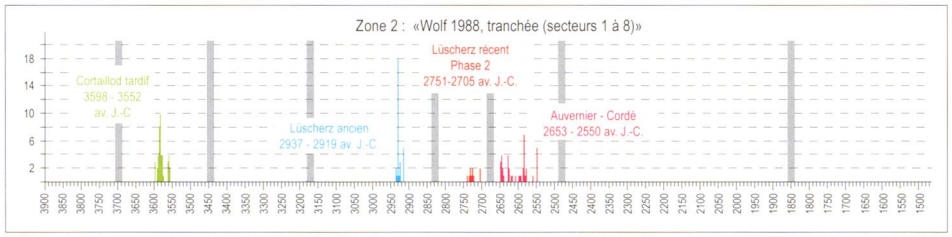
des villages successifs construits dans la baie de Clendy. Le diagramme du bas cumule tous les autres. Il peut être décomposé en deux (fig. 174) avec d'une part les pilotis et d'autre part les bois couchés. D'emblée, on voit une sous-représentation des bois couchés pour la fin du Néolithique et pour le Bronze ancien. Pour le Néolithique final, cet état de fait est dû principalement, comme nous l'avons déjà signalé, au mode de prélèvement des bois et aux choix drastiques imposés, à l'époque, lors de la sélection des bois à dater. Alors que pour le Bronze ancien c'est l'état de conservation du site qui en est la cause. Dans la zone du Garage Martin, la seule où des pieux de cette époque ont été datés, les couches d'occupation sont complètement érodées et aucun bois couché n'est conservé.

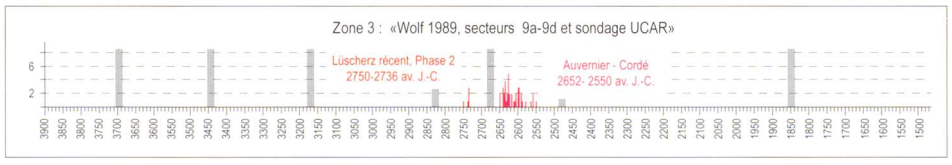
6.1.3 Les plans de répartition

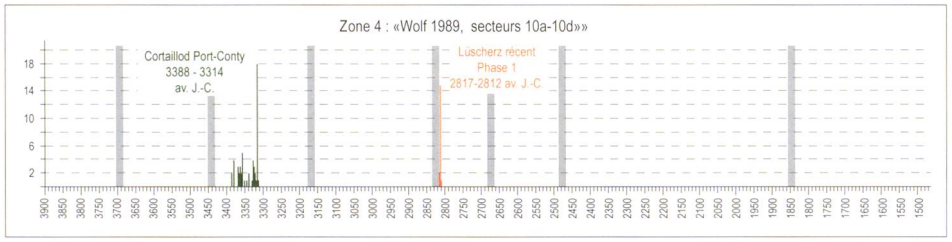
Plusieurs plans de répartition à petite échelle sont donnés en préambule. Ainsi, la répartition des 1232 pilotis étudiés par le LRD est donnée en rouge dans la fig. 175, et celle des 618 pieux datés, en bleu dans la fig. 176.

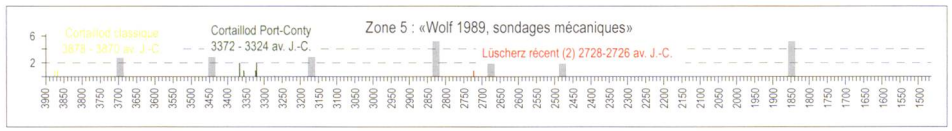
La sous-représentation des bois datés dans la zone 1 n'affecte pas que les bois couchés mais aussi les pilotis. Ceci n'est valable que pour les surfaces fouillées dans les années 1970, car en moyenne, pour cette zone, on a une valeur plutôt haute, avec un taux de pieux datés de 40.4% (297/736), comparable à celui de la zone 3 où il atteint 40.5% (51/126). À titre de comparaison, dans la tranchée de la zone 2, ce taux n'est que de 25.4% (121/477),

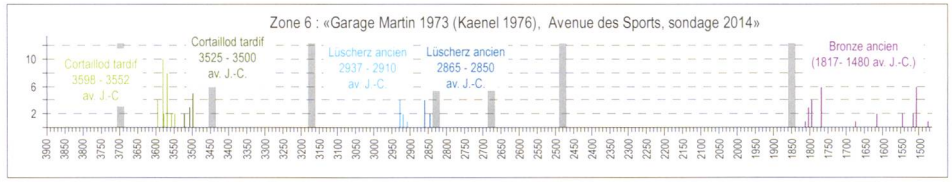

Nombre de bois
Zone 1 : «Avenue des Sports 1969-1975 (Strahm, Weidmann et al.) , 1989 (Wolf, secteurs 11-13)»
Auvernier, Phase Clendy 2464 - 2462 av. J.-C.
Auvernier - Cordé 2653 - 2550 av. J.-C.
Lüscherz récent Phase 2 2751-2705 av. J.-C.
Lüscherz récent, Phase 1 2817-2812 av. J.-C.
Tronc naturel vers 2390 av. J.-C.


Zone 2 : «Wolf 1988, tranchée (secteurs 1 à 8)»
Cortaillod tardif 3598 - 3552 av. J.-C
Lüscherz ancien 2937 - 2919 av. J.-C.
Lüscherz récent Phase 2 2751-2705 av. J.-C.
Auvernier - Cordé 2653 - 2550 av. J.-C.


Zone 3 : «Wolf 1989, secteurs 9a-9d et sondage UCAR»
Lüscherz récent, Phase 2 2750-2736 av. J.-C.
Auvernier - Cordé 2652- 2550 av. J.-C.


Zone 4 : «Wolf 1989, secteurs 10a-10d»»
Cortaillod Port-Conty 3388 - 3314 av. J.-C.
Lüscherz récent Phase 1 2817-2812 av. J.-C.


Zone 5 : «Wolf 1989, sondages mécaniques»
Cortaillod classique 3878 - 3870 av. J.-C.
Cortaillod Port-Conty 3372 - 3324 av. J.-C.
Lüscherz récent (2) 2728-2726 av. J.-C.


Zone 6 : «Garage Martin 1973 (Kaenel 1976), Avenue des Sports, sondage 2014»
Cortaillod tardif 3598 - 3552 av. J.-C
Cortaillod tardif 3525 - 3500 av. J.-C.
Lüscherz ancien 2937 - 2910 av. J.-C.
Lüscherz ancien 2865 - 2850 av. J.-C.
Bronze ancien (1817- 1480 av. J.-C.)

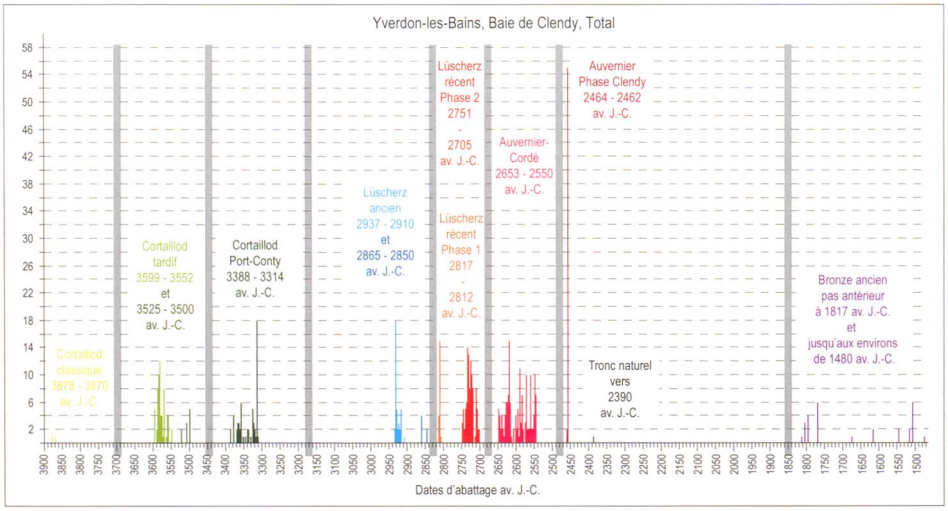
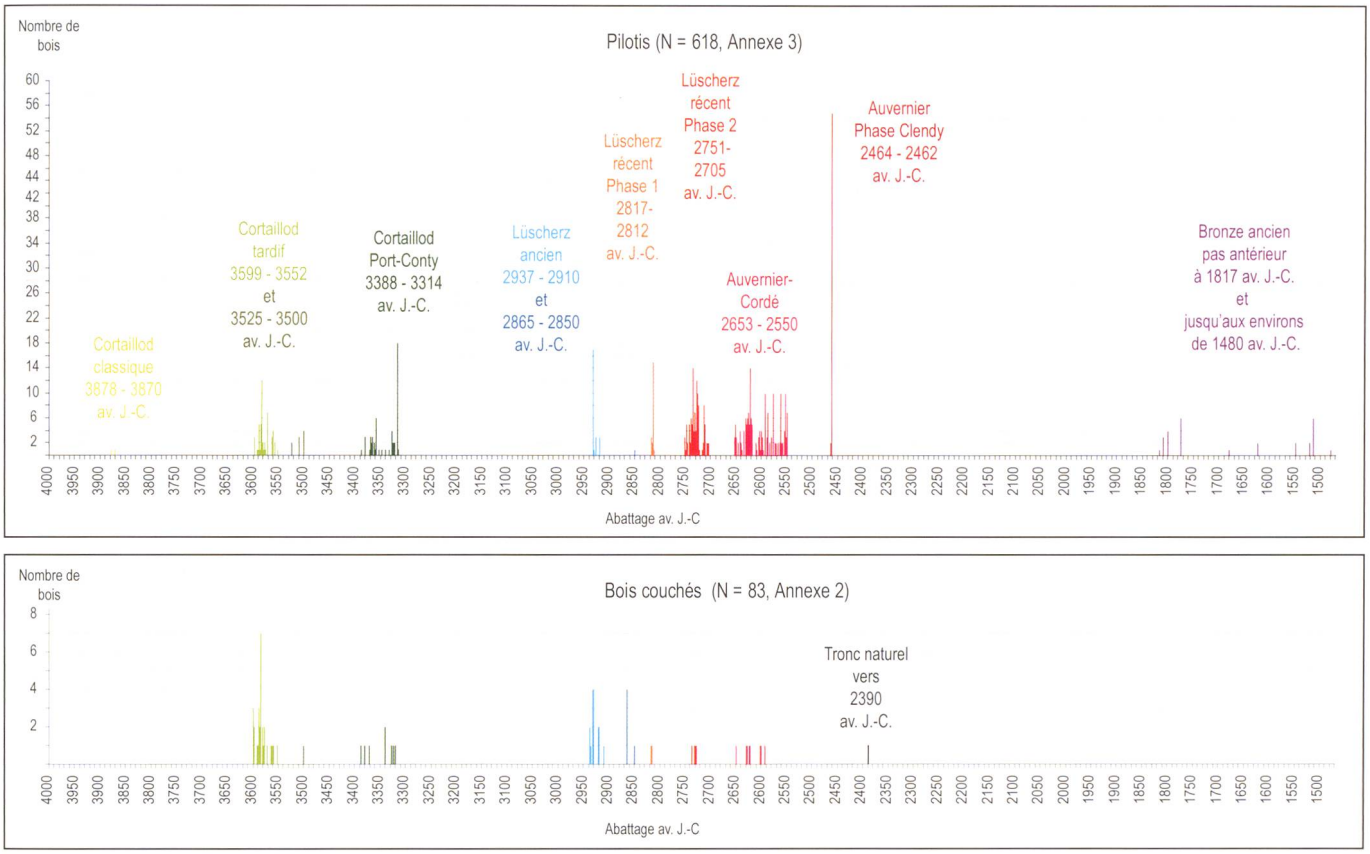

Yverdon-les-Bains, Baie de Clendy, Total
Lüscherz récent Phase 2 2751 - 2705 av. J.-C.
Auvernier Phase Clendy 2464 - 2462 av. J.-C.
Auvernier-Cordé 2653 - 2550 av. J.-C.
Lüscherz ancien 2937 - 2910 et 2865 - 2850 av. J.-C.
Lüscherz récent Phase 1 2817 - 2812 av. J.-C.
Cortaillod tardif 3599 - 3552 et 3525 - 3500 av. J.-C.
Cortaillod Port-Conty 3388 - 3314 av. J.-C.
Cortaillod classique 3878 - 3870 av. J.-C.
Tronc naturel vers 2390 av. J.-C.
Bronze ancien pas antérieur à 1817 av. J.-C. et jusqu'aux environs de 1480 av. J.-C.
Dates d'abattage av. J.-C.

Fig. 173. Histogrammes des abattages par zone (1 à 6) et total pour l'ensemble du site. ⟵

Fig. 174. Histogrammes des abattages pour les pilotis et les bois horizontaux de l'ensemble du site. ⟵



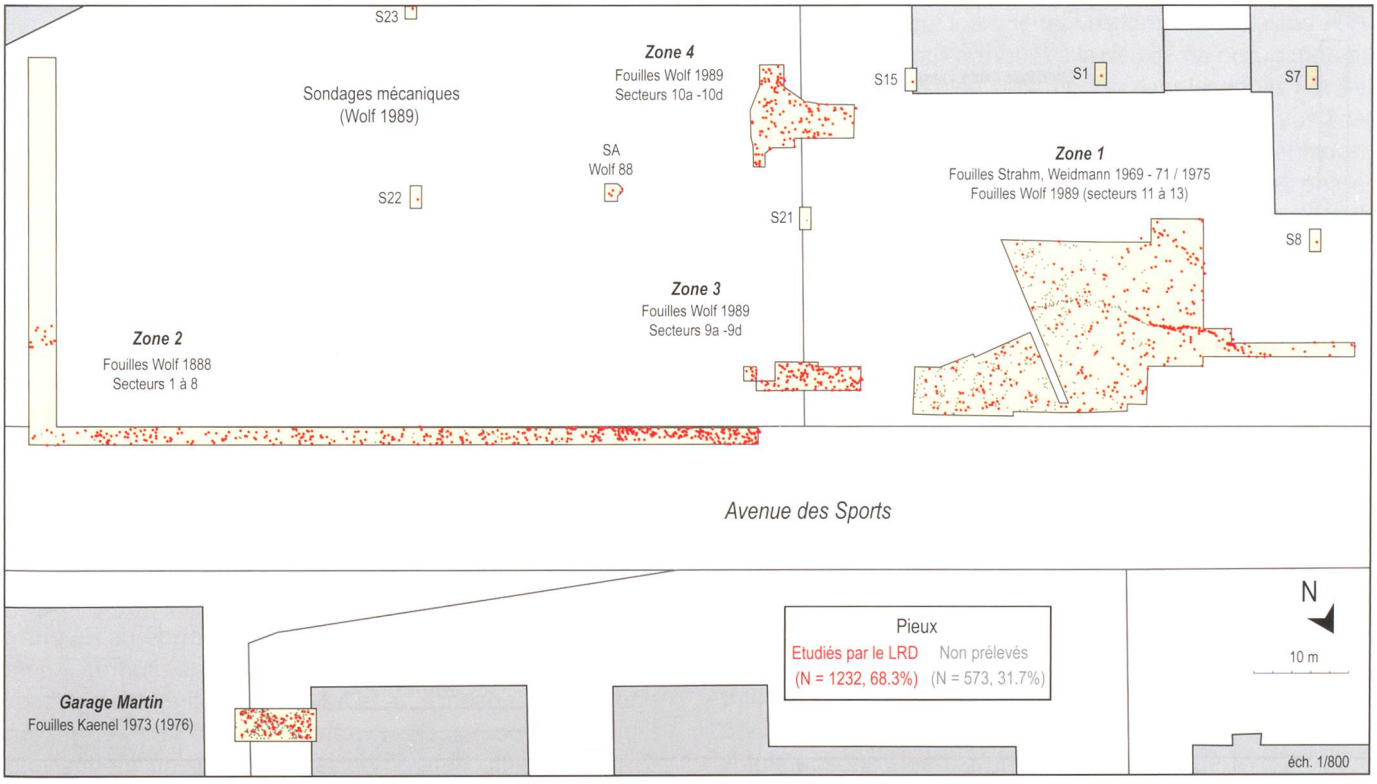


Fig. 175. Plan des 1805 pilotis, avec en rouge, les 1232 pieux étudiés par le LRD, y compris ceux qui sont finalement trop mal conservés pour être mesurés (NA) et en gris, les 573 pilotis non prélevés, éch. 1 : 800.

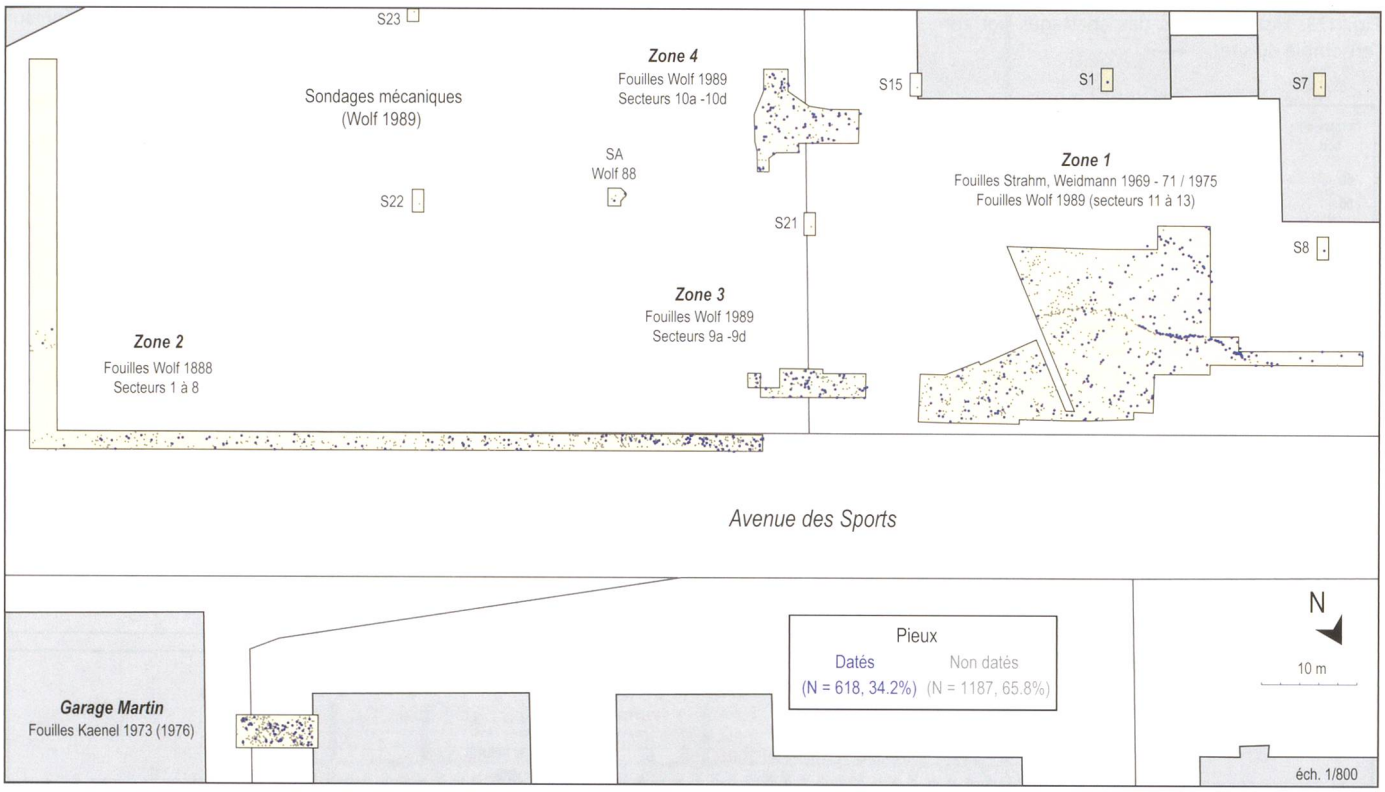


Fig. 176. Plan des pilotis datés et non datés, éch. 1 : 800.

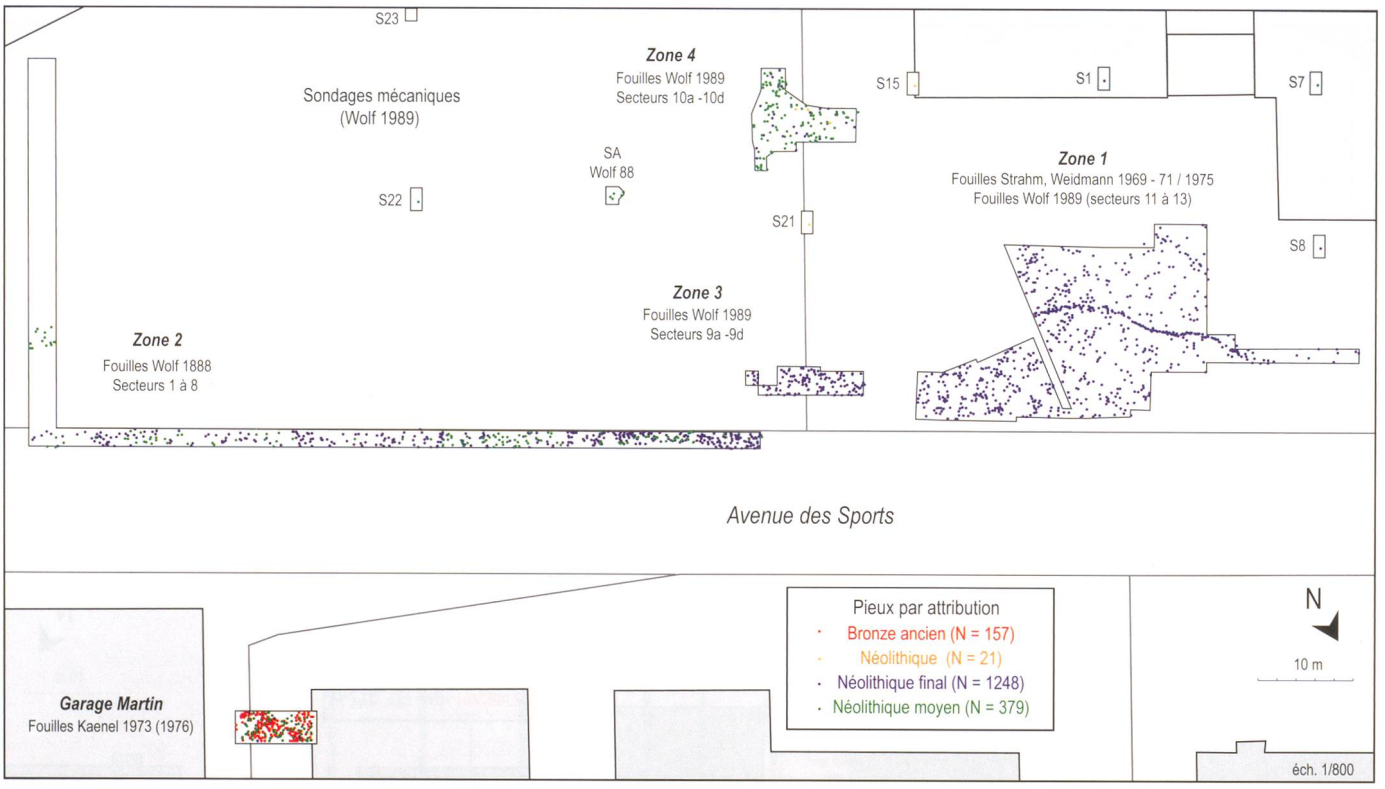


Fig. 177. Plan de répartition des pilotis en fonction des attributions aux périodes, éch. 1 : 800.

très semblable à celui du Garage Martin, 25.5% (62/243). Seule la zone 4 avec 58.2% de pilotis datés (78/134) sort du lot. Ce taux plonge dans les sondages où à peine 10.1% des pieux sont datés (9/89).

Par périodes et groupes culturels

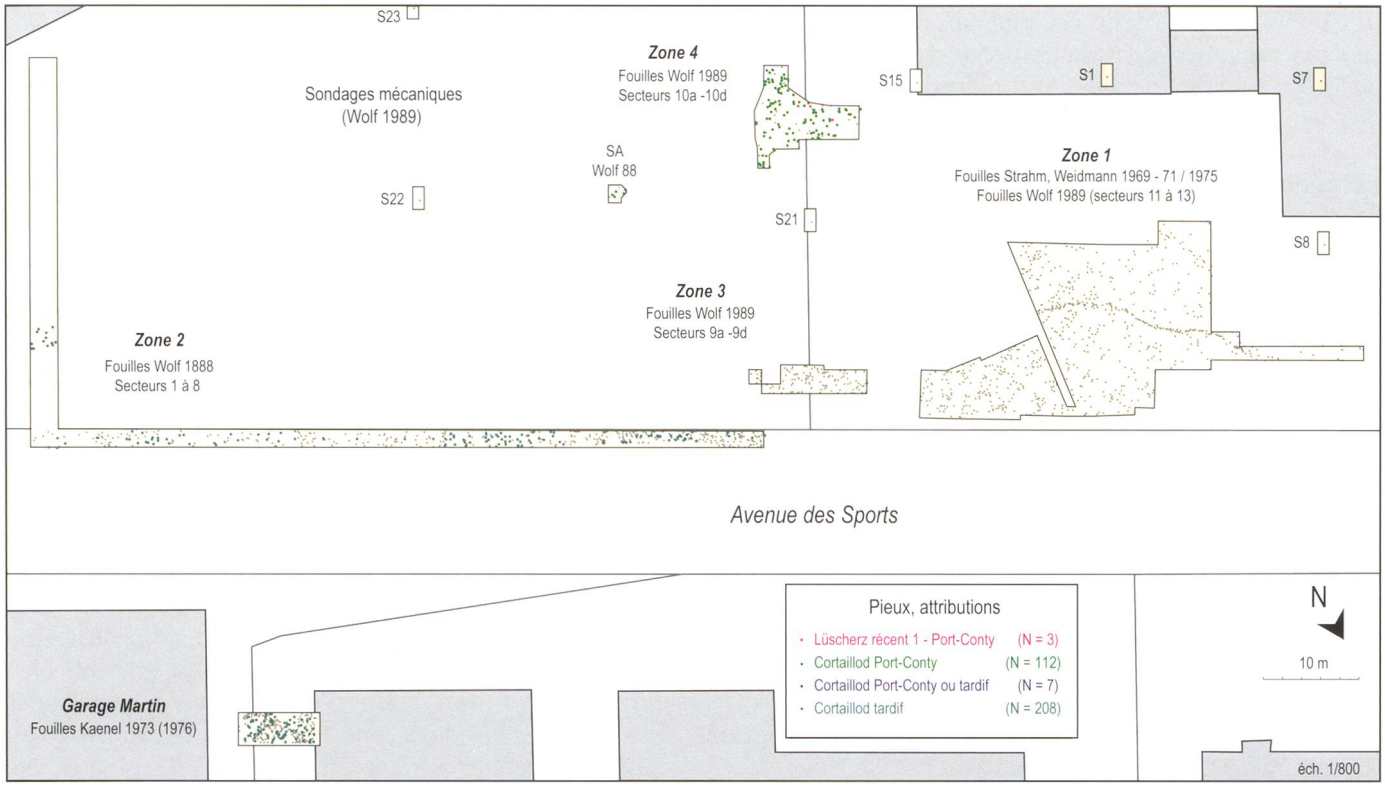
Pour tenter de mieux tirer parti des informations récoltées lors des fouilles, nous avons attribué les pilotis datés et non datés aux périodes, puis aux différentes cultures représentées sur le site ; les résultats de ces attributions ont permis de réaliser les plans proposés ici (fig. 177 et 178). Ceci s'est fait plus ou moins indépendamment des datations obtenues en utilisant diverses observations de terrain et en les combinant. Ainsi, nous avons utilisé l'altitude absolue de l'apparition des bois, qui n'est malheureusement pas un critère très fiable, comme le montre par exemple la projection des pilotis mis au jour en 1975 sur la coupe 18 (fig. 56, p. 58). Le niveau d'apparition des auréoles autour des pilotis est, par contre, un très bon repère qui permet d'insérer ces structures dans la séquence sédimentaire. Ces auréoles se forment lors de l'implantation des pieux et sont dues à l'enfoncement des couches sous-jacentes. En principe, les pilotis dont l'auréole apparait à la base d'une même couche sont contemporains. Lorsque l'observation a bien été faite, ce qui n'est pas forcément toujours le cas, il est possible de synchroniser des pilotis et le cas échéant de les dater. Les autres critères utilisables sont l'altitude de la pointe du pilotis ou la couche où cette dernière « sort », qui est forcément antérieure, l'altitude ou le niveau d'apparition du col d'érosion, qui est logiquement postérieur à l'implantation du pieu. Dans certains cas, les observations sont lacunaires et l'attribution reste imprécise.

Le plan de répartition des pieux entre les trois périodes (fig. 177) présente en rouge les 157 pilotis attribués au Bronze ancien, en orange, 21 pieux certainement néolithiques, mais pour lesquels il n'a pas été possible de dire s'ils sont rattachables à la phase moyenne ou à la phase finale. Les 1248 pilotis attribués au Néolithique final sont figurés en bleu et les 379 pieux du Néolithique moyen sont représentés en vert. Cette première image montre que c'est la zone du Garage Martin, au nord-est, qui présente la séquence la plus dilatée et que la zone 1, à l'ouest, n'est occupée qu'au Néolithique final. Cette vue à l'échelle du 1 : 800e qui ne prend pas en compte l'ensemble des sondages est tronquée et ne reflète pas entièrement la situation. Nous verrons par la suite comment s'imbriquent réellement les villages dans la baie, en prenant en compte les datations et les attributions des pilotis, mais aussi les profils sédimentaires relevés (chap. 9).

Lorsque l'on se penche sur les répartitions spatiales des pieux des différentes cultures, on constate, pour le Néolithique moyen (fig. 178a), une très large dispersion des 208 pilotis attribués au Cortaillod tardif (en turquoise), alors que les 112 pieux attribués au Cortaillod type Port-Conty (en vert) sont spatialement limités à la zone 4 et au sondage A. Les 7 bois qui n'ont pas pu être sériés entre ces deux groupes culturels proviennent du sondage B et ne figurent donc pas sur ce plan. En rose, nous figurons 3 pilotis de la zone 4 dont les altitudes d'apparition n'ont pas permis de trancher en faveur de l'une ou l'autre des occupations mises en évidence dans cette zone (Lüscherz récent ou Cortaillod Port-Conty).

Les répartitions des pieux attribués aux cultures du début du Néolithique final : Lüscherz ancien ou récent (phase 1 et 2) et les divers mélanges avec l'Auvernier-Cordé sont données dans la fig. 178b. Pour le Lüscherz ancien, en rouge, la distribution est très large. C'est pratiquement la même que celle des pilotis du Cortaillod tardif. Les 130 bois occupent la partie nord-est de la baie, Garage Martin et longue tranchée de la zone 2. Au Garage Martin, deux alignements parallèles de pilotis orientés grosso modo selon un axe nord-sud dessinent peut-être l'orientation générale d'une structure architecturale. Il est difficile de préciser si nous sommes dans une maison ou dans une ruelle entre deux maisons. Le plan de ce niveau publié par G. Kaenel (1976, fig. 49) et repris ici (fig. 76, p. 74) montre que les bois couchés sont orientés perpendiculairement à ces axes, mais la surface est vraiment très réduite et ne permet pas d'aller plus loin dans l'interprétation. Les 28 pieux de la première partie du Lüscherz, en orange, sont plus ou moins confinés à la zone 4. Cependant, un pilotis perdu au milieu de la zone 1 fait exception. Il est d'ailleurs bien possible que l'un ou l'autre des pilotis non échantillonnés et / ou non datés de la zone 1, attribué à l'Auvernier ou au Lüscherz récent (en vert) se rattache en fait à cette première phase du Lüscherz récent. Quoi qu'il en soit, dans la zone 4, les pilotis de cette première phase du Lüscherz récent sont disposés selon deux axes orthogonaux : nord-sud et est-ouest, qui suggèrent l'orientation générale des bâtiments. Malheureusement, comme déjà dit, il n'y a pratiquement pas de mobilier prélevé pour cette occupation, le premier décapage relevé dans la zone 4 correspond au sommet d'un niveau de plage qui a érodé les vestiges du Cortaillod Port-Conty. Les 238 pilotis attribués à la deuxième occupation du Lüscherz récent, en bleu, sont répartis dans les zones 1 et 3 et à l'extrémité ouest de la tranchée 2. Ils forment eux aussi des alignements orthogonaux très réguliers dont les orientations sont légèrement décalées par rapport à celles des phases précédentes. Nous reviendrons par la suite sur les détails de cette structuration de l'espace villageois. Les trois autres catégories d'attribution représentées n'appellent pas de commentaire particulier. Les distinctions établies dépendent de la situation stratigraphique et de la zone du site où les pieux sont implantés. Par exemple, au milieu de la tranchée 2, où sont localisés les 60 pilotis attribués à l'Auvernier ou au Lüscherz, en violet, il n'a pas été possible de préciser à quelle phase du Lüscherz pourraient se rattacher ces bois.

Le troisième plan (fig. 178c), présente les pieux de la fin du Néolithique et ceux du Bronze ancien. Les 393 pilotis attribués à l'Auvernier-Cordé, en rouge, occupent une position centrale. L'occupation est très dense ce qui est « normal » puisque des abattages réguliers ont eu lieu durant une période de plus de 100 ans. Les alignements, bien visibles, suivent la même organisation que ceux mis en évidence pour le Lüscherz récent. La limite du site à l'ouest est bien visible et soulignée par une palissade très nette qui coupe l'angle de la zone 1. En direction du nord-est, l'étroitesse de la tranchée n'a pas permis de reconnaitre cette structure,



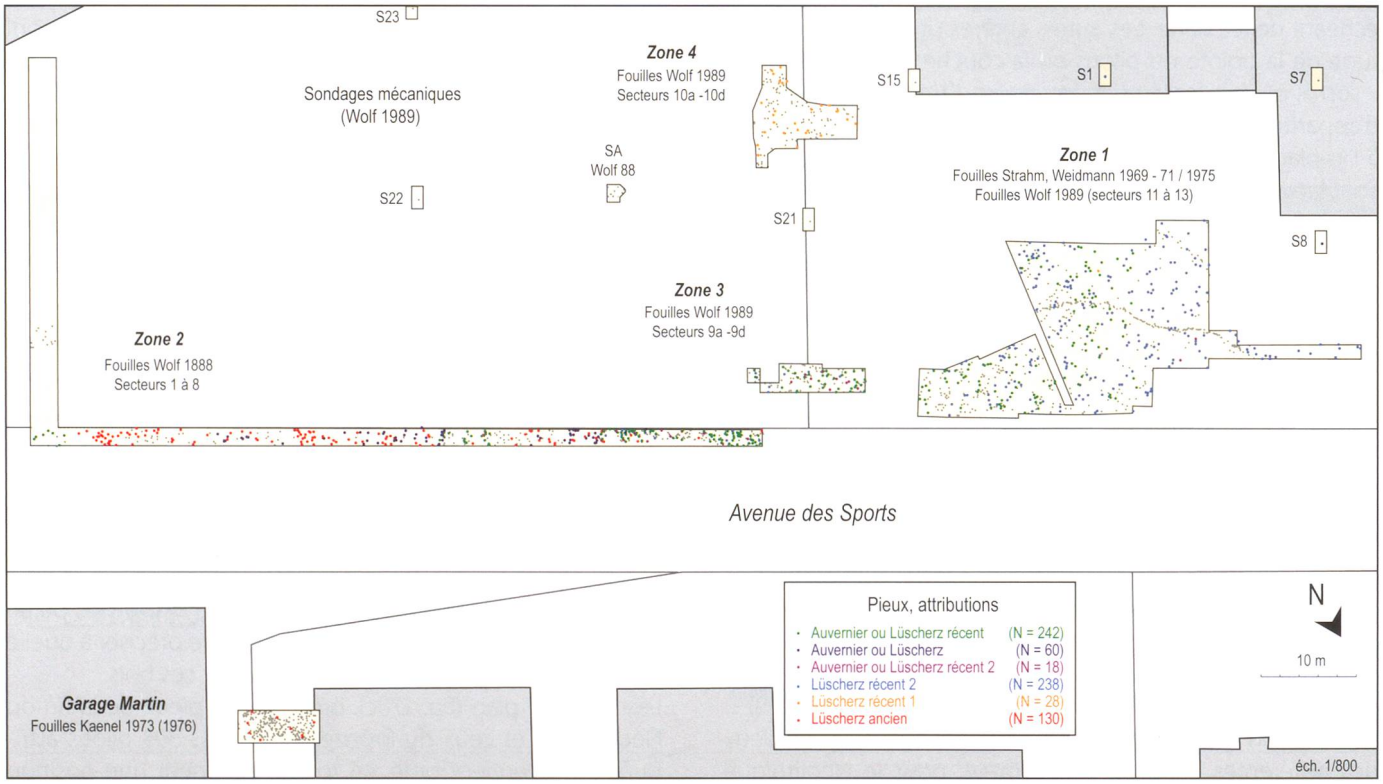
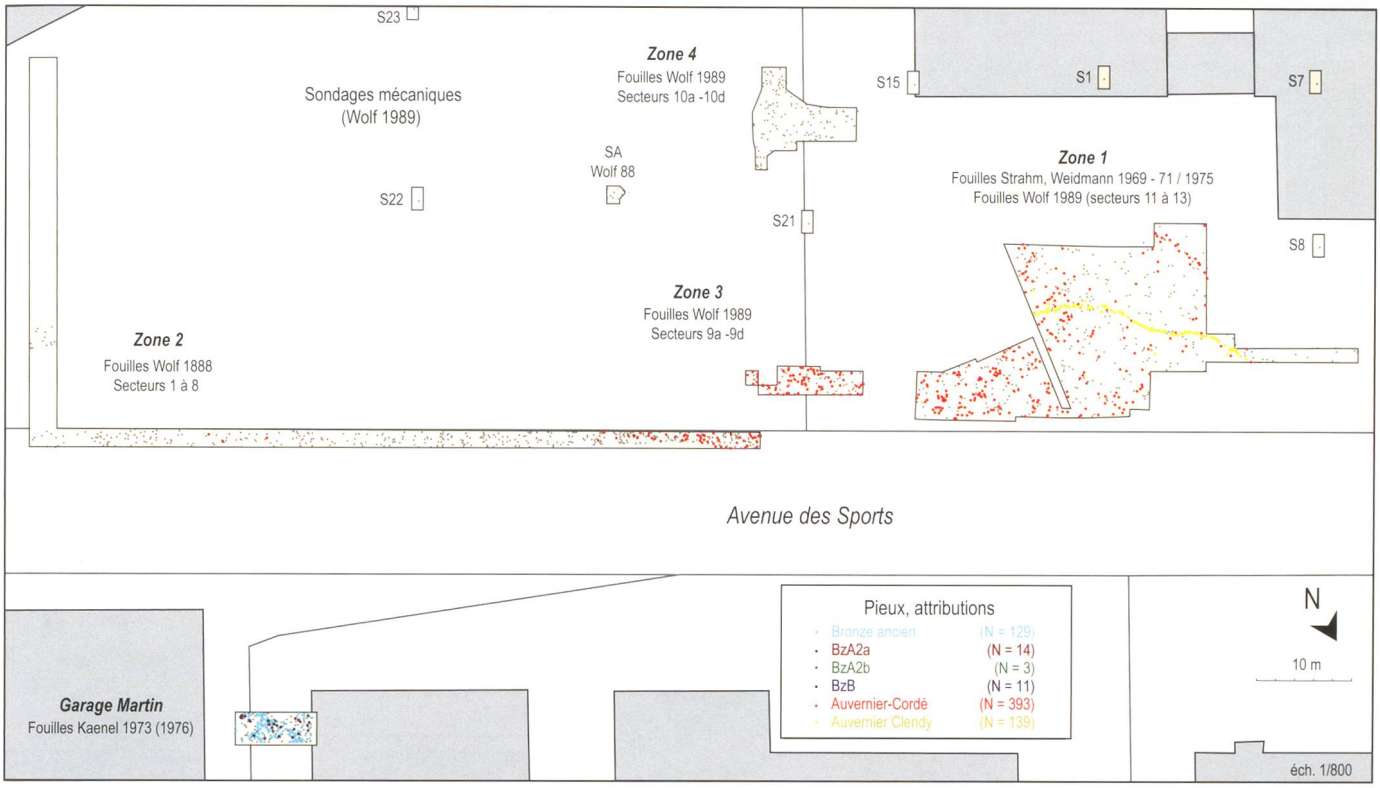


Fig. 178. Plans des pilotis par culture, éch. 1 : 800 :
a. Cortaillod tardif, Cortaillod Port-Conty et mélanges entre les deux ou avec du Lüscherz récent (zone 4).
b. Lüscherz ancien ou récent (phase 1 et 2) et diverses attributions à des mélanges.
c. Auvernier-Cordé, Auvernier Clendy, Bronze ancien, BzA2a, BzA2b et BzB. ⟶

si elle existe bien dans cette zone. Dans cette direction, la limite du site est difficile à définir, de nombreux pieux attribuables au Néolithique final n'ont pas pu être sériés plus finement et sont représentés en vert, violet ou fuchsia dans la figure précédente sous les diverses rubriques « mélanges » Auvernier (fig. 178b). Les 139 pilotis attribués à l'Auvernier

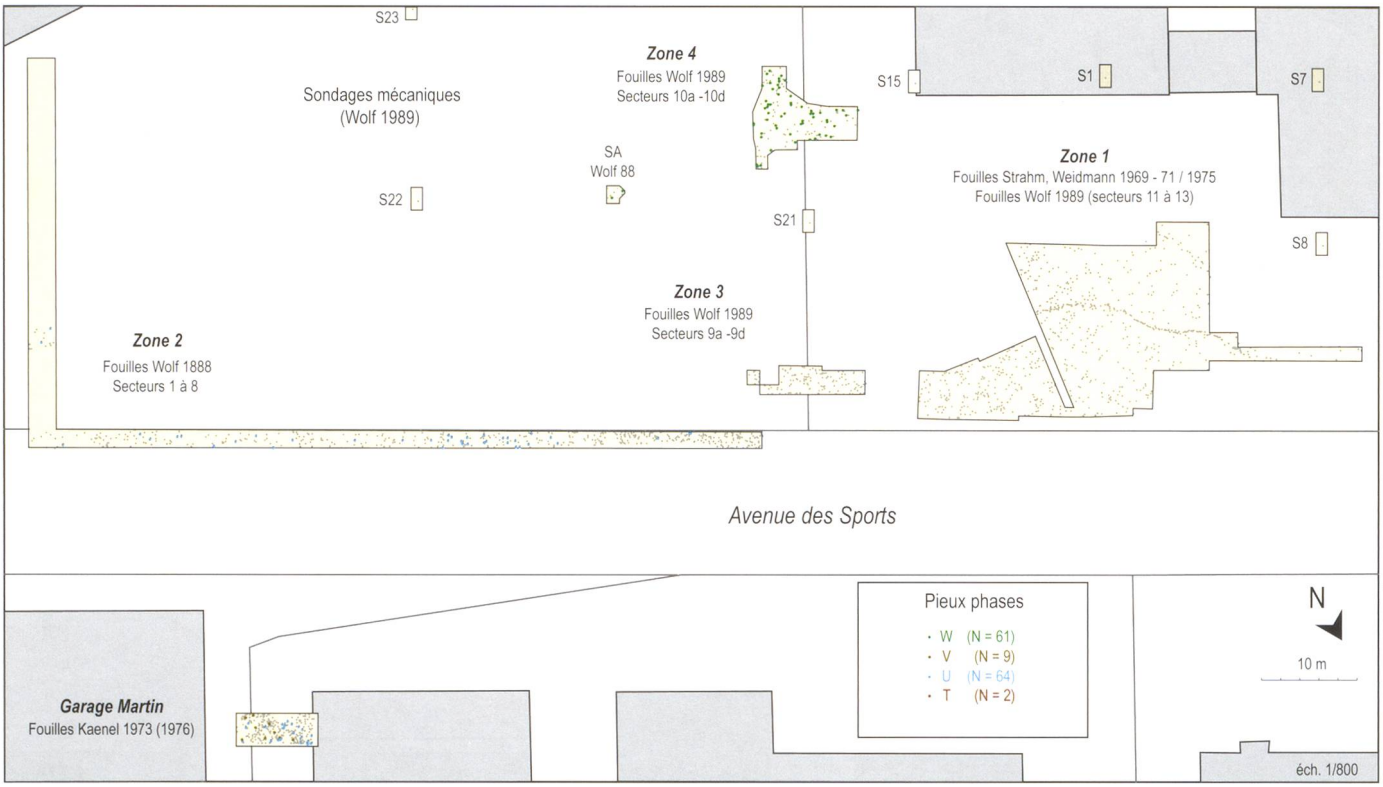


Clendy, en jaune, correspondent tous à la palissade 1, ceux qui sont datés ont été abattus entre 2464 av. J.-C.et 2462 av. J.-C. En plus de leur localisation dans l'alignement, l'insertion stratigraphique de ces bois (fig. 143) et les altitudes absolues de leur pointe (fig. 56, p. 58, en vert), permettent facilement de les attribuer à ce groupe. Pour les 4 séries de pieux avec une attribution au Bronze ancien (moyen), la répartition est strictement limitée à la zone du Garage Martin. Les groupes BzA2a, BzA2b et BzB correspondent aux pieux datés et nous y reviendrons ultérieurement, les autres, en bleu clair, sont globalement attribués au Bronze ancien ; au nombre de 129, leur disposition n'est guère déchiffrable à cette échelle très réduite. Un plan nettement plus lisible a déjà été donné précédemment (fig. 75, p. 73), les pieux sont disposés de manière non aléatoire et nous croyons pouvoir déceler de larges bandes d'environ 1m de large, où la densité des pieux est très élevée, qui s'entrecroisent et des zones totalement vides. Une fois de plus, l'exiguïté de la surface de cette fouille limite les possibilités interprétatives.

Par phases chronologiques

Toujours à la même échelle (1 : 800e), nous donnons trois plans qui permettent d'observer la distribution des pilotis datés des différentes phases d'abattage mises en évidence grâce à l'histogramme de répartition (fig. 173). Afin de faciliter la lecture de ces plans nous avons gardé les mêmes subdivisions en périodes. Ainsi, sur le premier plan (fig. 179a) sont présentés les bois des 4 phases du Néolithique moyen : T, U, V et W. En fait, les deux pilotis de la phase T, Cortaillod classique, n'apparaissent pas. L'un (H1059) provient de la surveillance, réalisée en 1989 par C. Wolf, d'une tranchée de canalisation et n'a pas été topographié, l'autre (H875, abattu en 3878 av. J.-C.) provient du sondage 4 et se trouve en dehors du cadre de sélection, à une centaine de mètres au sud-ouest de l'Avenue des Sports dans l'alignement des sondages S8 et S7 (fig. 108, p. 97). Pour le Cortaillod tardif, deux phases d'abattage peuvent être distinguées. La plus ancienne, phase U en bleu clair, avec 64 pieux abattus entre 3599 et 3552 av. J.-C., a une large distribution qui couvre toute la longueur de la tranchée 2 et le Garage Martin et s'étend en dehors du cadre de sélection, au nord-ouest, jusqu'au sondage 2014 où l'unique pilotis découvert a été abattu en 3583 av. J.-C. (fig. 121, p. 111). Dans la zone 2, cette distribution est très difficile à interpréter en termes de structures architecturales. Ceci, en raison de l'étroitesse de la surface mais aussi parce que les couches les plus profondes, datées du Néolithique moyen, n'ont pas été fouillées sur toute la longueur de la tranchée (voir paragraphe 3.7.2). Au Garage Martin par contre, malgré la petitesse de la surface, on voit clairement la présence de deux alignements parallèles d'axe nord-sud (voir aussi fig. 77, p. 75, pour plus de détails). La phase la plus récente, V en vert-olive, avec 9 pilotis datés entre 3522 av. J.-C. et 3500 av. J.-C. n'est représentée qu'au Garage Martin. Ici aussi, on observe deux alignements parallèles et de même orientation nord-sud.

Le deuxième plan présente un cumul de tous les pilotis datés du Lüscherz : avec les phases d'abattage X et Y pour le Lüscherz ancien, la phase Z pour la première partie du Lüscherz récent et les phases A et B pour la deuxième partie de cette culture (fig. 179b). Pour la phase X, en bleu foncé, 27 pilotis sont datés entre 2937 et 2910 av. J.-C. Leur répartition spatiale n'est attestée que dans la tranchée 2 avec une



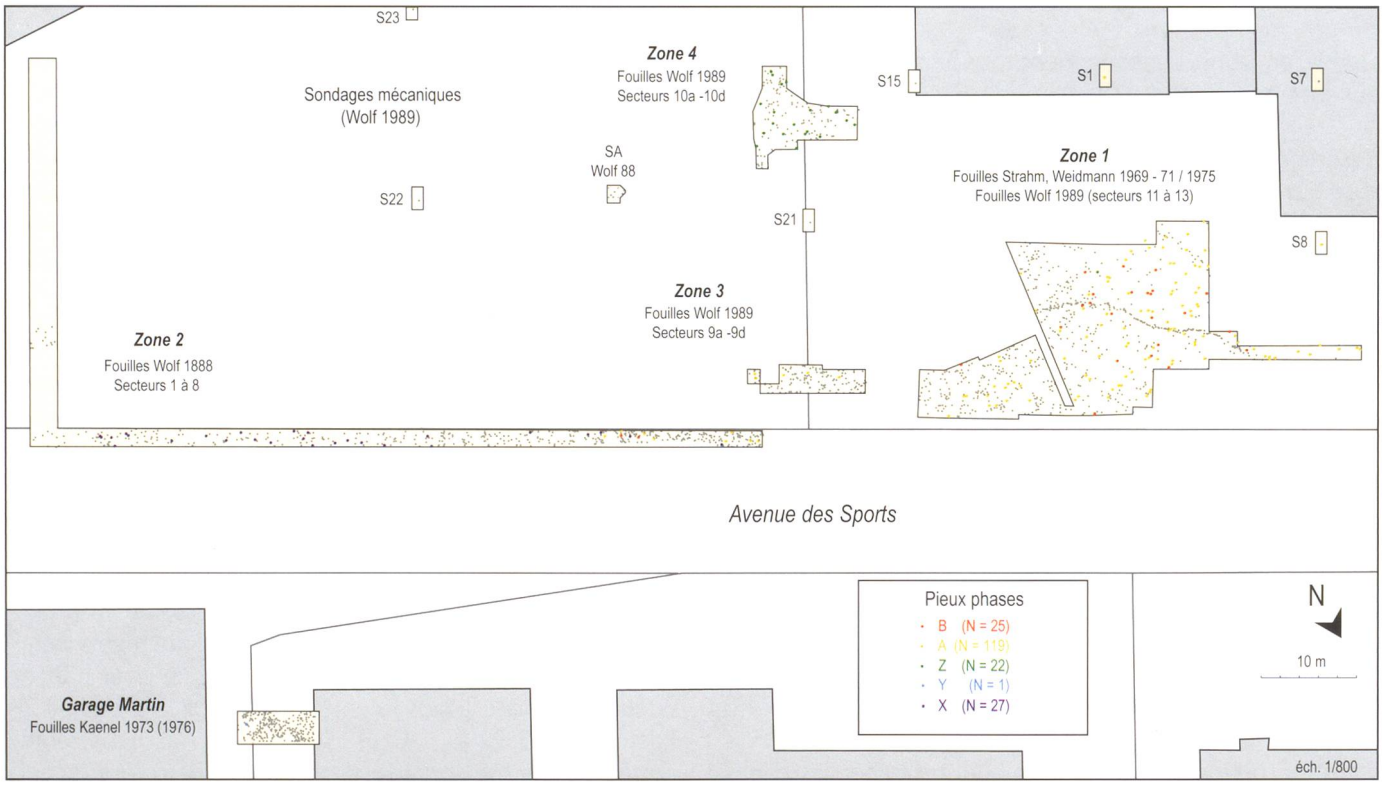
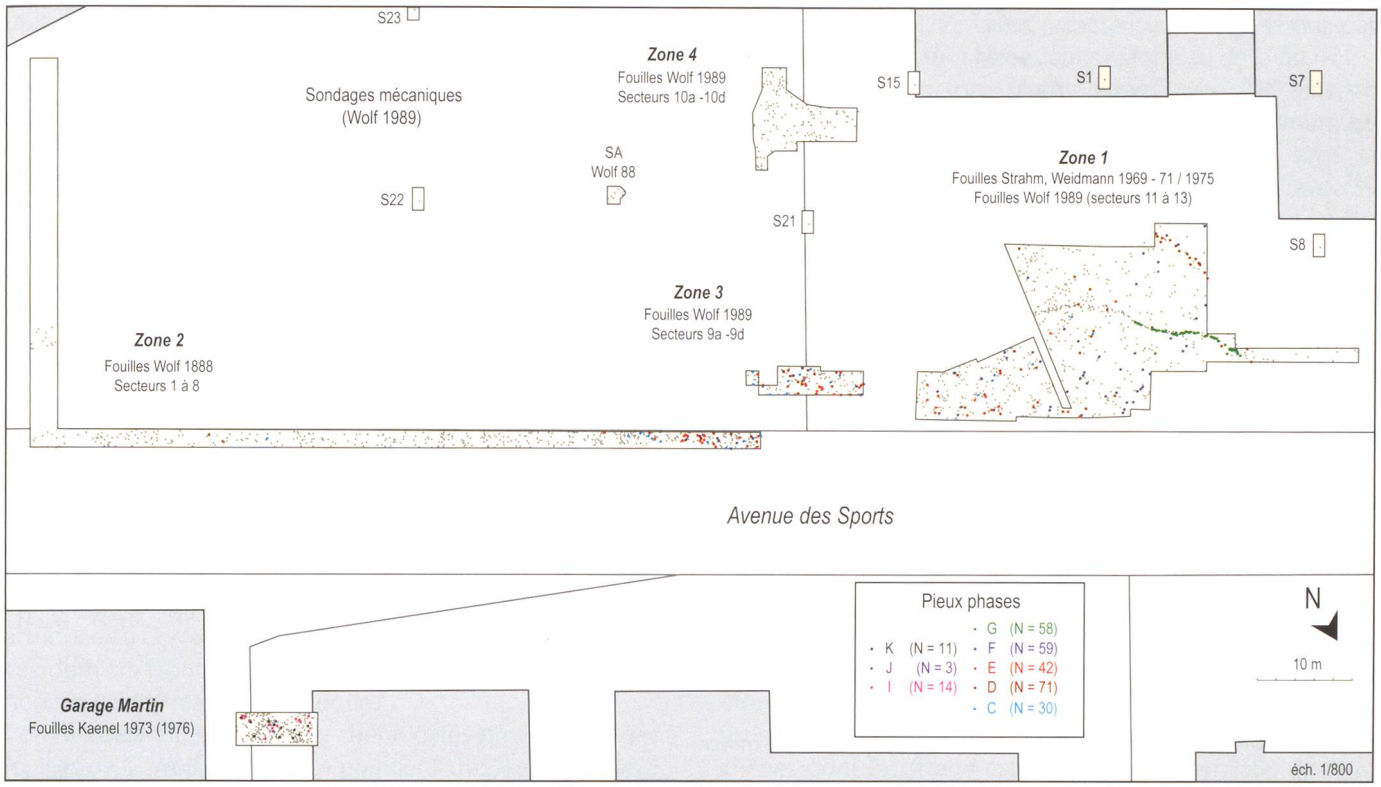


Fig. 179. Plans des pilotis datés des différentes phases, éch. 1 : 800 :
a. Pour le Néolithique moyen, phases T, U, V (Cortaillod tardif) et W (Cortaillod Port-Conty).
b. Pour le Lüscherz ancien, phases X, Y, et Z, ou le Lüscherz récent, phases A et B.
c. Pour l'Auvernier-Cordé, phases C à G et le Bronze ancien, phases I, J, K. ⟶

densité plus importante à l'est de cette surface. Au Garage Martin, il n'y a pas de pilotis daté de cette période d'abattage, mais la présence de plusieurs bois couchés abattus durant cet intervalle atteste de la proximité immédiate des constructions, ou du moins elle la suggère fortement. La phase Y, avec seulement six bois et deux années d'abattage,



en 2865 av. J.-C. et 2850 av. J.-C., ne compte qu'un seul pilotis qui provient, comme les bois couchés, du Garage Martin. Ce village, plus récent, ne semble pas s'étendre au sud de l'Avenue des Sports. La phase Z, en vert, compte 22 pilotis avec des bois dont les abattages ont eu lieu entre 2817 av. J.-C. et 2812 av. J.-C., n'appelle que peu de commentaire à ce stade de l'analyse. La répartition est semblable à celle des pilotis attribués à la première partie du Lüscherz récent, présentée ci-dessus, qui ne compte au total que 28 pilotis, soit seulement 6 de plus que ceux qui sont effectivement datés. Les pieux sont confinés au sud-est du site (dans la zone 1 et surtout dans la zone 4). Pour le Lüscherz récent, les 119 pilotis abattus entre 2751 av. J.-C. et 2723 av. J.-C. correspondent à la phase A. Ils sont représentés par un point jaune, sur le plan (fig. 179b). On en trouve dans les zones 1 et 3 et à l'extrémité ouest de la tranchée 2. Dans la zone 1, l'agencement est très régulier ; les pieux forment un quadrillage construit sur des alignements orthogonaux. L'un selon un axe est (nord-est) - ouest (sud-ouest) et l'autre selon un axe sud (sud-est) - nord (nord-ouest). Le réseau ainsi créé structure l'espace villageois ; il reste à essayer de placer des bâtiments dans cette résille, en examinant la construction du village, année après année (voir infra chap. 6.3.2), et en confrontant cette organisation avec le plan des structures évidentes : dépotoirs, lentilles d'argile, etc. (chap. 8). Pour cette zone 1, on remarquera encore que des pieux de la phase A occupent toute la surface en direction de l'ouest ; dans cette direction, la limite du site n'est pas atteinte. La phase B, en orange, avec 25 pieux abattus entre 2718 av. J.-C. et 2705 av. J.-C. semble suivre la même organisation générale. Aucun pilotis n'est implanté en dehors de la surface couverte par les pieux de la phase précédente. On a plutôt l'impression qu'il s'agit de réparations ou de réfections des maisons existantes. Les structures situées à l'extrémité occidentale de la zone 1, dans les secteurs 13c à 13e, ne sont pas concernées par ces réaménagements.

Sur le troisième plan, nous avons regroupé les cinq phases d'abattage reconnues pour l'Auvernier-Cordé, phases C à G, et les trois du Bronze ancien et du début du Bronze moyen, phases I, J et K (fig. 179c). Les 30 pilotis de la phase C, en bleu clair sur le plan, ont été abattus entre 2653 av. J.-C. et 2636 av. J.-C. soit une cinquantaine d'années après ceux de la phase B (fig. 172). Ils occupent pourtant, grossomodo, le même emplacement dans la baie. On observe cependant un léger déplacement en direction de l'est, avec de nombreux pieux implantés dans la zone 3 et à l'extrémité ouest de la tranchée 2. Dans cette partie du site on a véritablement l'impression que de nouveaux bâtiments sont construits. Alors que dans la zone 1, il pourrait s'agir comme dans le cas de la phase B, de réparations sur les maisons existantes. Quoi qu'il en soit, les nouveaux pilotis implantés respectent les alignements préalables, ce qui suggère que les bâtiments préexistants sont toujours visibles, si ce n'est toujours occupés. Les 71 pieux de la phase D figurent en grenat sur le plan. Ces bois ont été abattus entre 2632 av. J.-C. et 2610 av. J.-C. c'est-à-dire dans la continuité des précédents ; ils occupent d'ailleurs le même espace. Une nouveauté notoire pour cette phase est l'implantation d'une palissade qui limite le village du côté ouest. Les 16 pieux qui forment cette structure ont été coupés entre 2627 av. J.-C. et 2622 av. J.-C. avec une majorité de 11 bois, abattus en 2623 av. J.-C. Les 42 pieux de la phase E, dont les abattages s'échelonnent entre 2606 av. J.-C.

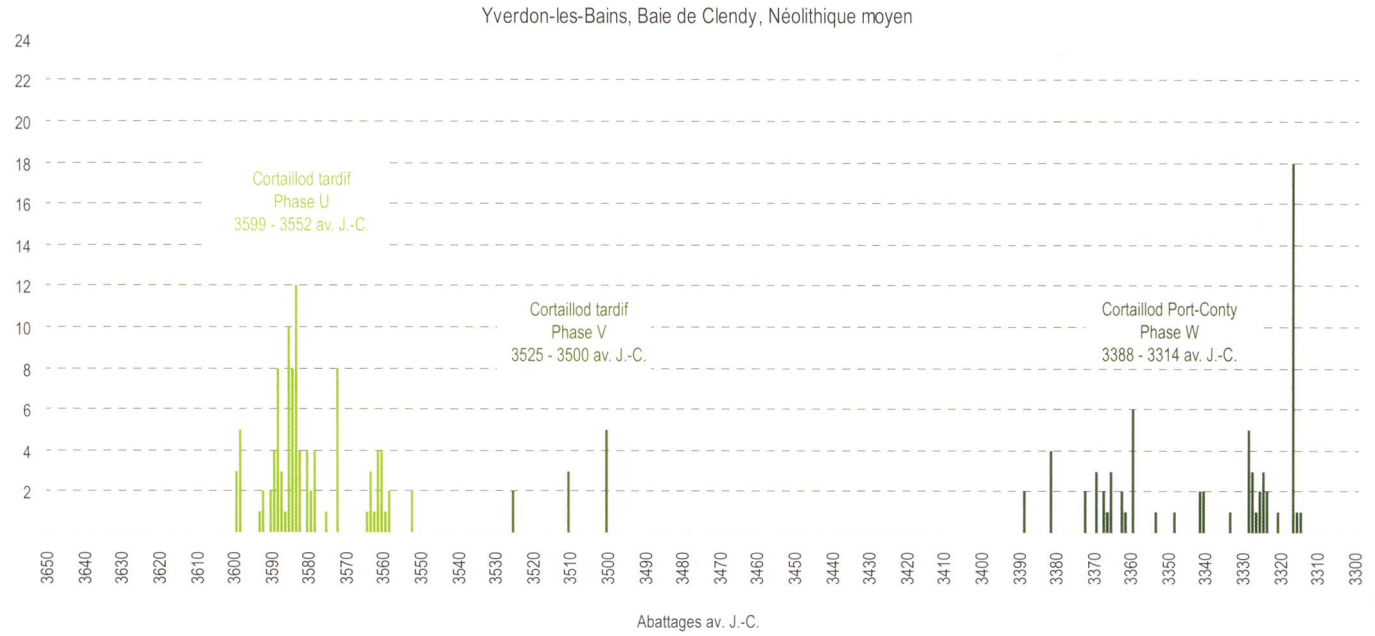


Fig. 180. Histogramme des abattages, détail pour le Néolithique moyen.

et 2580 av. J.-C., figurent en rouge sur le plan (fig. 179c). Ils occupent plus ou moins exactement le même emplacement, on remarquera seulement une plus grande densité des pieux datés de cette phase dans l'angle nord-est de la zone 1 par rapport aux phases précédentes. Dans la continuité, la phase F, avec 59 pieux coupés entre 2576 av. J.-C. et 2550 av. J.-C. est représentée en bleu foncé sur le plan. Un bâtiment situé au nord-ouest de la zone 1 semble avoir été construit ou reconstruit dans cette surface qui avait été délaissée depuis le Lüscherz. La répartition des pieux datés des phases C à F qui sont situés plus ou moins toujours dans la même zone tend à montrer que nous sommes en présence d'un seul et même village dont les bâtiments ont été construits et réparés durant une centaine d'années entre 2653 av. J.-C. et 2550 av. J.-C. Le phasage proposé ici est le reflet de cycles sédimentaires où alternent des niveaux anthropiques et des couches de sables et limons, sans vestiges ou presque, qui se sont déposés lors de remontées temporaires du niveau des eaux du lac. L'évolution stylistique des céramiques durant ce siècle (fréquence des formes et types de décors) et des autres catégories des vestiges n'en n'est pas moins intéressante, mais on comprend bien qu'il s'agit de coupures « artificielles » et qu'il n'y a probablement pas de changements fondamentaux au niveau du peuplement, c'est-à-dire au niveau des occupants du village. Une fois de plus nous pouvons affirmer que les variations du niveau du lac ont nécessité la construction de maisons à plancher surélevé. La répartition des pieux par année d'abattage montre ensuite une lacune de 85 ans, puis un pic très net qui regroupe les 58 pieux abattus entre 2464 av. J.-C. et 2462 av. J.-C. A une seule exception, ces bois sont intégrés à la palissade 1, ils figurent en vert sur le plan (fig. 179c) et correspondent à la phase G. L'emplacement du village change très certainement comme le montre la nouvelle limite matérialisée par la palissade. Le déplacement des constructions se fait en direction du nord-est avec un centre probablement situé sous l'actuelle Avenue de Sports. Si cette hypothèse est juste, il est vraisemblable que le matériel des fouilles de C. Bonzon et cie de 1962, ainsi que celui du sondage 1968, se rapporte en grande partie à cette occupation du site, à moins que les couches d'occupation s'y rattachant ne soient complètement érodées.

Pour le Bronze ancien et le début du Bronze moyen, nous avons distingué trois phases ou groupes d'abattage. Les phases I (BzA2a) avec 14 pieux abattus entre 1817 av. J.-C. et 1775 av. J.-C., J (BzA2b) avec 3 pilotis dont les abattages remontent entre 1680 av. J.-C. et 1623 av. J.-C. et K (début du Bronze moyen, BzB) qui regroupe 11 pieux avec des abattages entre 1550 av. J.-C. et 1480 av. J.-C. Tous ces pieux proviennent du Garage Martin, mais la surface est trop réduite pour espérer y déceler des structures évidentes.

Dans les paragraphes qui suivent, nous allons examiner pour chacune des occupations les détails des phases d'abattage. Ceci aussi bien sous la forme d'histogrammes par période que sous celle de plans de répartition des abattages par année à des échelles variables en fonction des surfaces impactées. Nous donnerons aussi certaines caractéristiques des bois pris en compte.

6.2 Les occupations du Néolithique moyen

Pour le Néolithique moyen nous donnons dans la fig. 180 l'histogramme de la répartition des abattages pour le Cortaillod tardif et le Port-Conty. Il ne nous a pas semblé

utile de faire figurer à cette échelle les deux dates d'abattage mesurées pour le Cortaillod classique.

6.2.1 Le Cortaillod classique : phase T, entre 3878 et 3870 av. J.-C. *tpq*

Les deux pilotis datés de la phase T tombent au début de l'intervalle de dates usuellement donné pour la phase classique du Cortaillod (fig. 12, p. 23). Ils forment la séquence dendrochronologique 0603VYS, qui couvre la période allant de 4014 av. J.-C. à 3890 av. J.-C (Orcel *et al.* 1994, fig. 3). Les constructions se rapportant au village de cette période n'ont guère été perturbées par les travaux entrepris dans la baie de Clendy.
Le village a été sondé principalement lors de la campagne réalisée par R. Jeanneret et J.-L. Voruz en 1975 sur la station dite du Transformateur (voir chap. 3.3.4). À l'époque, ces archéologues repèrent une couche anthropique profonde, vers l'altitude absolue de 428.50 m (fig. 67, p. 67, en jaune) ; attribuée au Cortaillod, elle est accompagnée de pilotis. Mais ces derniers n'ont pas été prélevés et aucune date de cet horizon n'a été réalisée à l'époque.
Comme déjà dit, les pieux en chêne datés proviennent des fouilles de C. Wolf, en 1989. Le premier (H1059) a été prélevé lors de la surveillance du terrassement d'une tranchée de canalisation. Malheureusement, ce pilotis attribué au Cortaillod par le fouilleur n'a pas été topographié. Le dernier cerne mesuré est daté de 3890 av. J.-C. ; il n'y a ni écorce ni aubier et l'abattage est donc donné au minimum 20 ans plus tard soit pas avant 3870 av. J.-C. (*terminus post quem*). Le second (H875), provient du sondage 4 (W4, fig. 111, p. 100). Situé en limite est des sondages de 1975, il n'a pas non plus d'écorce ni d'aubier ; le dernier cerne mesuré est donné en 3898 av. J.-C. L'abattage n'est donc pas antérieur à 3878 av. J.-C. *tpq*. La coupe du sondage 4 est reproduite sur la ligne du bas dans la fig. 112 et permet ainsi un très bon calage chronologique de la couche profonde du site du « Transformateur ».

6.2.2 Le Cortaillod tardif

Après ce premier village, il y a un trou de 270 ans sans qu'aucun bois daté n'atteste d'une phase d'occupation du site. L'histogramme du nombre de bois par année d'abattage montre pour le Cortaillod tardif une série de 100 bois abattus entre 3598 et 3552 av. J.-C. qui correspondent à la phase U (fig. 180), puis 26 ans plus tard un groupe formé de seulement 10 bois, abattus entre 3525 et 3500 av. J.-C., que nous avons regroupés dans la phase V. La coupure proposée en deux phases repose en plus sur l'isolement relatif des bois du second groupe qui proviennent exclusivement du Garage Martin.

La phase U : de 3598 à 3552 av. J.-C.

La durée d'occupation reconnue est de 48 ans. Plusieurs séquences d'essences différentes (chêne, frêne, hêtre, aulne, saule, noisetier et tilleul) permettent de dater cette occupation du site (fig. 172). Leurs caractéristiques ne seront pas détaillées ici, elles sont listées dans le tableau de la fig. 171.
Les arbres utilisés sont plutôt jeunes avec 24.5 ans en moyenne. Le minimum est de 7 cernes et le maximum de 79 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont : la classe 11 - 20 ans avec 41 bois (39.8%) et 21-30 ans avec 39 bois (37.9%). La moelle est présente sur 87 bois, l'aubier sur 67 et le dernier cerne de croissance sous l'écorce sur 58. Le diamètre moyen des échantillons mesure 9.6 cm avec un minimum de 3 cm et un maximum de 19 cm. Ces bois sont majoritairement circulaires (75), plus rarement refendus (14) ou fendus (12).
L'année d'abattage a pu être déterminée pour 100 échantillons : 58 bois grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 42 bois par intégration à un groupe dendrochronoécotypologique. Pour 3 échantillons de cette phase d'occupation, l'année d'abattage n'a pas été déterminée. L'abattage le plus ancien est fourni par trois bois couchés, des chênes provenant de la tranchée 2, dans les secteurs 1 et 8. Un d'entre eux conserve le dernier cerne de croissance sous l'écorce, mais la saison d'abattage n'a pas pu être déterminée. Pour les deux autres, l'année d'abattage est estimée. Les premiers pieux de cette phase, un frêne et deux chênes dont l'abattage estimé est donné en 3598 av. J.-C., sont situés au Garage Martin. L'abattage le plus récent est donné par deux échantillons, un bois couché et un pilotis en chêne du Garage Martin, sans le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il se situe en 3552 av. J.-C.
Les abattages de la phase U se répartissent de manière inégale durant l'occupation. Ils dessinent trois vagues successives (fig. 180). La première est une courbe en cloche centrée sur les années 3585 et 3583 av. J.-C., avec respectivement 10 et 12 abattages.
La deuxième se manifeste sous la forme d'un pic unique de 8 abattages en 3572 av. J.-C., dont 7 pieux du Garage Martin. Finalement, la troisième vague, moins marquée, est centrée sur les années 3560 et 3561 av. J.-C., avec 4 bois chacune.
Pour l'instant, avec les données très partielles dues à la taille réduite des surfaces explorées pour le Néolithique moyen, Il n'est pas vraiment possible d'affirmer que tel ou tel niveau organique correspond à telle ou telle phase ou période d'abattage. Quelques pistes peuvent cependant être explorées. Ainsi, par exemple pour la fouille du Garage Martin où plusieurs niveaux organiques (couches 16 à 20), surmontés par une plage (c. 15), se succèdent (fig. 70, p. 69), lorsqu'elles ont été observées, les auréoles des pieux datés qui apparaissent au sommet des couches 18 et 20 correspondent à des bois abattus entre 3598 et 3560 av. J.-C et pour celles qui apparaissent avec les couches 16 et 16b à des bois coupés entre 3583 et 3552 av. J.-C. Les 4 bois couchés datés provenant de cette zone ont été trouvés dans les couches 13-14 et 15, avec des abattages qui couvrent toute la période d'occupation soit entre 3598 et 3552 av. J.-C. (annexe 2). Ils ne semblent donc pas suivre la logique sédimentaire, qui voudrait que les couches les plus profondes contiennent les bois les plus vieux.

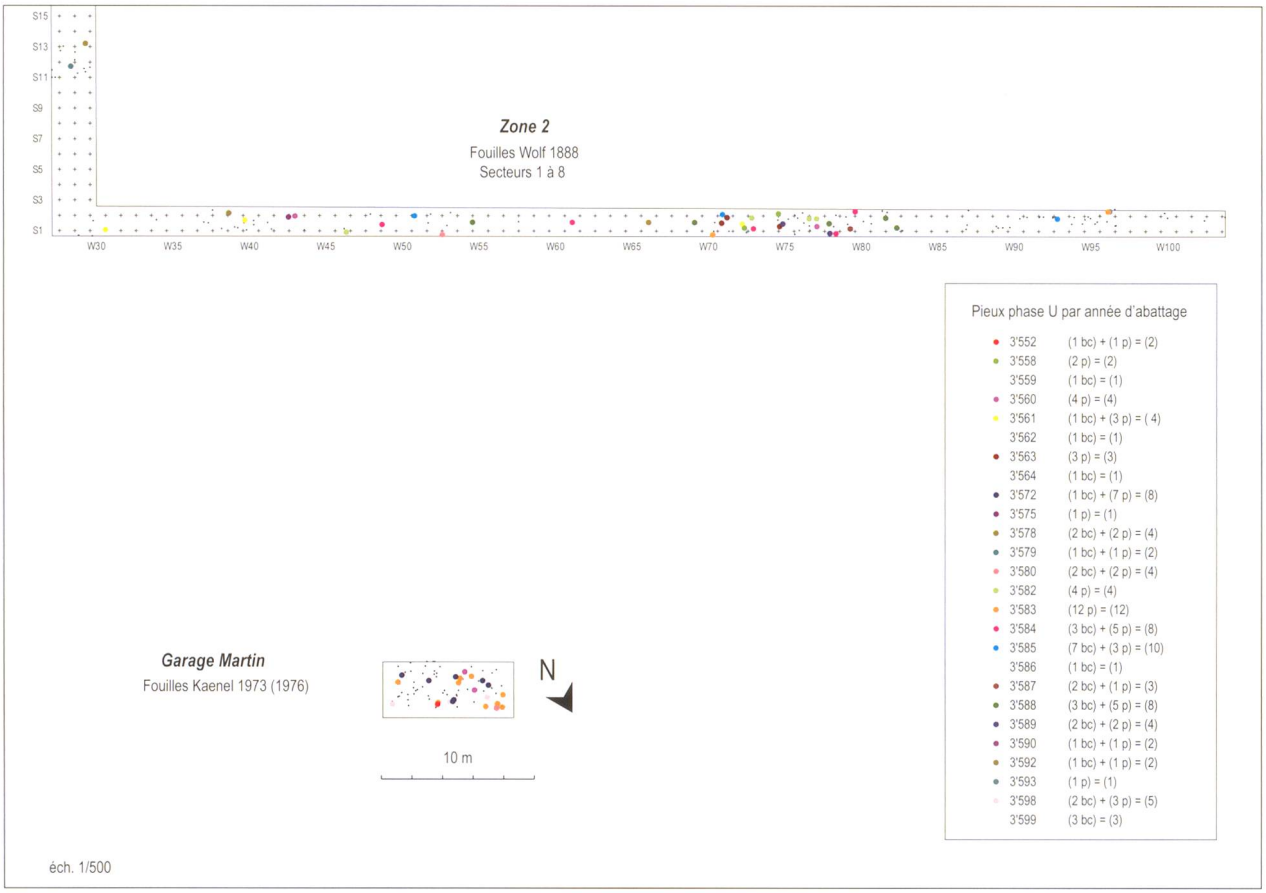


Fig. 181. Plan de répartition par années d'abattage des pilotis de la phase U du Cortaillod tardif, éch. 1 : 500.

Normalement, la position stratigraphique de la base des bois couchés devrait permettre d'établir une relation chronologique entre les arbres abattus simultanément et les couches archéologiques. Lorsque l'on dispose de plusieurs bois couchés datés de la même période, la relation stratigraphique originelle, à savoir la couche d'occupation qui correspond à cette période est logiquement fournie par ceux qui sont situés les plus bas dans la séquence stratigraphique. En effet, lorsque ces éléments architecturaux se trouvent dans des couches de sables et limons, par ailleurs stériles, ils donnent plutôt une estimation du degré des reprises lacustres après la ruine et l'abandon des villages (comme c'est le cas, présentement, pour ceux des couches 13-14 et 15). Ces matériaux transportés et repris par le lac finissent par s'échouer après flottage et se retrouvent ainsi à différents niveaux et même parfois au-dessus de bois plus récents. Mais, il est également possible que des bois plus anciens se trouvent dans des couches d'occupation, ils signaleraient alors des réemplois de matériaux par les constructeurs. Cette seconde hypothèse est cependant moins vraisemblable et semble difficile à certifier.

Le plan des pieux pour chaque année d'abattage de cette phase du Cortaillod tardif (fig. 181) est très difficile à interpréter. Comme déjà dit, dans la tranchée 2, les niveaux Cortaillod tardif n'ont pas été fouillés partout, les vides dans la répartition ne sont donc, très certainement, qu'artificiels. Mis à part ce problème, on observe que des bois de toutes les années d'abattage se retrouvent tout au long de la tranchée jusque dans la bande W75 mais que les pieux les plus récents, abattus après 3563 av. J.-C., ne sont pas représentés au-delà en direction de l'ouest. Au Garage Martin, malgré la petitesse de la surface, on voit bien que les dispositions ne sont pas aléatoires (fig. 182, en haut). Les pilotis attribués au Cortaillod tardif (en gris) forment des alignements orthogonaux nord-sud et est-ouest qui correspondent vraisemblablement à plusieurs structures architecturales. Les trois pieux abattus en 3598 av. J.-C. (points roses) forment un alignement, parallèle au carroyage, qui ne respecte pas cette organisation générale. La disposition de la série de neuf pieux abattus en 3583 av. J.-C. (en orange) est complexe mais s'inscrit bien dans le canevas général. Les pilotis 136, 256, 257 et 262 sont alignés selon l'axe est-ouest ; ce dernier pieu forme avec les bois 275 et 272 une autre ligne perpendiculaire. Il est difficile de préciser si nous sommes dans un bâtiment ou entre deux bâtiments parallèles. Les 7 pieux abattus en 3572 av. J.-C. (en bleu) compliquent encore cette image. Ils s'intègrent parfaitement aux alignements nord-sud et est-ouest, mais peuvent aussi donner une image différente : ainsi, cinq d'entre eux forment aussi un alignement est sud-est, ouest nord-ouest, parallèle au premier (152, 134, 259, 268 et 269). Les gabarits proposés en bas de la fig. 182 ne doivent pas être considérés comme absolument certains mais plutôt comme des reconstitutions hypothétiques.

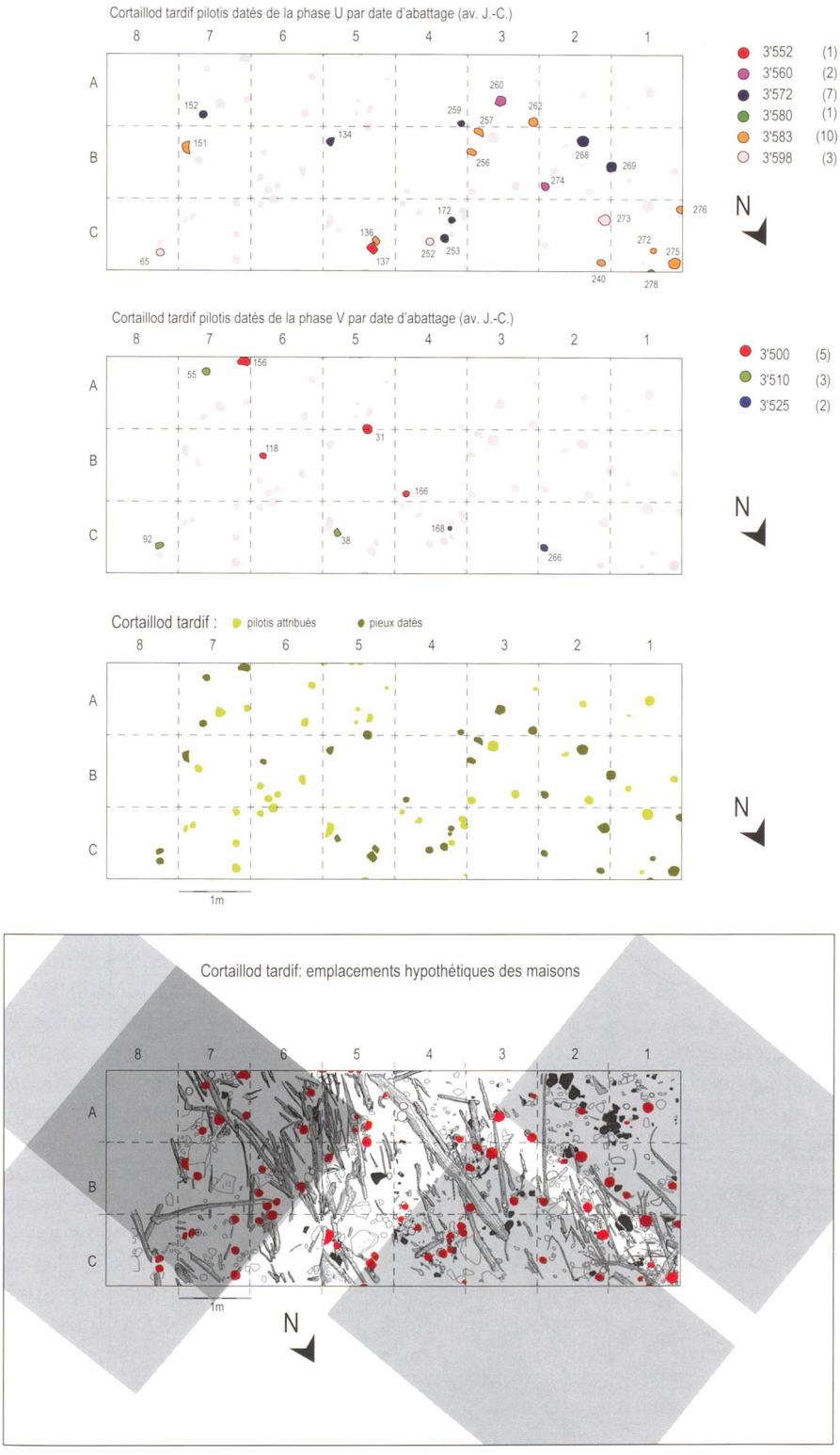


Fig. 182. Plans de répartition par années d'abattage des pilotis du Cortaillod tardif au Garage Martin, éch. 1 : 100. Avec de haut en bas : ceux de la phase U, puis ceux de la phase V, puis le plan récapitulatif de l'ensemble des pilotis datés et non datés et finalement une hypothèse interprétative présentant l'emplacement des bâtiments.

La phase V : de 3525 à 3500 av. J.-C.

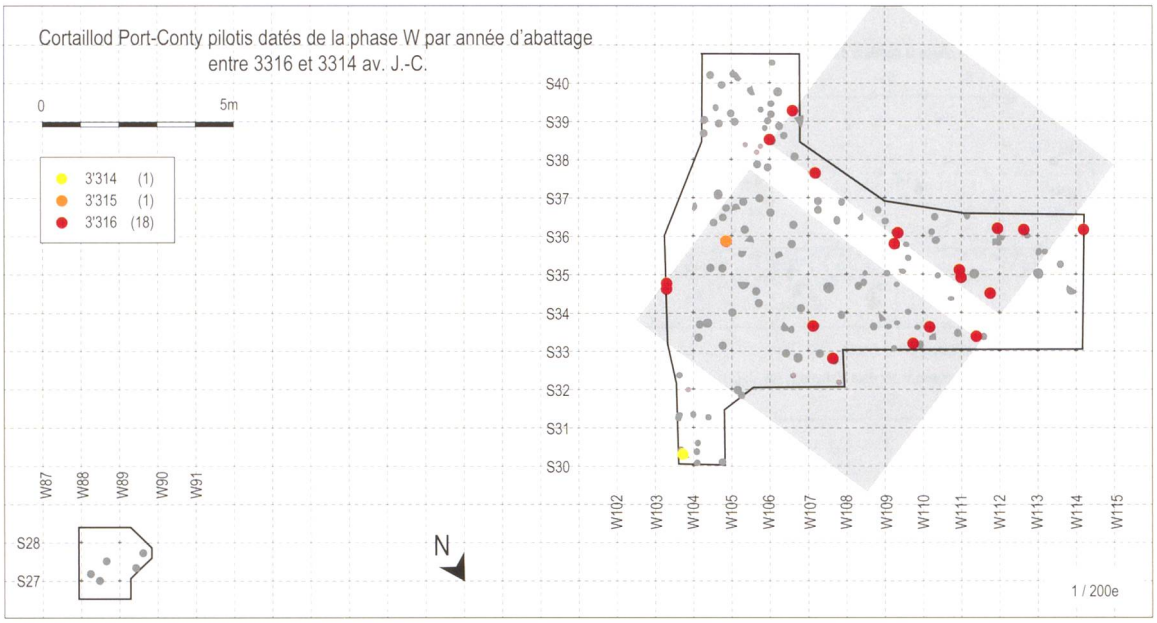
La durée d'occupation reconnue est de 23 ans. Tous les bois datés appartiennent à la séquence 0062YM qui contient aussi les chênes de la phase précédente. Il s'agit de chêne, 9 pilotis et un bois couché, qui proviennent tous du Garage Martin (fig. 172).

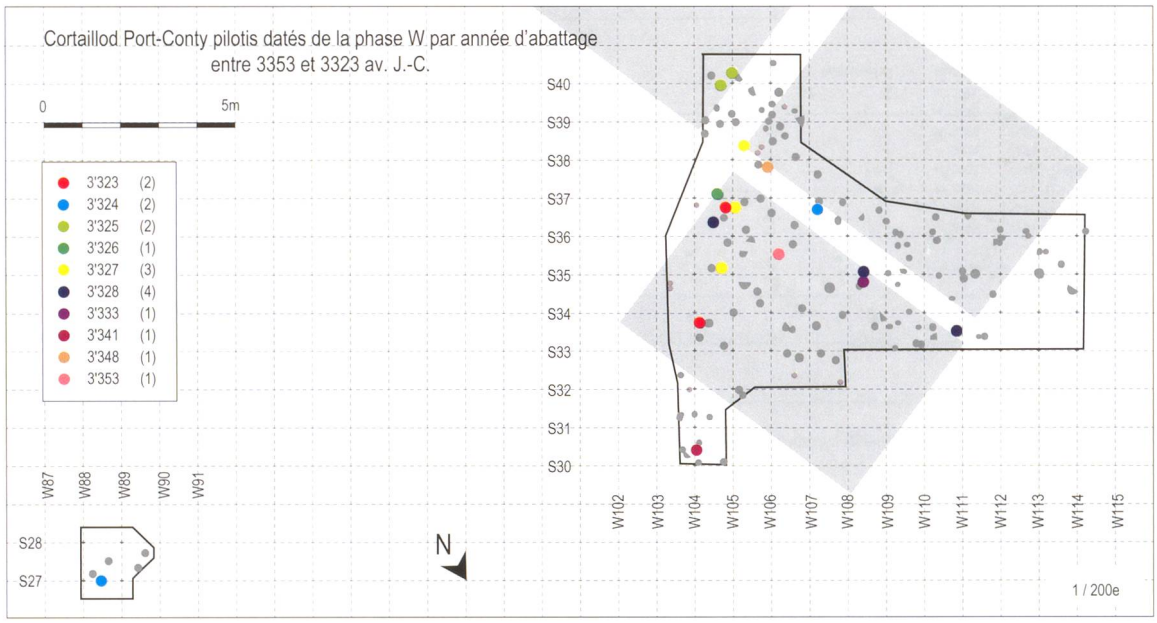
Les arbres utilisés sont plus âgés que ceux de la phase précédente avec 33.5 ans en moyenne. Mais ceci est dû à un effectif faible et à la présence du pilotis 166 qui compte 141 cernes de croissance. Pour les autres bois, le minimum est de 13 cernes et le maximum de 29 cernes. La classe d'âge la mieux représentées est la classe 21-30 ans avec 5 bois (50%). La moelle est présente sur 6 bois, l'aubier sur 2 et le dernier cerne de croissance sous l'écorce n'est jamais conservé. Le diamètre moyen des échantillons mesure 11.2 cm avec un minimum de 8 cm et un maximum de 17 cm. Ces bois sont majoritairement circulaires (6), plus rarement refendus (3) et dans un cas le pieu est fendu.

L'année d'abattage a seulement pu être estimée puisque seuls 2 bois conservent un peu d'aubier. L'abattage le plus ancien est fourni par deux pieux, qui ont probablement été abattus en 3525 av. J.-C. Puis on trouve 3 pieux abattus en 3510 av. J.-C. et finalement 5 bois, 4 pieux et un bois couché, abattus en 3500 av. J.-C. Le plan de répartition par année (fig. 182, phase V) montre une seule structure interprétable architecturalement, il s'agit d'un alignement de 3 pieux abattus en 3500 av. J.-C. qui est orienté selon l'axe nord-sud.

6.2.3 Le Cortaillod Port-Conty : phase W, entre 3388 et 3314 av. J.-C.

Après l'occupation du Cortaillod tardif, il y a un trou de 111 ans sans qu'aucun abattage de bois ne soit attesté (fig. 172). L'histogramme de répartition du nombre de bois par année montre pour le Cortaillod Port-Conty une série de 70 bois, sur un total de 71, dont les abattages estimés ou mesurés, s'étalent sur 75 ans, entre 3388 et 3314 av. J.-C. (fig. 180). Nous les avons regroupés sous le terme de phase W. Les coupes de bois ne sont pas régulières, elles s'échelonnent en plusieurs vagues successives, difficiles à séparer les unes des autres. Trois séquences d'essences différentes, chêne, hêtre et noisetier, permettent de dater cette occupation du site.


Cortaillod Port-Conty pilotis datés de la phase W par année d'abattage
entre 3316 et 3314 av. J.-C.
0
5m
3'314 (1)
3'315 (1)
3'316 (18)
S40
S39
S38
S37
S36
S35
S34
S33
S32
S31
S30
W87
W88
W89
W90
W91
W102
W103
W104
W105
W106
W107
W108
W109
W110
W111
W112
W113
W114
W115
S28
S27
N
1 / 200e


Cortaillod Port-Conty pilotis datés de la phase W par année d'abattage
entre 3353 et 3323 av. J.-C.
0
5m
3'323 (2)
3'324 (2)
3'325 (2)
3'326 (1)
3'327 (3)
3'328 (4)
3'333 (1)
3'341 (1)
3'348 (1)
3'353 (1)
S40
S39
S38
S37
S36
S35
S34
S33
S32
S31
S30
W87
W88
W89
W90
W91
W102
W103
W104
W105
W106
W107
W108
W109
W110
W111
W112
W113
W114
W115
S28
S27
N
1 / 200e

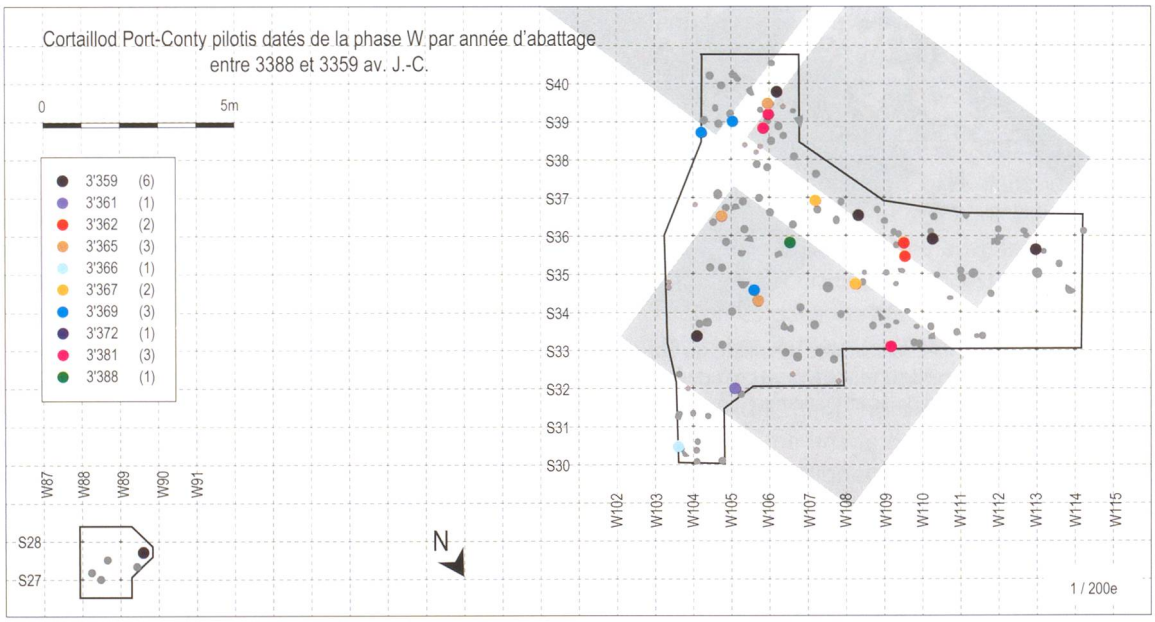

Cortaillod Port-Conty pilotis datés de la phase W par année d'abattage
entre 3388 et 3359 av. J.-C.
0
5m
3'359 (6)
3'361 (1)
3'362 (2)
3'365 (3)
3'366 (1)
3'367 (2)
3'369 (3)
3'372 (1)
3'381 (3)
3'388 (1)
S40
S39
S38
S37
S36
S35
S34
S33
S32
S31
S30
W87
W88
W89
W90
W91
W102
W103
W104
W105
W106
W107
W108
W109
W110
W111
W112
W113
W114
W115
S28
S27
N
1 / 200e

Fig. 183. Plans de répartition par années d'abattage des pilotis du Cortaillod Port-Conty de la phase W, éch. 1 : 200. La durée relativement longue de la période analysée a été décomposée en trois séquences pour faciliter la lecture des plans. ⟵

Leurs caractéristiques ne sont pas détaillées ici (voir fig. 170 : séquences 1001VYS, AR et 6100VYS).
Les arbres utilisés sont plutôt jeunes avec 21.3 ans en moyenne. Le minimum est de 6 cernes et le maximum de 58 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont la classe 11-20 ans, avec 32 bois (45%), et 21-30 ans, avec 27 bois (38%). La moelle est présente sur 65 bois, l'aubier sur le même nombre et le dernier cerne de croissance sous l'écorce sur 64. Le diamètre moyen des échantillons est de 9.4 cm avec un minimum de 3 cm et un maximum de 16 cm. Ces bois sont majoritairement circulaires (49), plus rarement fendus (13) ou refendus (9).
L'année d'abattage a pu être déterminée pour 70 échantillons : 63 bois grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce, 5 bois par la présence de l'aubier qui a permis d'estimer l'abattage et 2 bois, sans aubier, dont l'intégration à un groupe dendrochronoécotypologique a permis d'estimer l'abattage. Pour 1 échantillon de cette phase d'occupation, l'année d'abattage n'a pas été déterminée. L'abattage le plus ancien est fourni par deux chênes, un bois couché et un pilotis du secteur 10b ; ils ont été abattus en automne-hiver 3388/87 av. J.-C. soit entre septembre 3388 et avril 3387. L'abattage le plus récent est donné par un pilotis en chêne du secteur 10d, abattu au printemps 3314 av. J.-C.
Ces bois datés à l'année représentent 62.5% de ceux attribués au Cortaillod type Port-Conty (70/112). Mais si on prend en compte seulement les pieux cela ne représente plus que 54.5% (61/112). La répartition spatiale est limitée à la zone 4 et aux sondages A et 19 (fig. 179a). Pour augmenter la lisibilité des plans, les distributions spatiales par année d'abattage ont été découpées en trois périodes. La première série compte 10 dates d'abattage réparties de manière discontinue entre 3388 et 3359 av. J.-C. (fig. 183, en bas). Dans le quadrillage général d'orientation nord-sud et est-ouest, déjà mis en évidence, on n'observe pas d'alignement particulier. On constate seulement à trois reprises, en 3381, 3369 et 3362 av. J.-C., une implantation simultanée de deux pilotis couplés. Cette disposition par paire peut être interprétée sur le plan architectural. Les pieux doublés indiquent probablement l'emplacement du bord d'une maison, l'un servant à soutenir le plancher surélevé et l'autre un des poteaux de la toiture. Reste à savoir de quel côté se situe l'intérieur de la maison. La deuxième série regroupe les 10 dates suivantes avec des abattages discontinus ou non entre 3353 et 3323 av. J.-C. Au début, les abattages sont sporadiques puis ils deviennent plus fréquents. Aucune disposition particulière n'est visible si ce n'est en 3325 av. J.-C., où on observe à nouveau une paire de pieux. L'alignement des trois pieux abattus en 3327 av. J.-C. paraît fortuit, il ne s'intègre pas dans le maillage général. La troisième série ne compte que les trois dernières dates d'abattage de cette phase d'occupation du site (fig. 183, en haut). Les 18 bois abattus en 3316 av. J.-C. nous permettent de proposer à titre d'hypothèse la restitution de deux bâtiments qui s'intègrent très bien dans le quadrillage général. Cette proposition prend aussi en compte les pieux disposés par paire des abattages précédents. Les maisons ainsi reconstituées, à deux nefs, mesurent approximativement 7.5 m de long et 4.8 m de large (36 m^2). Elles s'intègrent parfaitement dans les marges de variation des modules connus pour le Néolithique moyen régional (Burri-Wyser et Winiger 2016). Disposées, au minimum, sur deux rangées, elles sont orientées perpendiculairement à la berge du lac. La grandeur du village est par contre plus difficile à estimer. Des pilotis datés proviennent des sondages A et 19, distants de 35 m, ce qui laisse la place pour environ 7 maisons parallèles de ce module (voir chap. 8).

6.3 Les occupations du Néolithique final

Après la dernière coupe de bois attribuée au Port-Conty qui a lieu en 3314 av. J.-C., le site est déserté jusqu'en 2937 av. J.-C. Ainsi, dans l'état actuel des connaissances, les premiers abattages correspondant à des villages du Néolithique final ont lieu quelque 376 ans plus tard. Ce trou dans l'occupation correspond dans les autres palafittes au Horgen. L'histogramme de répartition des abattages de l'ensemble des bois du Néolithique final est donné dans la fig. 184. On voit clairement les périodes d'activité plus ou moins intense, les phases X à G, séparées, en général, par des périodes d'abandon.

6.3.1 Le Lüscherz ancien

Pour le Lüscherz ancien, nous disposons d'une série de 44 bois abattus entre 2937 et 2910 av. J.-C. qui correspondent à la phase X, puis 44 ans plus tard, un groupe formé de seulement 6 bois, abattus entre 2865 et 2850 av. J.-C., que nous avons regroupés dans la phase Y.

La phase X : de 2937 à 2910 av. J.-C.

La durée d'occupation reconnue est de 28 ans. Deux séquences établies sur des chênes permettent de dater cette occupation du site (fig. 172, 0064YM, 0600VYS). Il s'agit de 27 pilotis et 17 bois couchés. Les arbres utilisés sont plutôt jeunes, mais plus vieux que ceux de la période précédente, avec 30.6 ans en moyenne (28.7 ans pour les pieux). Le minimum est de 8 cernes et le maximum de 139 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont la classe 21 - 30 ans, avec 23 bois (52.3%), et la classe 11-20 ans, avec 13 bois (29.5%). La moelle est présente sur 41 bois, l'aubier sur 37 et le dernier cerne de croissance sous l'écorce sur 15. Le diamètre moyen des échantillons mesure 9.9 cm avec un minimum de 5 cm et un maximum de 17 cm. Ces bois sont majoritairement circulaires (26), mais aussi fendus (9) ou refendus (9).
L'année d'abattage a pu être déterminée pour tous les échantillons : 15 bois grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce, 17 grâce à la présence de l'aubier et

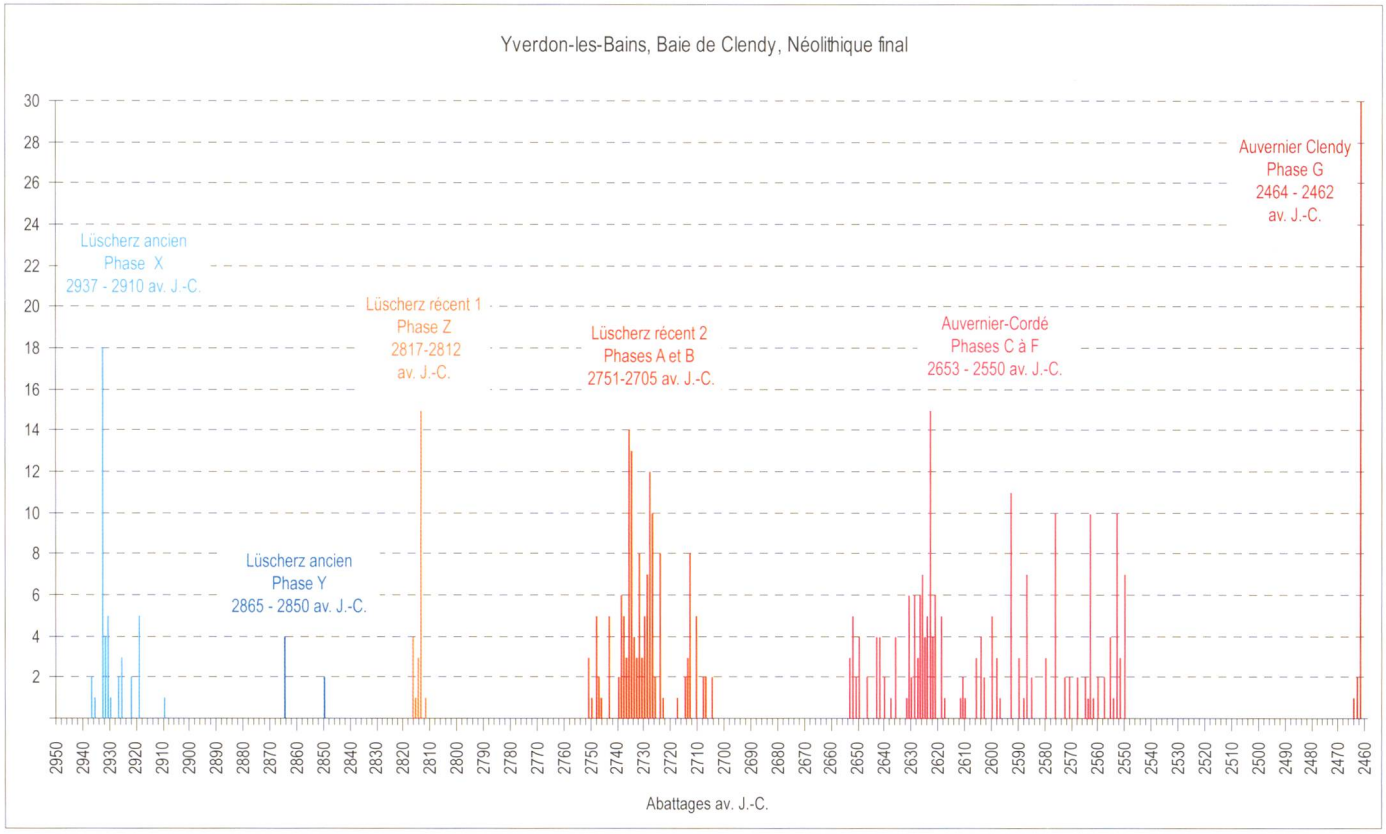


Fig. 184. Histogramme des abattages, détail pour le Néolithique final.

12 bois par intégration à un groupe dendrochronoécotypologique. L'abattage le plus ancien est fourni par deux bois couchés, des chênes provenant de la tranchée 2, dans les secteurs 5b et 8. Un d'entre eux conserve le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il a été abattu en automne-hiver 2937/36 av. J.-C., soit entre septembre 2937 et avril 2936. Pour le deuxième, l'année d'abattage est estimée. Les premiers pieux de cette phase, 17 chênes dont l'abattage, mesuré ou estimé, est donné en 2933 av. J.-C., proviennent de toute la tranchée 2. L'abattage le plus récent est donné par un bois couché du Garage Martin, sans écorce ni aubier, il se situe en 2910 av. J.-C.

Les abattages sont irréguliers ; ils dessinent deux vagues successives (fig. 184). Le premier groupe est centré autour d'un pic de construction, en 2933 av. J.-C., qui compte 18 échantillons, 17 pieux et un bois couché, répartis tout au long de la tranchée 2. La deuxième vague, moins marquée, a lieu en 2919 av. J.-C. avec 5 bois, dont 3 pieux. Elle n'a probablement pas le même statut et correspond plutôt à une phase de réparation de structures existantes. Pour l'instant, avec les données très partielles dues à la forme des surfaces explorées pour cette phase, il n'est pas vraiment possible de développer l'analyse spatiale. Le plan de répartition des pilotis est donné à titre documentaire et ne peut guère être interprété (fig. 185).

La phase Y : de 2865 à 2850 av. J.-C.

La seconde phase attribuée au Lüscherz ancien n'est actuellement attestée que par 6 bois datés qui proviennent de deux séquences dendrochronologiques établies à partir de chênes du Garage Martin (fig. 172, 0064YM, 0065YM). Il s'agit d'un unique pilotis et de 5 bois couchés. Ces bois n'ont ni écorce ni aubier. Les abattages sont estimés en 2865 av. J.-C. pour 4 éléments horizontaux et 2850 av. J.-C. pour les deux autres bois. Les arbres utilisés sont très jeunes, avec une moyenne de 18.6 ans et des valeurs comprises entre 12 et 34 cernes de croissance. La moelle est présente sur 5 d'entre eux. Le diamètre moyen des échantillons est de 9 cm avec un minimum de 6 cm et un maximum de 11 cm. Ces bois n'ont pas de forme spécifique, 3 sont circulaires, 2 sont fendus et le dernier est refendu. L'emplacement du pilotis daté a été reporté sur le plan de répartition de la phase X (fig. 185).

6.3.2 Le Lüscherz récent

Après une interruption de 32 ans de nouveaux abattages sont attestés dans les stations de la Baie de Clendy (fig. 184). Ils sont attribués globalement au Lüscherz récent ; nous avons distingué deux groupes chronologiques : le début de Lüscherz récent (LR1, phase Z) et la deuxième partie ou Lüscherz récent 2 avec les phases A et B.

La phase Z : de 2817 à 2812 av. J.-C.

Malgré le fait que le mobilier archéologique de cette occupation ne soit pas connu (voir chap. 4), les dates obtenues placent cette occupation durant le début du Lüscherz récent (fig. 11 et 12, p. 22-23). Vingt-huit des 30 bois rattachés à cette

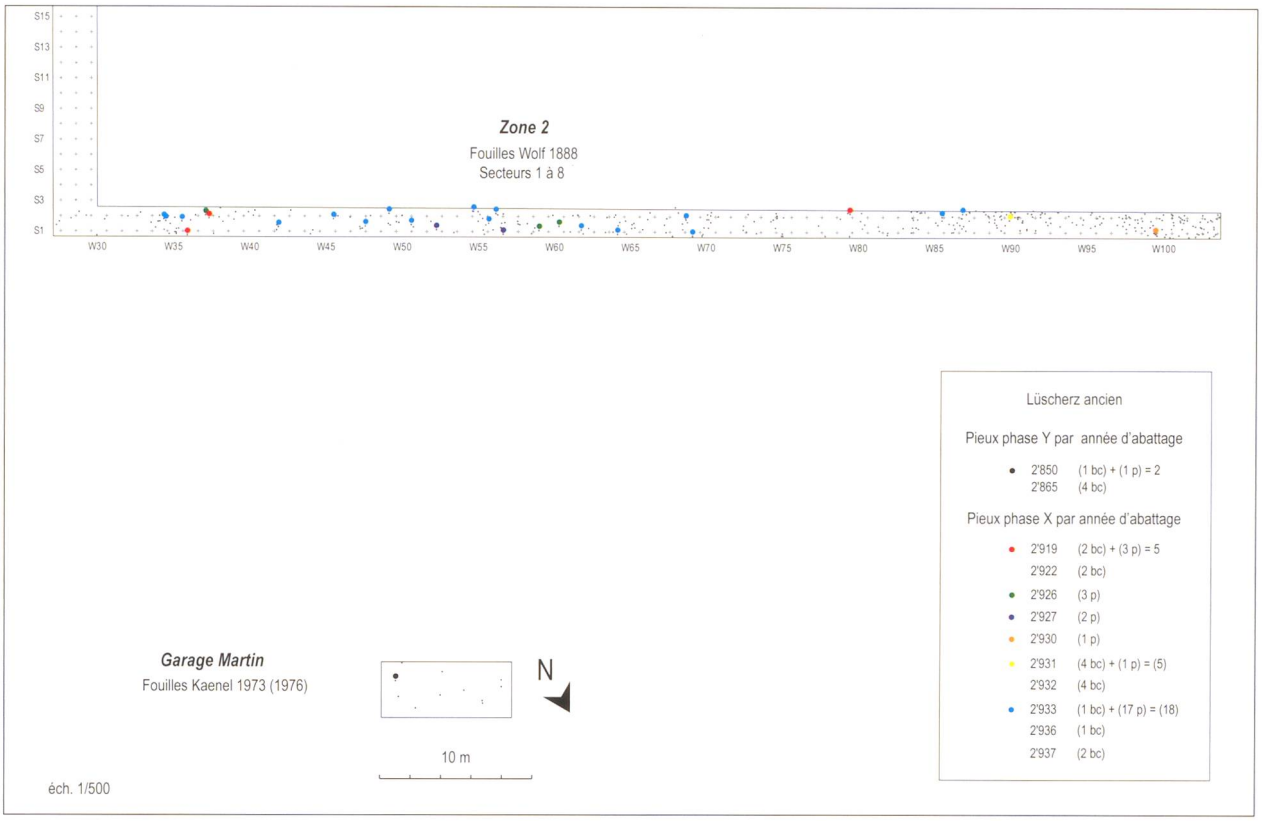


Fig. 185. Plan de répartition par années d'abattage des phases X et Y du Lüscherz ancien, éch. 1 : 500.

occupation proviennent de la zone 4. Les deux bois restants sont un pilotis de la surface Aa de 1970 et un bois couché de la surface A de 1969, tous deux abattus en 2817 av. J.-C. Il y a 28 pieux et 2 bois couchés.

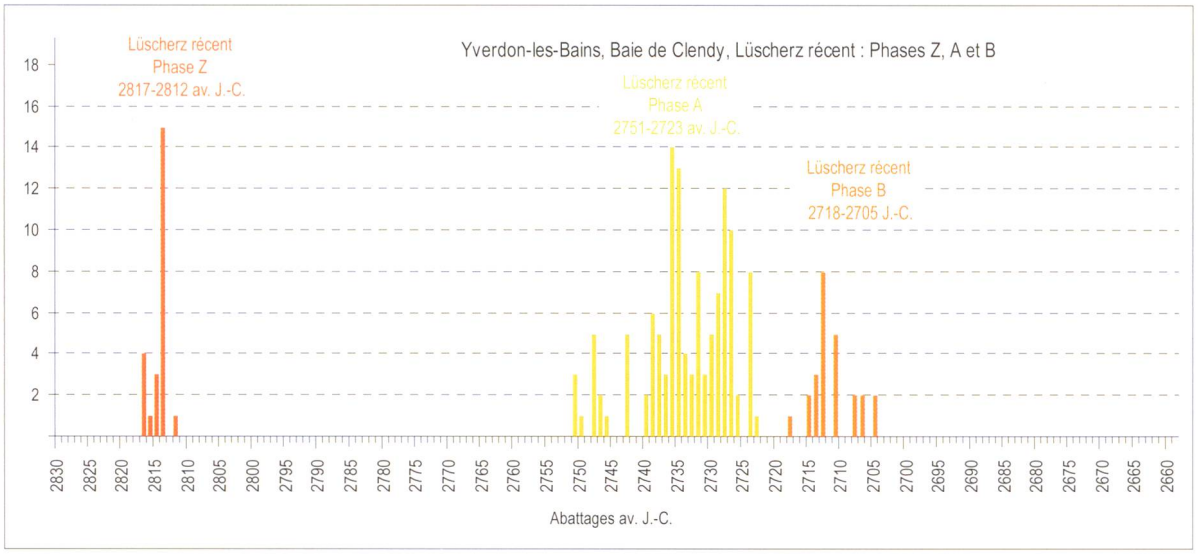
L'histogramme de répartition du nombre de bois par année montre une série de 24 bois, sur un total de 30, dont les abattages mesurés s'étalent sur 6 ans, entre 2817 et 2812 av. J.-C. (fig. 186). Les coupes de bois ont lieu régulièrement, chaque année, sauf en 2813 av. J.-C. où il n'y en a pas. Un pic très net est marqué en 2814 av. J.-C., avec 12 abattages. Deux séquences d'essences différentes, chêne (0600VYS) et frêne (2505VYS) permettent de dater cette occupation du site (fig. 170 et 172).

Les arbres utilisés sont nettement plus âgés que durant les phases précédentes avec 51.4 ans en moyenne. Le minimum est de 15 ans et le maximum de 88 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont la classe 51-60 ans, avec 7 bois (23.3%), et celle de 41-50 ans, avec 5 bois (16.7%). Mais l'étalement entre les différentes valeurs de cette variable est important. La moelle est présente sur 29 bois, l'aubier sur tous les échantillons et le dernier cerne de croissance sous l'écorce sur 29. Le diamètre moyen des échantillons est de 13.3 cm avec un minimum de 6 cm et un maximum de 18 cm. Ces bois sont majoritairement refendus (13), plus rarement fendus (9) ou circulaires (7). Ce critère n'a pas été observé dans un cas (le bois couché ST56). L'année d'abattage a pu être déterminée pour 24 échantillons grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce. L'abattage le plus ancien est fourni par quatre chênes, un bois couché et un pilotis de la zone 1 et deux pieux de la zone 4. Ils ont été abattus entre le printemps 2817 et l'automne-hiver 2817/16 av. J.-C. L'abattage le plus récent est donné par un pilotis en chêne du secteur 10d, abattu en automne-hiver 2812/11 av. J.-C.

Ces bois datés à l'année représentent 80% de ceux attribués au début du Lüscherz récent (24/30). La répartition spatiale est presque limitée à la zone 4 (fig. 187). Dans le quadrillage général d'orientation nord nord-est, sud sud-ouest, et ouest nord-ouest, est sud-est déjà mis en évidence, on observe plusieurs alignements (fig. 187). On peut sans autre en déduire l'orientation générale des bâtiments qui s'insèrent dans cette grille. Par contre, il n'est pas possible de déterminer leur implantation précise. À nouveau, on constate à trois reprises, une fois en 2815 av. J.-C. et deux fois en 2814 av. J.-C., une implantation simultanée de deux pilotis couplés. Cette disposition par paire peut être interprétée sur le plan architectural, les pieux doublés indiquant l'emplacement du bord d'une maison, l'un servant à soutenir le plancher surélevé et l'autre un des poteaux de la toiture. Reste à savoir de quel côté se situe l'intérieur de la maison et s'il s'agit du grand côté ou du pignon du bâtiment.

Deuxième partie du Lüscherz récent

Après le dernier abattage en 2812 av. J.-C., la zone est semble-t-il abandonnée pendant 60 ans avant la reprise des coupes de bois en 2751 av. J.-C. Nous nous trouvons alors dans la deuxième partie du Lüscherz récent. Le mobilier archéologique associé à cette occupation est bien connu



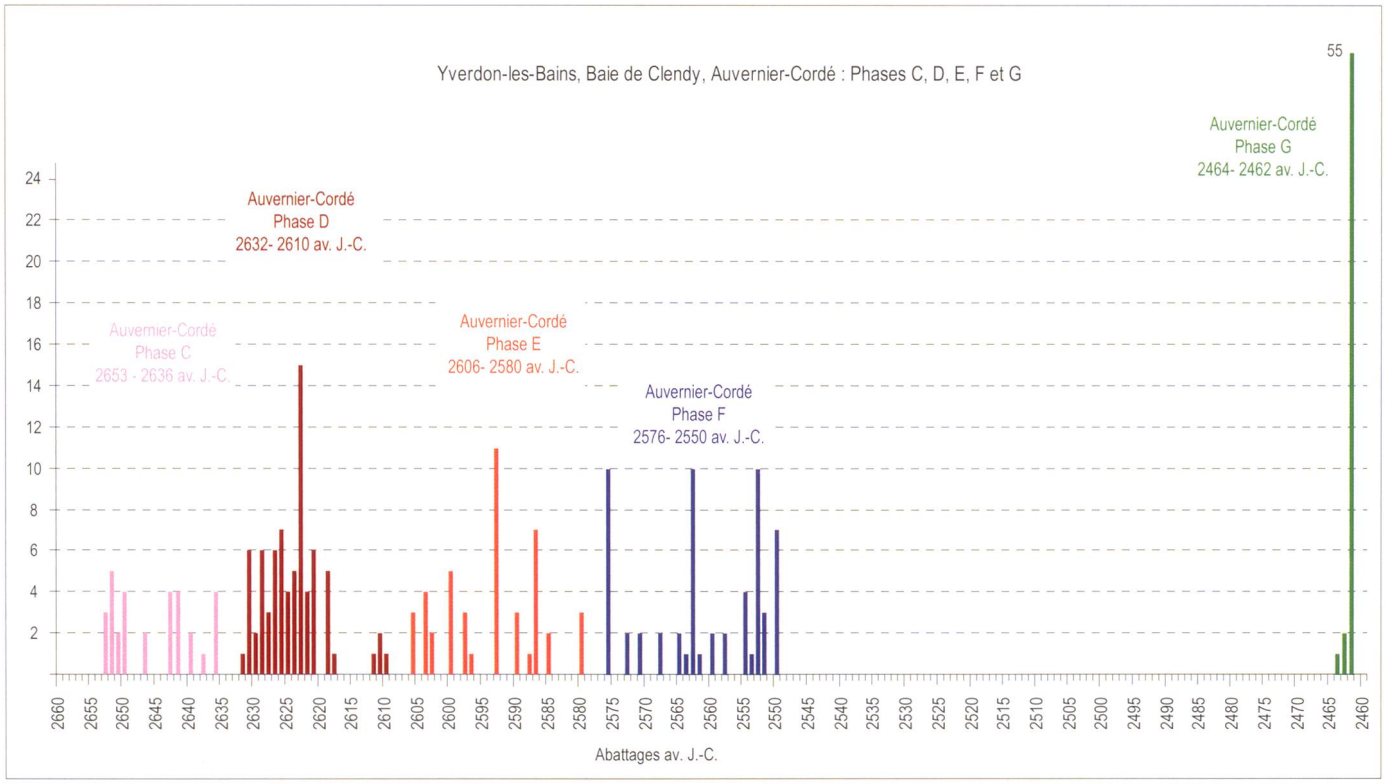


Fig. 186. Histogramme des abattages, détail pour : en haut, le Lüscherz récent (phases Z, A et B) et en bas, l'Auvernier-Cordé (phases C à G).

et largement publié, du moins celui des fouilles des années 1970 (Wolf 1993, Komplex 1-2 (phase A) et 3 (phase B)).

Deux cent septante et un bois sont attribués à cette deuxième partie du Lüscherz récent (LR 2) et, parmi ces derniers, on dénombre 238 pilotis et 33 éléments horizontaux piégés dans les couches 19 à 26. Il s'agit d'éléments architecturaux mais aussi d'artéfacts ou de fragments d'artéfacts comme un modèle réduit de pirogue en tilleul (H1562, Pernet 2017, 86, p. 200), des fragments de roues, un maillet en chêne (Kaenel et Crotti 2004, fig. 83), etc. Seulement 4 bois horizontaux en chênes sont datés, ils appartiennent tous à la phase A, mais nous y reviendrons. Les 238 pieux proviennent des zones 1, 3 et de l'extrémité ouest de la tranchée 2. Ils forment des alignements orthogonaux très réguliers. Nonante-trois ne sont pas datés, soit qu'ils n'aient pas été échantillonnés (66), soit qu'ils n'aient pas été analysés (7) ou alors ils n'ont réellement pas encore été datés (20). Mais, sur la base de l'apparition de l'auréole, une partie d'entre eux a pu être rattachée à l'une ou l'autre des deux phases mise en évidence par les abattages. Ainsi 30 pieux, sans auréole jusqu'à la couche 23, sont attribués à la phase A et 28, dont l'auréole apparaît à partir de la couche 19, sont rattachés à la phase B. Pour les 30 restants, les observations de terrain, lorsqu'elles ont été faites, sont contradictoires

Phase Z : Lüscherz récent, pilotis datés ou non, par année d'abattage entre 2817 et 2812 av. J.-C. dans la zone 4.

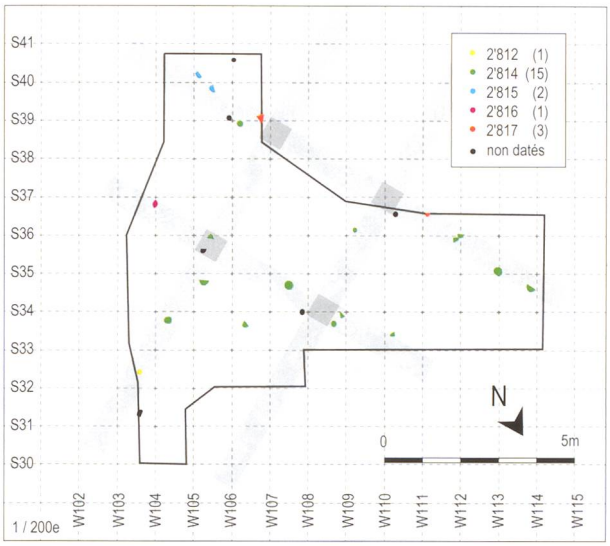


Fig. 187. Plan de répartition par années d'abattage des pilotis du Lüscherz récent de la phase Z, éch. 1 : 200.

et/ou ne permettent pas de trancher en faveur de l'une ou l'autre des attributions.

La phase A : de 2751 à 2723 av. J.-C.

L'histogramme de répartition du nombre de bois par année montre pour la phase A une série de 123 bois, sur un total de 154, dont les abattages estimés ou mesurés, s'étalent sur 29 ans, entre 2751 et 2723 av. J.-C. (fig. 186). Tous les bois datés sont des chênes qui font partie de la séquence 0600VYS. L'année d'abattage a pu être déterminée grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce pour 75 échantillons. Dans 27 cas, elle a été déterminée par la présence de l'aubier qui a permis de l'estimer, et pour les 21 bois restants, sans aubier, c'est l'intégration à un groupe dendrochronoécotypologique qui a permis d'estimer l'année d'abattage. L'abattage le plus ancien est fourni par trois pilotis des secteurs 13 et 13e qui ont été abattus en automne-hiver 2751/50 av. J.-C. soit entre septembre 2751 et avril 2750 av. J.-C. L'abattage le plus récent est donné par un pieu du secteur 13c, abattu entre septembre 2723 et avril 2722 av. J.-C. Les coupes de bois sont irrégulières ; elles s'échelonnent en plusieurs vagues successives, difficiles à séparer les unes des autres et marquées par des pics de construction, notamment un premier entre 2736 et 2735 av. J.-C., puis ensuite en 2728 et 2727av. J.-C.

Les arbres utilisés sont âgés avec 88.4 ans en moyenne, un minimum de 14 cernes et un maximum de 251 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont : la classe 51-60 ans avec 23 bois (18.7%), celle de 61-70 ans avec 22 bois (17.9%) et celle de 101-110 ans avec 10 bois (8.1%). Mais ces résultats doivent être pondérés puisque que les pieux des fouilles des années 1970 prélevés dans la zone 1 ont été sélectionnés en fonction de leur âge. La moelle est présente sur 94 bois, l'aubier sur 102 et l'écorce sur 75.

La plupart de ces bois ont été abattus en automne-hiver (50 cas), plus rarement au printemps (10). Le diamètre moyen des échantillons est de 19.2 cm avec un minimum de 7 cm et un maximum de 36 cm. Ces bois sont le plus souvent fendus (52, 42.3%) ou refendus (43, 42.3%), plus rarement bruts et circulaires (28, 22.8%).

Les pieux datés ou non de cette occupation se concentrent dans les zones 1, 3, à l'extrémité ouest de la zone 2 et dans le sondage 8 (fig. 188a). Dans le quadrillage général orienté selon deux directions orthogonales nord-sud et est-ouest, mises en évidence, on constate plusieurs alignements ou groupements formés par des pieux abattus la même année.

- Le premier groupe est formé par deux paires de pieux coupés en 2739 av J.-C. (en mauve) qui sont alignées selon un des axes est-ouest.
- En 2736 av. J.-C. (en magenta) une série de 14 pieux est abattue ; la plupart de ces bois sont plantés dans l'angle sud-ouest de la zone 1 et vu leurs dispositions, ils appartiennent sans aucun doute à un ou deux bâtiments construits simultanément.
- L'année suivante en 2735 av. J.-C. (en vert) plusieurs pieux implantés dans la même surface consolident cette impression.
- La même année une série de trois pilotis forme une ligne est-ouest au nord- est de la zone 1.
- Les quatre pieux abattus en 2730 av. J.-C. (en brun) sont alignés de la même manière, selon un axe est-ouest, parallèle au précédent et situé au nord de ce dernier. Ils marquent probablement la paroi d'une maison.

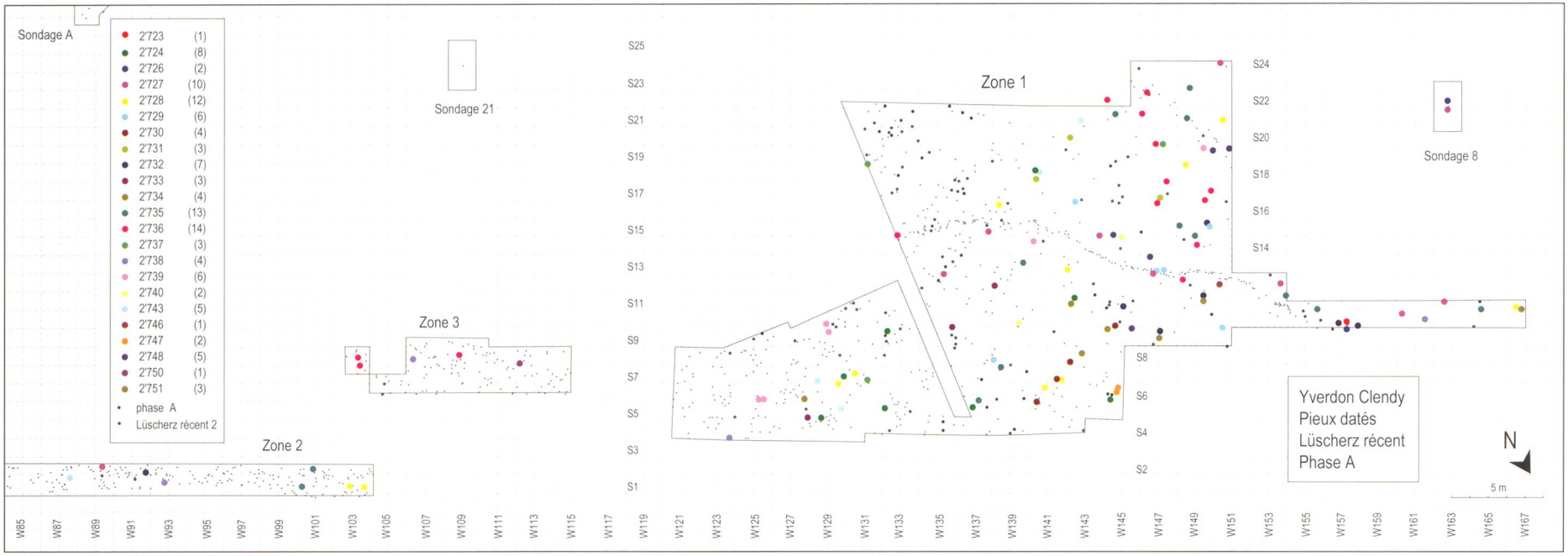
Ces dispositions ne sont pas suffisantes pour permettre de délimiter l'emplacement supposé des maisons. La confrontation de ce plan avec celui des structures de rejets (tas de pierres) et des lentilles d'argile devrait permettre de préciser l'emplacement des ouvertures des bâtiments à plancher surélevé, si on en croit le modèle élaboré par A.-M. et P. Pétrequin (1984). Cette restitution sera proposée au chap. 8. Quoi qu'il en soit, les structures, s'intègreront sans aucun doute dans le quadrillage général mis en évidence ici (fig. 188b).

La phase B : de 2718 à 2705 av. J.-C.

Une interruption dans les abattages et la forme de la distribution de ces derniers sur l'histogramme de répartition (fig. 186), qui s'approche d'une courbe en cloche, nous ont conduit à séparer les bois coupés entre 2718 et 2705 av. J.-C. de la phase A et à les attribuer à la phase B. Vingt-cinq pilotis ont été abattus durant ce laps de temps. Il s'agit exclusivement de chênes qui font partie de la séquence 0600VYS.

L'année d'abattage a pu être déterminée grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce pour 12 échantillons. Dans 8 cas, elle a été déterminée par la présence de l'aubier qui a permis de l'estimer, et pour les 5 bois restants, sans aubier, c'est l'intégration à un groupe dendrochrono-écotypologique qui a permis d'estimer l'année d'abattage.

La coupe la plus ancienne est fournie par un pieu sans écorce ni aubier qui provient de la surface Ab de 1971 et l'abattage le plus récent par deux pilotis des secteurs 13b et 13c de Wolf, dont un a été abattu en automne-hiver 2705/04, soit entre septembre 2705 et avril 2704 av. J.-C.



éch 1/350



éch 1/350

Fig. 188. Plans de répartition par années d'abattage des pilotis du Lüscherz récent de la phase A, éch. 1 : 350. Sur le plan de droite, seuls les pilotis datés de cette phase ont été reportés et nous proposons à titre d'hypothèse les axes principaux reconnus. ⟵

Les coupes de bois sont sporadiques, un ou deux bois abattus en 2718, 2715, 2708, 2707 et 2705 av. J.-C., mais aussi 13 abattages en 2713 et 5 en 2707 av. J.-C. Les distributions spatiales par années sont données dans la fig. 189. Les pieux se concentrent dans la zone 1 et à l'extrémité ouest de la zone 2. Ils s'intègrent très bien dans le quadrillage élaboré sur la base des pilotis de la phase précédente. Cette similitude de distribution semble indiquer une continuité dans l'occupation du site. Ainsi, la césure proposée sur la base de la forme des distributions des abattages ne semble pas se confirmer. Il s'agit vraisemblablement toujours du même village. Cependant, nous maintenons la coupure en raison de la présence d'un niveau de sable assez conséquent qui témoigne d'une inondation (c. 22) et d'une interruption de 4 ans dans les abattages.

Les arbres utilisés sont plus âgés que précédemment avec 92.6 ans en moyenne, un minimum de 52 cernes et un maximum de 184 cernes. La dispersion des valeurs est moindre avec un écart type de 29.6 alors qu'il était de 48.6 pour les bois de la phase A. Les classes d'âge les mieux représentées sont : la classe 81-90 ans avec 6 bois (24%), celle de 71-80 ans avec 5 bois (20%) et celle de 111-120 ans avec 4 bois (16%). Ces valeurs peuvent être sans autre comparées à celle des bois de la phase A. Par contre, comme déjà signalé lors des comparaisons avec les caractéristiques des bois du Néolithique moyen, on se rappellera que les pieux des fouilles des années 1970 prélevés dans la zone 1 ont été sélectionnés en fonction de leur âge. La moelle est présente sur 16 bois, l'aubier sur 25 et l'écorce sur 12. Lorsqu'elle a pu être déterminée, la saison d'abattage est majoritairement l'automne-hiver (9 cas), exceptionnellement l'été (1). Le diamètre moyen des échantillons est de 20.4 cm avec un minimum de 12 cm et un maximum de 35 cm. Ces bois sont le plus souvent fendus (10, 40%) ou refendus (10), plus rarement bruts et circulaires (5).

6.3.3 L'Auvernier-Cordé

Après l'ultime abattage en 2705 av. J.-C., la zone est semble-t-il délaissée pendant 51 ans avant la reprise des coupes de bois en 2653 av. J.-C. Nous nous trouvons alors dans la culture de l'Auvernier-Cordé. Comme pour le Lüscherz récent des phases A et B, le mobilier archéologique associé à cette culture est bien connu. C. Wolf a publié les céramiques des fouilles des années 1970 (1993, Komplex 4 (phase C), 5.1 et 5.2 (phase D), 6 (phase E), 7 (phase F) et 8 (phase G)). La rupture dans les abattages a été mise en relation avec une transgression lacustre qui a déposé une couche de sable localement assez importante (c. 18).

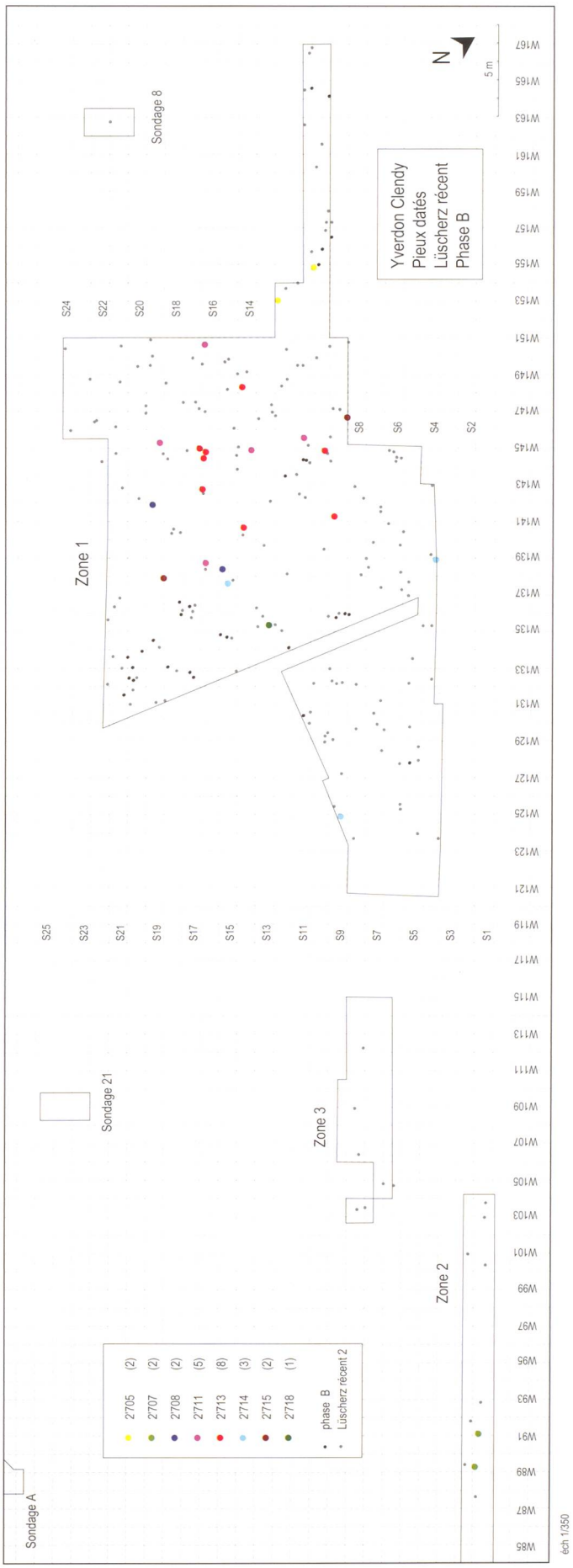


Fig. 189. Plan de répartition par années d'abattage des pilotis du Lüscherz récent de la phase B, éch. 1 : 350. ⟶

Cinq cent cinquante-huit bois sont attribués à cette culture et parmi ces derniers on dénombre 536 pilotis et seulement 22 éléments horizontaux piégés dans les couches 2 à 17. Il s'agit d'éléments architecturaux mais aussi d'artéfacts, comme un fragment d'arc en if (H1528, Kaenel et Crotti 2004, fig. 57a). Seulement 8 bois couchés en chênes sont datés pour cette culture, ils appartiennent aux phases C, D et E (annexe 2).
Les détails concernant ces bois seront développés ultérieurement dans l'étude des phases correspondantes. On peut d'ores et déjà dire que la sériation stratigraphique de ces bois couchés n'est pas idéale et que la datation des couches repose également et plutôt sur l'étude des auréoles des pilotis datés qui sont nettement plus nombreux. Les 536 pieux proviennent des zones 1, 2 et 3. Les répartitions par phase sur l'ensemble du site ont été données précédemment (fig. 179c).
Les pieux forment des alignements orthogonaux très réguliers, très semblables à ceux des phases A et B du Lüscherz récent. Deux cent septante-six ne sont pas datés, soit qu'ils n'aient pas été échantillonnés (196), soit qu'ils n'aient pas été analysés (20) ou alors ils n'ont effectivement pas encore été datés (60). Mais, sur la base de l'apparition de l'auréole et/ou de leur position, une partie d'entre eux a pu être rattachée à l'une ou l'autre des deux phases mise en évidence par les abattages. Ainsi, 81 pieux non datés qui s'intègrent parfaitement dans l'alignement de la palissade 1 ont été attribués à la dernière phase (G, Auvernier Clendy de C. Wolf 1993). Pour les autres, il y a souvent plusieurs attributions possibles. Nous ne donnons pas le détail de ces dernières lorsqu'elles sont multiples. Par contre, 33 pilotis sans auréole jusqu'à la couche 16, sont attribués à la phase C, 12 dont l'auréole apparaît à partir de la couche 14, sont rattachés à la phase D et 14 pieux dont l'auréole apparaît à la base de la couche 12 ont été attribués à la phase E. Pour les 133 restants, les observations de terrain lorsqu'elles ont été faites sont contradictoires et/ou ne permettent pas de trancher en faveur de l'une ou l'autre des attributions.

La phase C : de 2653 à 2636 av. J.-C.

L'histogramme de répartition du nombre de bois par année montre pour la phase C une série de 31 bois, sur un total de 67, dont les abattages estimés ou mesurés, s'étalent sur 18 ans, entre 2653 et 2636 av. J.-C. (fig. 186). Tous les bois datés sont des chênes qui font partie de la séquence 0600VYS. L'année d'abattage a pu être déterminée grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce pour 21 échantillons. Dans 9 cas, elle a été déterminée par la présence de l'aubier qui a permis de l'estimer, et pour le dernier bois, sans aubier, c'est l'intégration à un groupe dendrochronoécotypologique qui a permis d'estimer l'année d'abattage. L'abattage le plus ancien est fourni par trois pilotis de la surface B 1971 dont les auréoles apparaissent à la base des couches 16 et 17. Le premier a été coupé au printemps, le deuxième en automne ou l'hiver suivant et

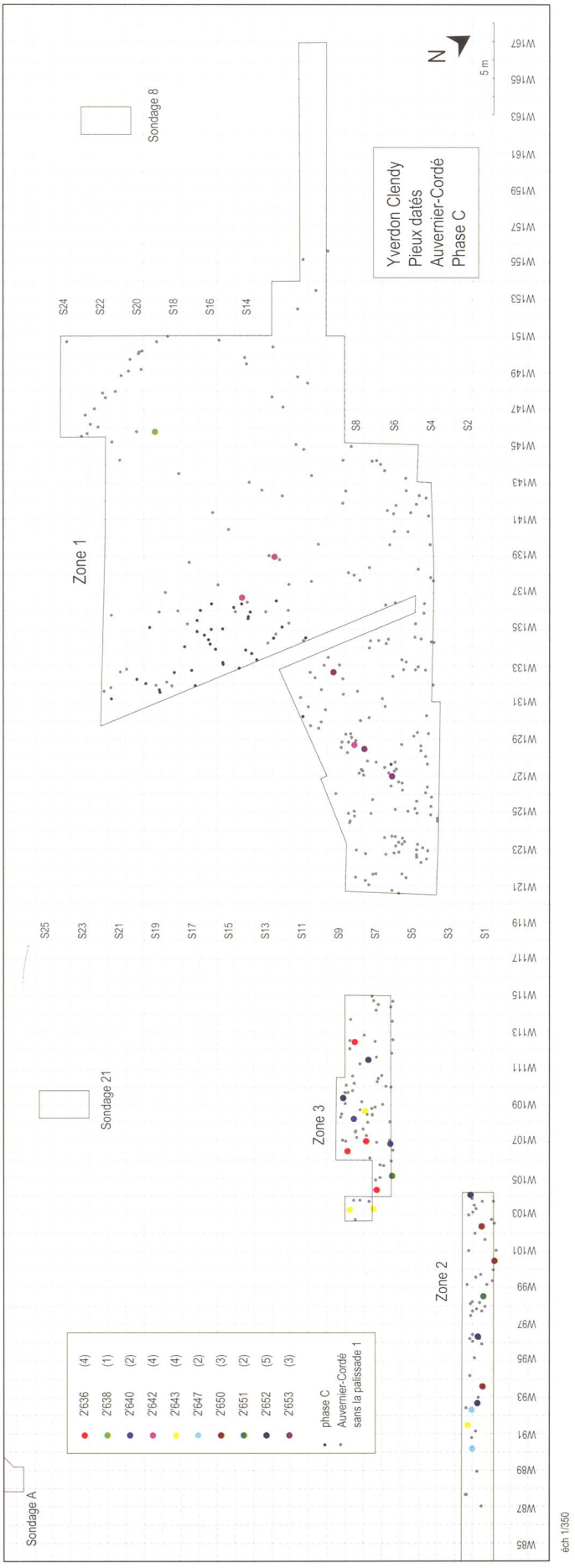
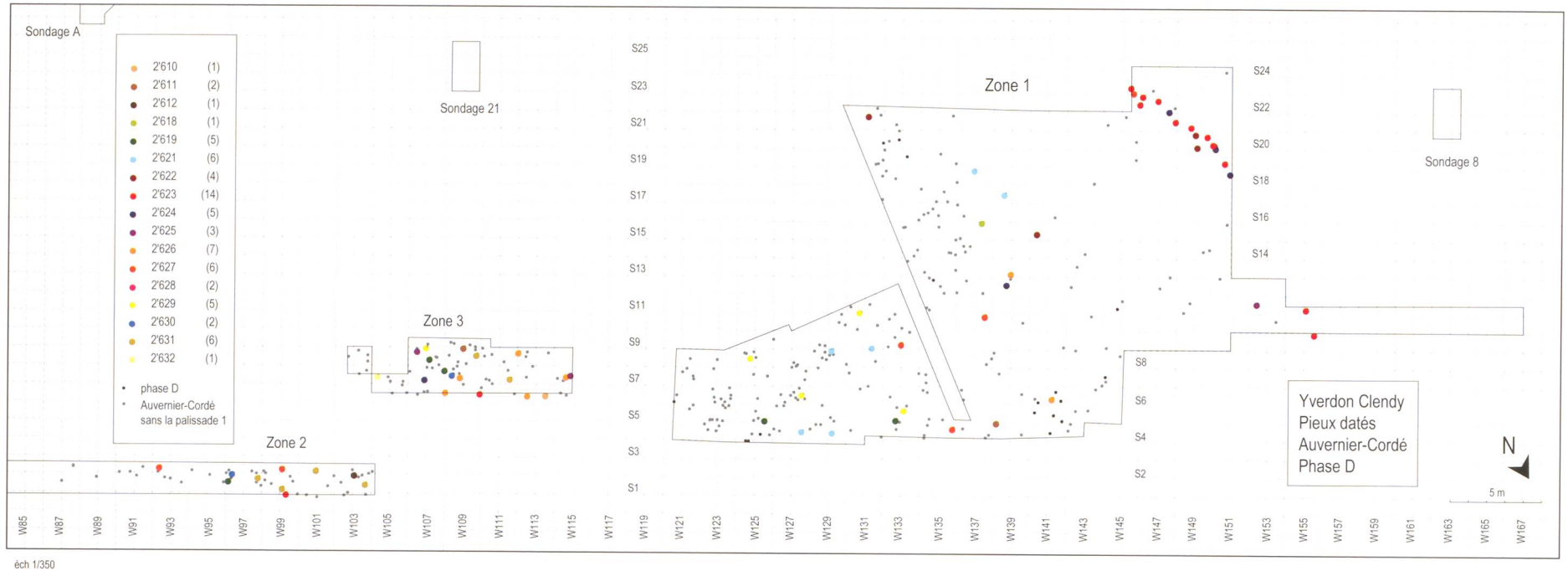


Fig. 190. Plan de répartition par années d'abattage des pilotis Auvernier-Cordé de la phase C, éch. 1 : 350. ⟶

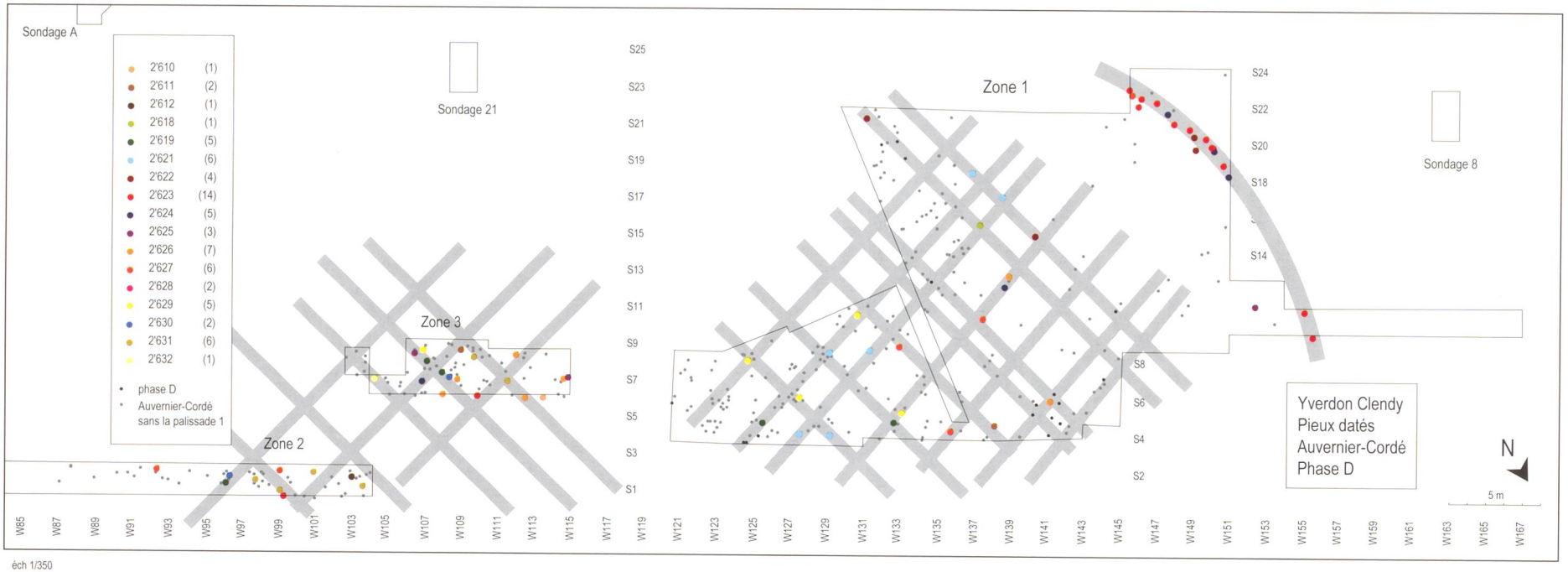
pour le troisième sans écorce, il s'agit d'un abattage estimé. L'abattage le plus récent est donné par 4 pilotis de la zone 3, mais un seul d'entre eux conserve l'écorce, il a été abattu en automne-hiver 2636/35 av. J.-C., soit entre septembre 2636 et avril 2635 av. J.-C. Les coupes de bois sont irrégulières, elles s'échelonnent en plusieurs groupes, difficiles à séparer les uns des autres à l'exception du premier groupe d'abattage entre 2653 et 2650 av- J.-C., qui se singularise par un pic de 5 bois coupé en 2652 av. J.-C.
L'unique bois couché de la série est un chêne de 26 ans avec 9 cernes d'aubier dont l'abattage est estimé en 2650 av. J.-C. Il provient du secteur 8 de C. Wolf (1988) et a été prélevé au décapage 4. La date obtenue est conforme aux attentes du fouilleur, nous nous trouvons au début de l'occupation Auvernier-Cordé, selon le tableau de corrélation des décapages de la zone 2 (fig. 106).
Les arbres utilisés sont jeunes avec 35.5 ans en moyenne, un minimum de 15 cernes et un maximum de 62 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont : la classe 31-40 ans avec 9 bois (29%), celle de 21-30 ans avec 8 bois (25.8%) et celle de 41-50 ans avec 6 bois (19.4%). La moelle est présente sur 27 bois, l'aubier sur 30 et l'écorce sur 21. La plupart de ces bois ont été abattus en automne-hiver (16 cas), exceptionnellement au printemps (1). Dans 4 cas, la saison d'abattage n'a pas pu être déterminée. Le diamètre moyen des échantillons est de 13.3 cm avec un minimum de 6 cm et un maximum de 26 cm. Ces bois sont le plus souvent bruts et circulaires (14, 45.2%), plus rarement fendus (9, 29%) ou refendus (8, 25.8%).
Les pieux datés de cette occupation se concentrent dans les zones 1 et 3 mais surtout à l'extrémité ouest de la zone 2 (fig. 190). Comme vu précédemment, on observe un décalage du village en direction de l'est de la baie par rapport aux phases précédentes. Dans le quadrillage général des phases précédentes, orienté selon les directions orthogonales nord-sud et est-ouest, aucune structure particulière formée par des pieux abattus la même année ne ressort.

La phase D : de 2632 à 2610 av. J.-C.

L'interruption entre les derniers abattages de la phase C et le premier de la phase D n'est que de 3 ans (fig. 186). La distribution des bois de cet intervalle, en grenat sur l'histogramme de répartition du nombre de bois par année, montre une série de 75 bois dont les abattages estimés ou mesurés s'étalent sur 23 ans, entre 2632 et 2610 av. J.-C. Tous les bois datés sont des chênes qui font partie de la séquence 0600VYS. L'année d'abattage a été déterminée grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce pour 41 échantillons. Dans 25 cas, c'est la présence d'une partie de l'aubier qui a permis d'estimer la date d'abattage et pour le dernier échantillon, sans aubier, c'est l'intégration à un groupe dendrochrono-écotypologique qui a permis de l'estimer. L'abattage le plus ancien, estimé en 2632 av. J.-C., est fourni par un pieu du secteur 9d, sans écorce mais avec aubier. L'année suivante, six pilotis sont abattus dont deux avec l'écorce qui ont été coupés en automne-hiver. Ensuite, les coupes de bois se succèdent régulièrement chaque année, sans interruption jusqu'en 2621 av. J.-C. Dans cette première série on observe un pic des abattages en 2623 av. J.-C. avec 14 pilotis. En 2621 av. J.-C. il y a une interruption d'une année, suivie par deux nouvelles séries de coupes entre 2619 et 2618 av. J.-C. puis entre 2612 et 2610 av J.-C. Ce dernier abattage est une date estimée pour un pieu du secteur 9a.
Cette série est composée de 71 pilotis et 4 bois couchés. Ces derniers proviennent tous des secteurs de la zone 1, fouillés par C. Wolf en 1989 (annexe 2, bois H1430, H1516, H1674 et H1704). Les abattages sont donnés en 2629 av. J.-C., 2628, 2625 et 2623. Pour le dernier, il est estimé, alors que les autres bois ont été abattus en automne-hiver (saison 3). Les positions stratigraphiques de ces bois ne sont pas idéales par rapport à la séquence stratigraphique proposée. Deux d'entre eux, probablement flottés, proviennent des couches 8 et 9 (attribuées à la phase F) et un troisième, qui n'est certainement plus à sa place originale, a été retrouvé dans la première plage (c. 2). Cet horizon de réduction qui correspond au sommet de la séquence préhistorique a également livré le tronc couché de la phase H, tombé vers 2390 av. J.-C. Seul le bois H1674 du secteur 13b provient de la couche 14 attribuée à cette phase d'occupation.
Les arbres utilisés sont à nouveau plus âgés avec 54.7 ans en moyenne, un minimum de 10 cernes et un maximum de 87 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont : la classe 61-70 ans avec 22 bois (29.3%), celle de 41-50 ans avec 14 bois (18.7%) et à égalité celle de 51-60 ans, et 71-80 ans avec 11 bois (14.7%). La moelle est présente sur 64 bois, l'aubier sur 74 et l'écorce sur 49. La plupart de ces bois ont été abattus en automne-hiver (40 cas), plus rarement au printemps (4) et exceptionnellement au printemps. Le diamètre moyen des échantillons est de 15 cm avec un minimum de 7 cm et un maximum de 33 cm. Ces bois sont le plus souvent fendus (35, 46.7%) ou bruts et circulaires (30, 40%), plus rarement refendus (10, 13.3%).
Comme pour la phase précédente, les pieux datés de cette occupation se concentrent dans les zones 1 à 3 (fig. 191). Mais, pour la première fois apparaît une structure évidente qui limite le village à l'ouest. Cette palissade (N° 2), définie sur la base de 16 pilotis, est construite avec des bois majoritairement abattus en 2623 av. J.-C. (11 occurrences). Mais on a aussi un pieu coupé en 2627 av. J.-C., trois en 2624 et le dernier en 2622 av. J.-C. La palissade forme un arc de cercle qui tronque l'angle ouest de la zone 1 dans les secteurs 11, 11-12 et 12, fouillés par C. Wolf en 1989, sur une longueur de 7.7 m. On la retrouve plus loin, au nord-ouest, dans le secteur 13c où deux pieux abattus en 2623 av. J.-C. permettent de compléter cette limite. La longueur de l'arc de cercle atteint ainsi 17.7 m. L'espacement entre les pilotis sur la ligne est variable, mais en moyenne de l'ordre du demi-mètre ; la fonction de la structure n'est donc probablement pas défensive.
Les six pieux coupés en 2631 av J.-C. (en vert-olive) ne forment pas de groupement particulier mais à l'instar des cinq pilotis abattus en 2629 av. J.-C. (en jaune), des six pieux coupés en 2627 av. J.-C. (en orange foncé) et des 7 pilotis coupés en 2626 av. J.-C. (en orange), ils s'intègrent très bien dans la grille générale des alignements orthogonaux



éch 1/350



éch 1/350

Fig. 191. Plans de répartition par années d'abattage des pilotis Auvernier-Cordé de la phase D, éch. 1 : 350. Sur le plan de droite, seuls les pilotis datés de cette phase ont été reportés et nous proposons à titre d'hypothèse les axes principaux reconnus pour les bâtiments et l'emplacement de la palissade 2. ⟵

nord-sud et est-ouest, mis en évidence. C'est aussi le cas pour les six pieux abattus en 2621 av. J.-C. (en bleu clair) et les cinq coupés en 2619 av. J.-C.
Comme dit précédemment, ces dispositions ne sont pas suffisantes pour permettre de délimiter l'emplacement supposé des maisons. La confrontation de ce plan avec celui des autres structures : tas de pierres, lentilles d'argile, etc. permettra peut-être de préciser l'emplacement des ouvertures et par conséquent celui des bâtiments (chap. 8).

La phase E : de 2606 à 2580 av. J.-C.

Entre 2606 et 2580 av. J.-C., laps de temps qui correspond à notre phase E, l'histogramme de répartition des abattages montre des petites séries de coupes de bois, sur 1 ou 2 ans, séparées par des intervalles également très courts, de 1 à 4 ans (fig. 186). L'interruption de seulement 3 ans avec la phase qui précède est aussi très brève. Nous avons vu que la distribution des 42 pilotis de la phase E occupe grosso modo le même emplacement que ceux de la phase D, abattus entre 2632 à 2610 av. J.-C. (fig. 179c). Nous sommes donc en présence d'un phasage chronologique essentiellement utile pour l'analyse de l'évolution du mobilier archéologique mais qui, en ce qui concerne le développement et l'organisation architecturale du village, semble avoir relativement peu d'importance. C'est la forme générale de la distribution des abattages, qui s'approche d'une courbe en cloche, qui nous a conduit à séparer ces bois de la phase D et à les attribuer à la phase E. La distribution des bois, en rouge sur l'histogramme de répartition, montre une série de 45 dates provenant de 42 pieux et 3 bois couchés dont les abattages estimés ou mesurés, s'étalent sur 27 ans. Tous les bois datés sont des chênes qui font partie de la séquence 0600VYS. L'année d'abattage a été déterminée grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce pour seulement 4 échantillons. Dans 22 cas, c'est la présence d'une partie de l'aubier qui a permis d'estimer la date d'abattage et pour les 19 autres, sans aubier, c'est l'intégration à un groupe dendrochronoécotypologique qui a permis de l'estimer. L'abattage le plus ancien, donné en 2606 av. J.-C., est fourni par un pieu du secteur 9b abattu en automne-hiver et par deux autres pilotis avec une partie de l'aubier. L'année suivante, en 2605 av. J.-C., il y a une interruption, puis les abattages reprennent avec 4 pieux coupés en 2604 av. J.-C. et 2 bois l'année suivante dont un élément horizontal. La localisation de ce bois prélevé en 1969 dans la zone 1 n'est pas assez précise pour être utilisée pour dater la couche sur laquelle il reposait. En 2600 av. J.-C., 4 pilotis et un bois couché, retrouvé en position secondaire dans un des dépotoirs,

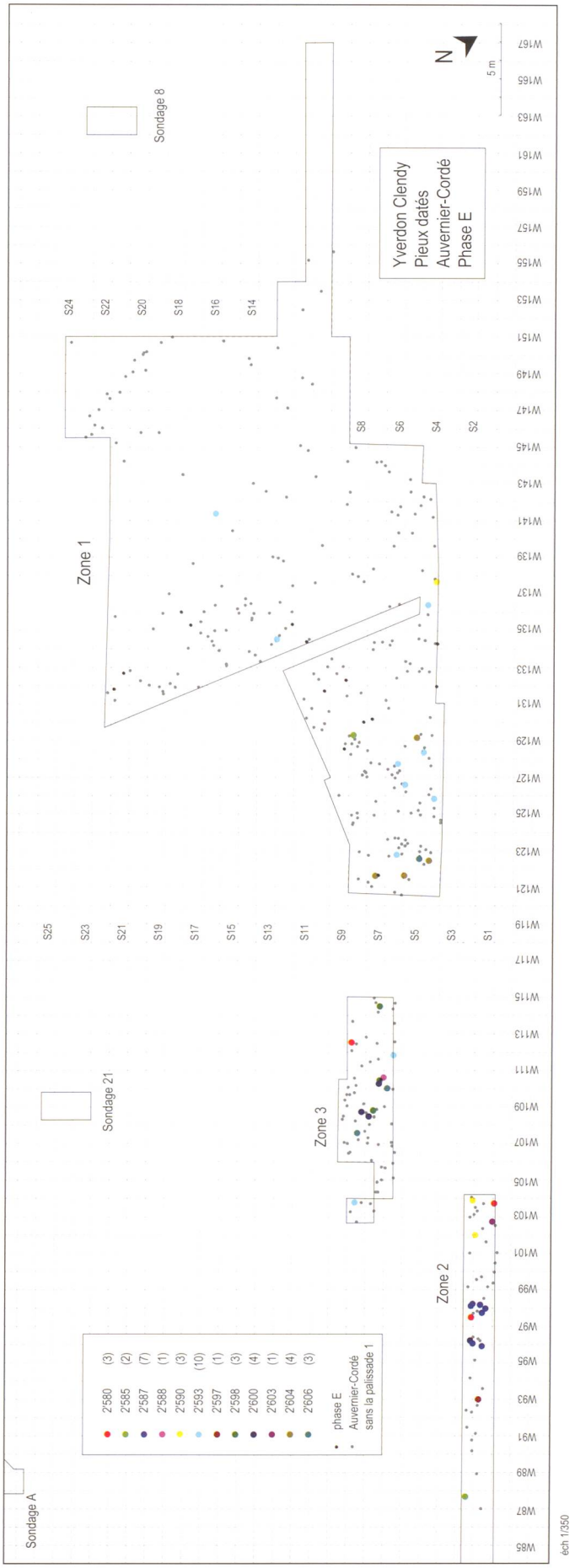


Fig. 192. Plan de répartition par années d'abattage des pilotis de la phase E, de l'Auvernier-Cordé, éch. 1 : 350. ⟶

ont été abattus ; aucun de ces bois n'a d'écorce ni d'aubier. Les abattages se succèdent ensuite sporadiquement : trois ont lieu en 2598 et un en 2597 av. J.-C. Puis, après une interruption de 3 ans, un nouveau pic est marqué en 2593 av. J.-C. avec 11 bois abattus, dont un seul avec écorce coupé en automne-hiver. Un d'entre eux est un élément horizontal provenant aussi des fouilles de 1969, dont le contexte stratigraphique est malheureusement inconnu. On voit que les trois bois couchés datés de cette phase ne nous aident guère pour la datation des couches archéologiques. Par la suite, les coupes de bois se succèdent irrégulièrement : 3 bois sont abattus en 2590, un en 2588, sept en 2587, deux en 2585 et trois en 2580 av. J.-C.

Les arbres utilisés sont plus âgés que précédemment avec 67.6 ans en moyenne, un minimum de 16 cernes et un maximum de 113 cernes. La dispersion des valeurs est plus importante avec un écart type de 22.7 alors qu'il était de 18.6 pour les bois de la phase D. Les classes d'âge les mieux représentées sont à égalité : les classes 71-80 ans et 81-90 avec 8 bois (17.8%), puis celle de 61-70 ans avec 7 bois (15.6%). Ces valeurs, pour l'instant les plus élevées calculées pour l'Auvernier-Cordé, se rapprochent de celles obtenues pour le Lüscherz récent des phases A (88.4 ans) et B (92.6 ans). La moelle est présente sur 30 bois, l'aubier sur 26 et l'écorce sur 4. La saison d'abattage est dans tous les cas l'automne-hiver (4 occurrences). Le diamètre moyen des échantillons est de 14.2 cm avec un minimum de 5 cm et un maximum de 30 cm. Ces bois se répartissent en proportion presque égale entre les trois types de débitages reconnus ; ils sont, légèrement plus souvent, refendus (16/43, 37.2%) ou fendus (14), plus rarement bruts et circulaires (13).

Les distributions spatiales par années sont données dans la fig. 192. Dans le quadrillage général orienté selon les deux directions orthogonales nord-sud et est-ouest, on observe plusieurs alignements ou groupements formés par des pieux abattus la même année.

- Le premier groupe est formé par trois pieux coupés en 2604 av J.-C. (en vert olive) qui sont localisés dans l'angle est de la zone 1 et sont grossièrement alignés selon un des axes nord-sud.
- En 2600 av. J.-C. (en bleu foncé) une série de 3 pieux situés dans la zone 3 appartiennent peut-être à la même structure.
- C'est peut-être aussi le cas pour les 3 pilotis abattus en 2598 av. J.-C. (en vert foncé), bien que l'alignement corresponde plutôt à une ligne brisée qui ne respecte pas strictement les orientations principales.
- Les dix pilotis abattus en 2593 av. J.-C. (en bleu clair) se répartissent sur une vaste surface qui couvre les zones 1 et 3. Dans la zone 1, quatre d'entre eux forment un alignement ouest-est, long de 12 m.
- Mais c'est sans aucun doute les sept pieux abattus en 2587 av. J.-C. (en bleu roi), qui forment le groupement le plus significatif. Ils appartiennent sans doute à la même structure et pourraient correspondre à l'angle d'un bâtiment.

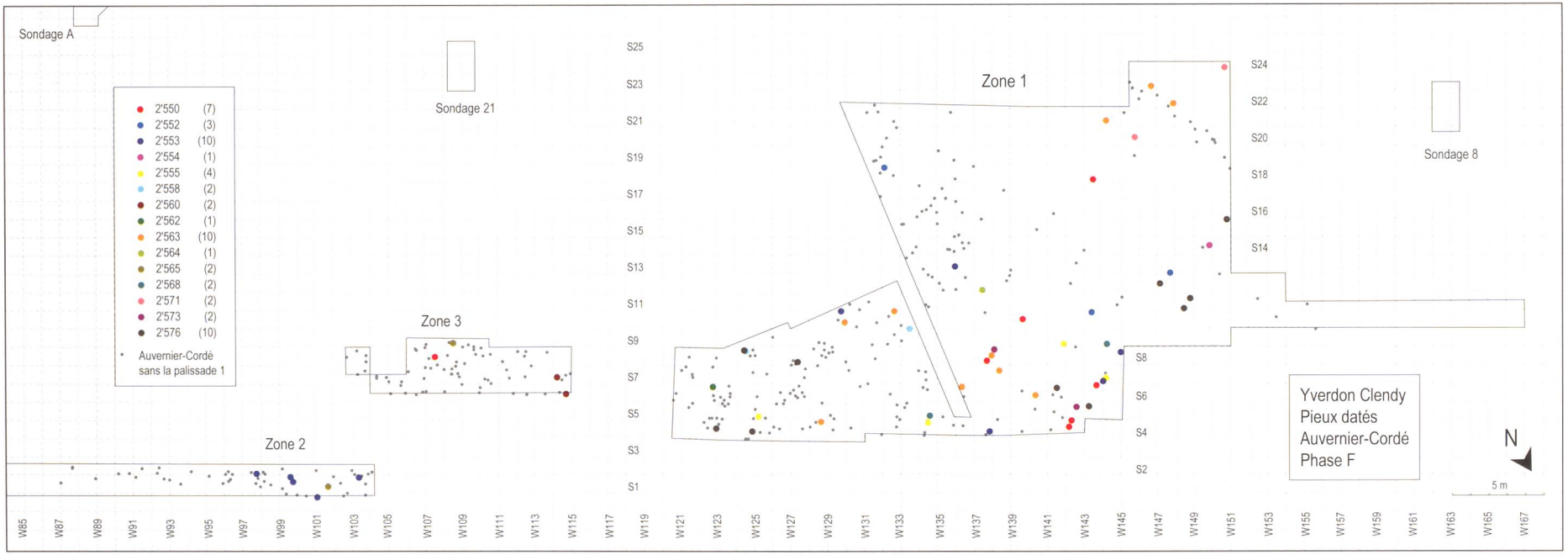
Ainsi, les pieux se concentrent à l'est de la zone 1, dans la zone 3 et à l'extrémité ouest de la zone 2. Ils s'intègrent très bien dans le quadrillage élaboré sur la base des pilotis de la phase précédente et occupent les mêmes surfaces. Cette similitude de distribution atteste la continuité dans l'occupation du site, il s'agit vraisemblablement toujours du même village. Cependant, nous maintenons la coupure en raison de la présence d'un niveau de sable assez conséquent qui témoigne d'une remontée temporaire du niveau des eaux (la couche 13). Cette couche a d'ailleurs permis de séparer les lots de céramique des complexes sédimentaires 5 et 6, ceci malgré le fait que l'interruption dans les abattages ne soit que de 3 ans. Les 14 pilotis non datés attribués à cette phase sont ceux dont l'auréole apparaît à la base de la couche 12 et au sommet de la 13.

La phase F : de 2576 à 2550 av. J.-C.

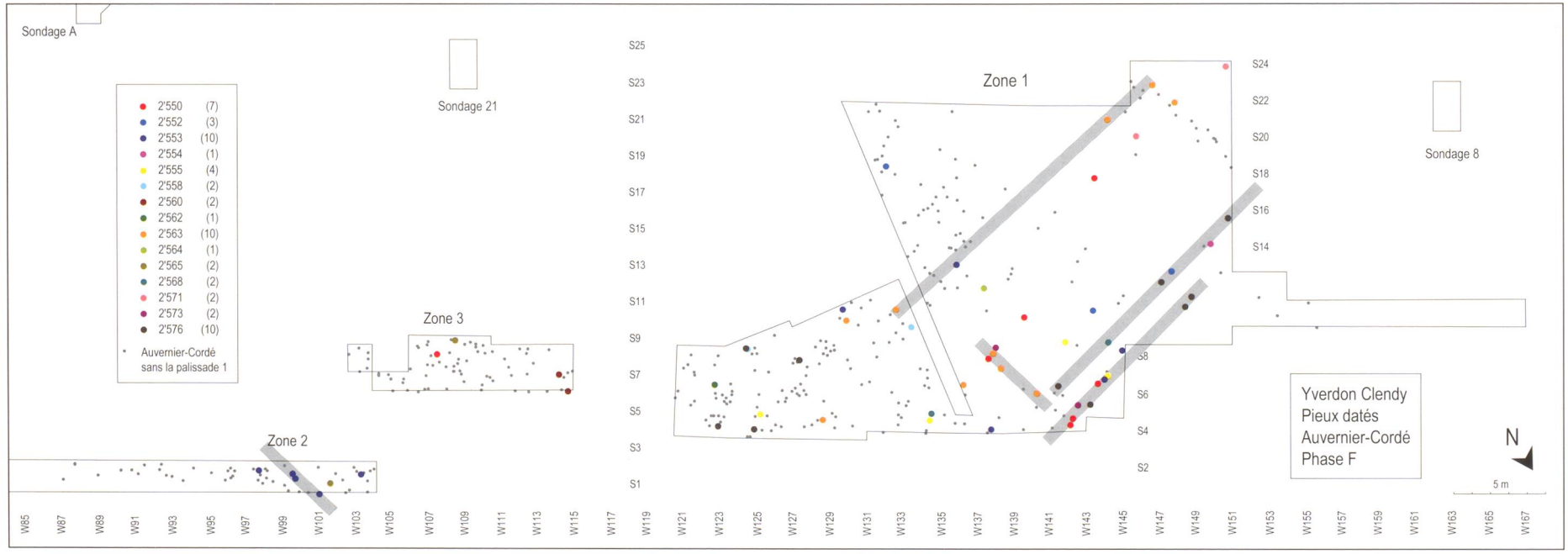
L'interruption entre les derniers abattages de la phase E et le premier de la phase F est aussi de seulement 3 ans (fig. 186). La distribution des bois dans l'intervalle, comprise entre 2576 et 2550 av. J.-C., en bleu sur l'histogramme du nombre de bois par année, montre une série de 59 bois dont les abattages estimés ou mesurés, s'étalent sur 27 ans. Tous les échantillons proviennent de pilotis en chêne, ils font partie de la séquence 0600VYS. L'année d'abattage a été déterminée grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce pour 14 échantillons. Dans 19 cas, c'est la présence d'une partie de l'aubier qui a permis d'estimer la date d'abattage et pour les 26 autres, sans aubier, c'est l'intégration à un groupe dendrochronoécotypologique qui a permis son estimation. L'abattage le plus ancien est fourni par dix pieux de la zone 1, dont quatre avec l'écorce qui ont été coupés en automne-hiver 2576 av. J.-C. Ensuite, les coupes de bois se succèdent irrégulièrement avec deux bois abattus en 2573, 2571, 2568 et 2568 av. J.-C., puis une série continue entre 2565 et 2562 av. J.-C. avec un pic de dix abattages en 2563 av. J.-C. La série présente ensuite à nouveau deux années d'abattage isolées avec deux bois chacune en 2560 et 2558 av. J.-C. puis une série de coupe continue entre 2555 et 2552 av. J.-C. avec un pic de 10 échantillons en 2553 av. J.-C. Le dernier abattage obtenu pour la phase F est une date estimée en 2550 av. J.-C., obtenue pour sept pieux.

Les arbres utilisés sont encore plus âgés que précédemment avec 94.9 ans en moyenne, un minimum de 41 cernes et un maximum de 143 cernes. Cette valeur moyenne, très élevée est la plus importante pour l'Auvernier-Cordé, elle est également plus haute que celles calculées pour les phases A et B du Lüscherz récent. La dispersion des valeurs est assez importante avec un écart type de 22 identique à celui de la phase E. Les classes d'âge les mieux représentées sont : la classe 91-100 ans avec 17 bois (28.8%), celle de 101-110 ans avec 8 bois (13.6%) et à égalité celle de 61-70 ans et 81-90 ans avec 7 bois (11.9%). La moelle est présente sur 42 bois, l'aubier sur 33 et l'écorce sur 14. La saison d'abattage est dans la plupart des cas l'automne-hiver (8 occurrences), mais il y a

Fig. 193. Plans de répartition par années d'abattage des pilotis Auvernier-Cordé de la phase F, éch. 1 : 350. Sur le plan de droite, seuls les pilotis datés de cette phase ont été reportés et nous proposons à titre d'hypothèse les principaux axes reconnus. ⟶



éch 1/350



éch 1/350

aussi des abattages de printemps (4). Le diamètre moyen des échantillons est de 17 cm avec un minimum de 7 cm et un maximum de 34 cm. Ces bois sont le plus souvent refendus (26/59, 44.1%) ou fendus (19, 32.2%) et plus rarement bruts et circulaires (14, 23.7%).

Les distributions spatiales par années sont données dans la fig. 193a. Les pilotis occupent toujours la même partie du site : à savoir l'extrémité ouest de la zone 2, la partie est de la zone 1 et la zone 3. Nous observons plusieurs alignements ou groupements formés par des pieux abattus la même année.

- Deux alignements parallèles orientés est-ouest sont formés par deux fois trois pieux coupés en 2576 av. J.-C. (en gris foncé). Ils sont localisés au nord-ouest de la zone, l'un mesure 13.1 m de long et l'autre 8.2 m. La distance entre les deux lignes est de 1.5 m. Ces dernières matérialisent peut-être l'emplacement d'une ruelle entre deux rangées de bâtiments, comme le suggère la taille de l'espace qui les sépare.
- En 2563 av. J.-C. (en orange), un troisième alignement parallèle de 3 pilotis se dessine. Il est situé à une distance 7.8 m au sud des précédents et mesure 18.8 m de long.
- Entre cette ligne et les précédentes, un alignement perpendiculaire formé par trois pilotis abattus la même année se dessine au nord-est de la zone 1 (fig. 193b). Il mesure 3.3 m de long et correspond probablement à l'emplacement d'une des façades d'un bâtiment.
- Trois pieux abattus en 2553 av. J.-C. (en bleu foncé), situés dans la zone 2, sont alignés selon la même orientation générale. Il est tentant de les interpréter de la même manière.
- Enfin, trois des sept pieux abattus en 2550 av. J.-C. prolongent un des alignements est-ouest déjà mis en évidence avec les bois coupés en 2576 av. J.-C.

Pour conclure, on peut à nouveau affirmer que les pieux s'intègrent très bien dans le quadrillage général mis en évidence pour les phases de la fin du Néolithique final. L'emplacement des pilotis montre que nous sommes dans un seul et même village avec des maisons situées plus ou moins toujours aux mêmes endroits. Elles ont été construites et réparées durant une centaine d'année entre 2653 av. J.-C. et 2550 av. J.-C. Par rapport à la phase E, on observe pour la phase F que la surface occupée s'étend à nouveau en direction de l'ouest, jusqu'à la palissade 2 et même au-delà.

La sériation proposée, qui compte 4 phases (C à F) et des abattages plus ou moins continus sur un siècle, a été établie à partir des principaux cycles sédimentaires reconnus dans les stratigraphies. Ainsi, les couches de limons et de sables, plus ou moins stériles et plus ou moins épaisses, qui se sont déposées lors de remontées temporaires du niveau des eaux du lac fournissent des repères qui ont été utilisés par les différents chercheurs pour former leur lots d'objets. En l'absence d'un catalogue permettant de les modifier, ce sont ces lots d'objets qui proviennent des couches d'occupation (fumiers et limons organiques) et des structures que nous avons corrélés entre eux, puis mis en relation avec les résultats des datations dendrochronologiques. Le très petit nombre de bois couchés datés et stratifiés dans la séquence pour le Néolithique final et plus particulièrement pour l'Auvernier-Cordé ne facilite pas cet exercice. Ainsi, nous avons aussi utilisé les observations réalisées sur les auréoles des pilotis datés pour établir un lien entre les datations et les niveaux d'apparition de ces dernières. Puis, en admettant que les auréoles des pieux qui sont contemporains apparaissent au même niveau, nous avons attribués les pilotis non datés aux différentes phases. Mais c'est avant tout les pilotis datés qui apparaissent dans les coupes dessinée qui ont servi de base à cet exercice.

La phase G : entre 2464 et 2462 av. J.-C.

Après les dernières coupes de bois, données en 2550 av. J.-C. pour la phase F, il y a une lacune dans les abattages de 85 ans, jusqu'en 2464 av. J.-C. Puis un pic très net qui regroupe les 58 pieux abattus sur seulement 3 années, entre 2464 av. J.-C. et 2462 av. J.-C. Ces bois correspondent à la phase G. Il s'agit exclusivement de pieux en chêne qui font partie de la séquence 6140VYS. À une exception près, ces bois sont intégrés à la palissade 1, les répartitions par années d'abattage des 58 pilotis datés sont données sur le plan (fig. 194), sur lequel nous avons également mis en évidence les autres pilotis de la palissade 1. Comme il s'agit de bois de petite dimension et de faible diamètre ce sont uniquement des pieux des fouilles de C. Wolf qui ont été échantillonnés et datés.

L'année d'abattage a été déterminée grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce pour 38 échantillons. Pour tous les autres, c'est la présence d'une partie de l'aubier qui a permis d'estimer la date d'abattage. L'abattage le plus ancien est donné par un pieu coupé en automne-hiver 2464/63 av. J.-C., soit entre septembre 2464 et avril 2463 av. J.-C. L'année suivante, deux pilotis sont abattus dont un coupé en automne-hiver. Les 55 autres ont été abattus en 2462 av. J.-C., toujours en automne-hiver, lorsque la saison a pu être déterminée. L'emplacement du village change très certainement comme le montre la nouvelle limite matérialisée par la palissade. Les constructions se déplacent en direction du nord-est avec un centre probablement situé sous l'actuelle Avenue de Sports.

Les arbres utilisés sont très jeunes avec 14.8 ans en moyenne, un minimum de 7 cernes et un maximum de 25 cernes. Cette valeur très faible est inférieure à celles des bois du Néolithique moyen des phases W, du Port-Conty (21.3 ans) et U du Cortaillod tardif (24.5 ans en moyenne). Les pilotis se répartissent dans seulement 3 classes d'âge, les mieux représentées sont : la classe 11-20 ans avec 47 bois (81%) et celle de 1-10 ans avec 8 bois (13.8%). La moelle est présente sur 52 bois, l'aubier sur tous les bois et l'écorce sur 38. Le diamètre moyen des échantillons est de 7.3 cm avec un minimum de 5 cm et un maximum de 11 cm. Ces bois sont le plus souvent bruts et circulaires (39, 67.2%), et plus rarement fendus (11, 19%) ou refendus (8, 13.8%).

La palissade 1, de forme sinueuse, dessine un arc de cercle aplati, peu incurvé, qui coupe littéralement la zone 1 en deux parties. On l'observe sur une longueur de 24 m environ. L'espacement entre les pilotis sur la ligne est variable, mais en moyenne on compte entre 5 et 9 pilotis par mètre linéaire ce

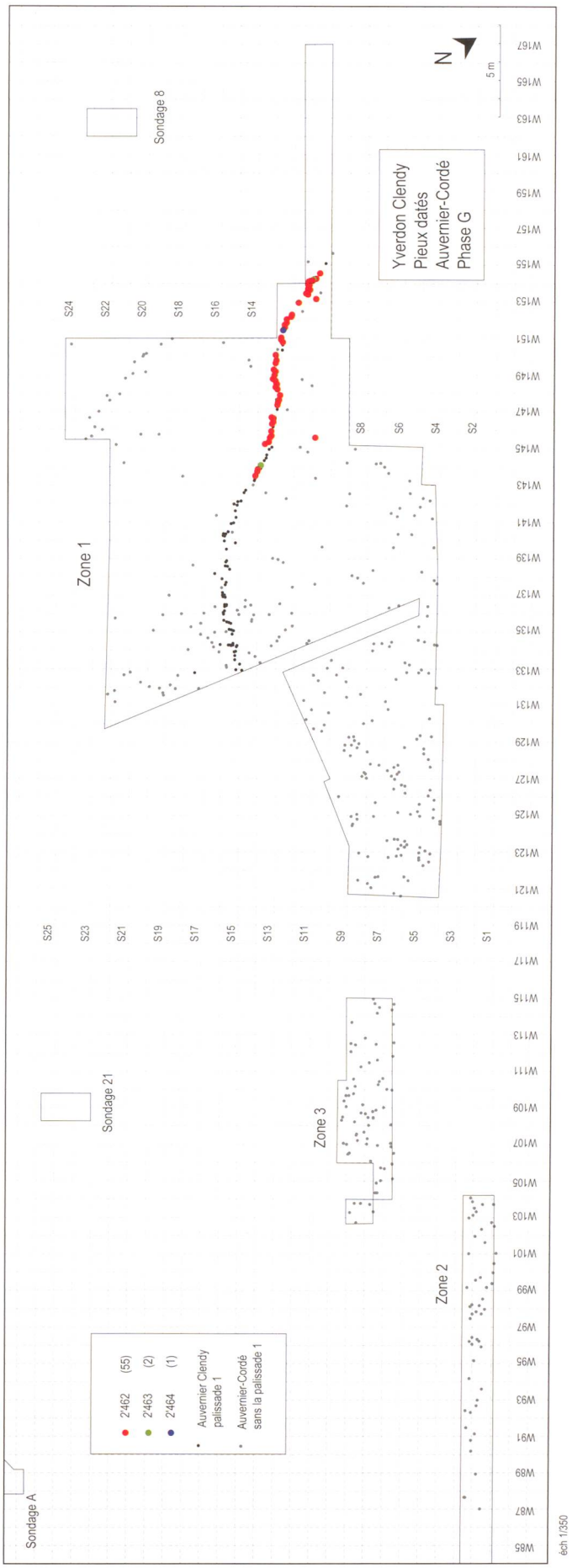


Fig. 194. Plan de répartition par années d'abattage des pilotis Auvernier-Cordé de la phase G, et pilotis attribués à la palissade 1, éch. 1 : 350. ⟶

qui correspond à un pieu tous les 20 cm environ. La fonction de la structure n'est donc pas certaine, probablement pas défensive ; elle ceint le site à l'ouest et au sud.

6.4 Le tronc flotté : Phase H, vers 2390 av. J.-C.

Un bois couché de fort diamètre (65 cm), découvert dans la zone 1 et provenant de la première plage (couche 2) clôt la séquence du Néolithique final. Il s'agit d'un tronc couché d'un chêne mesurant plus de 15 m de long sur lequel il n'y a pas de traces évidentes de travail (H1404 = ST30). Le contexte de découverte, du sable graveleux riche en galets, a certainement contribué à éroder la surface du bois qui ne présente ni aubier ni écorce. Il s'agit d'un bois naturel qui s'est échoué sur la rive du lac dans une orientation est-ouest, parallèle à la berge, qui est aussi l'orientation générale des rangées de constructions. Ce bois apparaît dans cinq stratigraphies relevées sur le site, dont 3 dessinées dans les années 1970 : les coupes 2 (mètre P), 1a (fig. 218-1, mètre R, Strahm 1972/73, fig. 6 et 7) et 18 (fig. 217-1, mètre S), ainsi que deux dessinées en 1989 : les profils nord (fig. 216-3) et ouest du secteur 11. L'altitude du sommet du bois est de 430.50 m et celle de sa base 430.13 m. L'arbre compte 113 cernes de croissance, le premier cerne mesuré est daté de 2522 av. J.-C. et le dernier de 2410 av. J.-C., avec une estimation de sa mort donnée en tout cas 20 ans plus tard en 2390 av. J.-C., vu l'absence d'aubier. Il est l'unique représentant de la séquence qui porte son nom (fig. 170), n'a pas de moelle et n'a pas été débité.

6.5 Les occupations du Bronze ancien

Après la dernière coupe de bois attribuée au Néolithique final qui a lieu en 2462 av. J.-C., le site est déserté jusqu'en 1817 av. J.-C. Ainsi, dans l'état actuel des connaissances, les premiers abattages correspondant à une occupation de la fin du Bronze ancien ont lieu quelques 644 ans plus tard. Ce trou dans l'occupation des rives s'observe également dans les autres palafittes de Suisse occidentale et orientale. Il correspond au Campaniforme et au début du Bronze ancien (BzA1 de Rychner 1998b) et ne s'explique pas par des facteurs de péjoration climatique (Wolf et Hurni 2002), mais doit plutôt être corrélé avec des choix culturels. Les raisons de la réoccupation des rives à la fin du Bronze ancien ne sont pas non plus liées à des conditions climatiques à nouveau plus favorables, mais sont probablement imputables à des questions d'incompatibilités entre les communautés villageoises. C'est en tout cas ce que semble indiquer le premier village de cette époque construit dans la région, dans la baie de Concise, dont le caractère défensif ne fait aucun doute (Winiger et Burri-Wyser 2012). Quoi qu'il en soit, les premiers bois datés de la fin du Bronze ancien apparaissent presque

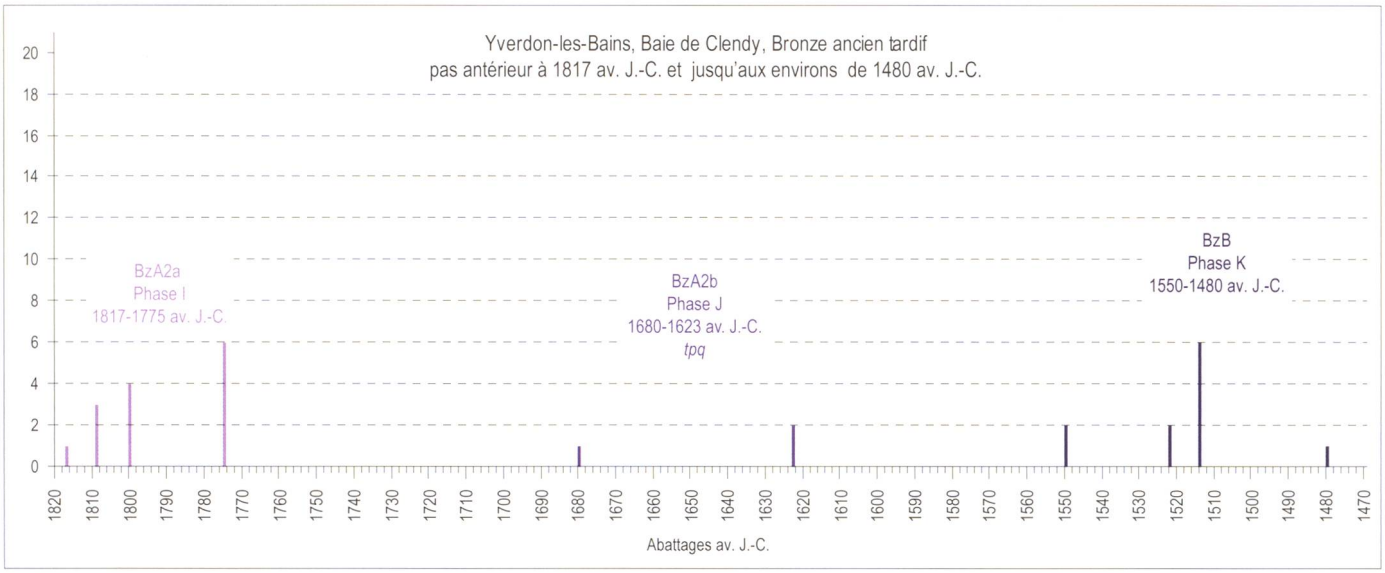


Fig. 195. Histogramme des abattages, détail pour la fin du Bronze ancien et le début de Bronze moyen.

simultanément dans ces deux palafittes en 1801 av. J.-C. à Concise et en 1817 av. J.-C. à Yverdon.

Les bois attribués au Bronze ancien et au début du Bronze moyen sont uniquement localisés au Garage Martin (fig. 178c et 179c). Sur la base de l'histogramme de répartition des abattages, nous avons distingué trois phases ou groupes d'abattage. Les phases I (BzA2a) avec 14 pieux abattus entre 1817 av. J.-C. et 1775 av. J.-C., J (BzA2b) avec 3 pilotis dont les abattages remontent entre 1680 av. J.-C. et 1623 av. J.-C. et K (début du Bronze moyen, BzB) qui regroupe 11 pieux avec des abattages entre 1550 av. J.-C. et 1480 av. J.-C. (fig. 195).

La phase I entre 1817 et vers 1775 av. J.-C.

La distribution des bois de cet intervalle, en violet clair sur l'histogramme de répartition du nombre de bois par année, montre une série de 14 pilotis dont les abattages estimés s'étalent sur 43 ans, entre 1817 et 1775 av. J.-C. Tous les échantillons datés sont des chênes qui font partie de la séquence 6000VYM98. D'une manière générale, on admet pour ces bois, sans écorce ni aubier, que l'abattage a eu lieu au plus tôt 20 ans après le dernier cerne mesuré. Il s'agit donc de *terminus post quem,* dates à partir desquelles un événement (la coupe du bois) s'est nécessairement produit et pas véritablement d'abattages estimés. Mais des regroupements dendrochronoécotypologiques permettent d'être parfois plus précis. Ainsi, les abattages estimés se suivent plutôt sporadiquement. Sept ans après le premier donné en 1817 av. J.-C., soit seulement 10 ans après le dernier cerne mesuré de cet échantillon, un groupe de 3 pieux est formé par des bois probablement coupés en 1809 av. J.-C. Puis, neuf ans plus tard, en 1800 av. J.-C., un groupe est formé par 4 pilotis dont les derniers cernes mesurés sont donnés en 1829, 1815, 1812 et 1809 av. J.-C. Après un hiatus de 24 ans, les derniers six pilotis de cette phase sont abattus en 1775 av. J.-C.

Les arbres utilisés sont âgés en moyenne de 23 ans, avec un minimum de 12 cernes et un maximum de 52 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont la classe 11-20 ans avec 8 bois puis celle de 21-30 ans avec 3 bois. La moelle est présente sur tous les échantillons. Le diamètre moyen des échantillons est de 13.6 cm avec un minimum de 9 cm et un maximum de 22 cm. Les trois types de débitages sont pratiquement à égalité avec 5 bois pour les bois bruts et circulaires et les bois refendus, et 4 pour ceux qui sont fendus. Le plan de répartition des pieux par année d'abattage est donné en haut de la fig. 196.1. On observe un alignement formé par les bois 57, 58 et 35, abattus en 1775 av. J.-C. (en jaune). Il s'intègre très bien dans l'axe nord-sud mis en évidence sur la base de l'ensemble des pilotis attribués au Bronze ancien (en gris clair). Les pilotis 7 et 62, abattus simultanément en 1800 av. J.-C., forment une paire mais on peut difficilement en dire plus.

La phase J entre 1680 et vers 1623 av. J.-C.

Les 3 pilotis de cette phase occupent une position intermédiaire entre les deux extrêmes que représentent les deux autres groupes d'abattage définis pour la fin du Bronze ancien et le début du Bronze moyen. Il s'agit aussi de chênes, mais ils font partie d'une autre séquence dendrochronologique (6001VYM98, fig. 172), différente de celles des deux autres phases. Le premier pieu a été abattu 94 ans après le dernier de la phase I. Normalement, on admet pour ces bois, sans écorce ni aubier, que l'abattage a eu lieu au plus tôt 20 ans après le dernier cerne mesuré. Il s'agit donc de *terminus post quem.* Pour le plus ancien, dont le dernier cerne mesuré est donné en 1690 av. J.-C., l'abattage estimé est donné seulement 10 ans plus tard en 1680 av. J.-C. Les deux autres bois coupés 57 ans plus tard ont été abattus en 1623 av. J.-C. (dernier cerne mesuré donné en 1643 av. J.-C. ce qui dans ce cas correspond bien à 20 ans).

Les arbres utilisés sont âgés en moyenne de 52 ans, avec un minimum de 23 cernes et un maximum de 109 cernes. La classe d'âge la mieux représentée est la classe 20-31 ans, avec 2 bois. La moelle est présente sur les 3 échantillons. Le diamètre moyen des échantillons est de 14 cm, avec un

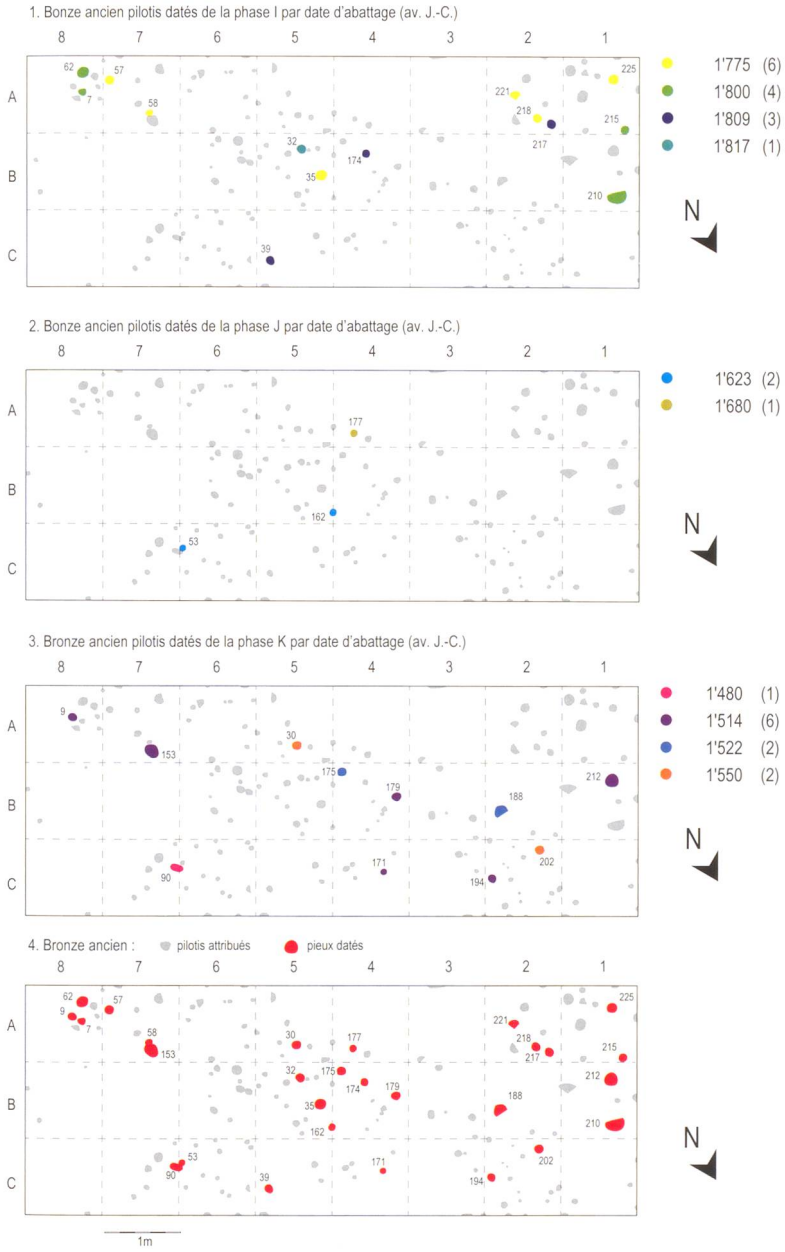


Fig. 196. Plans de répartition par années d'abattage des pilotis de la fin du Bronze ancien et du début de Bronze moyen au Garage Martin, éch. 1 : 100.

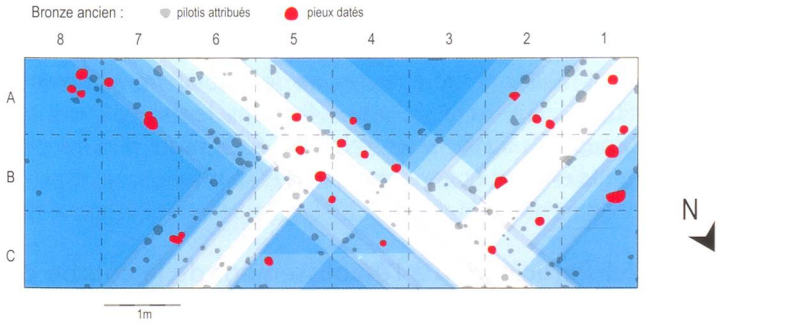


Fig. 197. Hypothèse interprétative présentant l'emplacement des bâtiments durant le Bronze ancien, éch. 1 : 100.

minimum de 12 cm et un maximum de 16 cm. Deux bois sont refendus et le troisième, celui qui compte 109 cernes de croissance, est brut et circulaire. Au vu des effectifs, le plan de répartition par année ne donne évidemment rien de très spectaculaire (fig. 196.2).

La phase K entre 1550 et vers 1480 av. J.-C.

La distribution des bois de cet intervalle, en violet foncé sur l'histogramme de répartition du nombre de bois par année (fig. 195), montre une série de 11 pilotis dont les abattages estimés s'étalent sur 71 ans, entre 1550 et jusque vers 1480 av. J.-C. Tous les échantillons sont des chênes qui font partie de la séquence 6002VYM98. Pour ces bois, sans écorce ni aubier, l'abattage donné est un *terminus post quem*, c'est-à-dire : la date à partir de laquelle la coupe du bois a nécessairement été effectuée. Mais des regroupements dendrochronoécotypologiques permettent d'être parfois plus précis. Les abattages estimés de cette phase se suivent plutôt sporadiquement. Deux bois sont donnés la première année, puis, 27 ans plus tard, deux autres sont abattus en 1522 av. J.-C. Le pic des abattages intervient 8 ans après en 1514 av. J.-C. Après un hiatus de 33 ans, le dernier pieu de cette phase est abattu vers 1480 av. J.-C.

Les arbres utilisés sont âgés en moyenne de 36.9 ans, avec un minimum de 10 cernes et un maximum de 114 cernes. La classe d'âge la mieux représentée est la classe 31-40 ans avec 3 bois. On observe un étalement des valeurs pour cette variable avec un écart type de 28.5. À une exception près, la moelle est présente sur tous les échantillons. Le diamètre moyen des échantillons est de 11.1 cm, avec un minimum de 8 cm et un maximum de 16 cm. Ces bois sont le plus souvent bruts et circulaires (6), plus rarement fendus (3) ou refendus (2).

Sur le plan de répartition des pieux par année d'abattage (fig. 196.3), on observe un unique alignement formé par les bois 9, 153 et 171, abattus en 1514 av. J.-C. (en violet). Il est parallèle à celui de la phase I et, à l'instar de ce dernier, s'intègre très bien dans le réseau nord-sud mis en évidence sur la base de l'ensemble des pilotis attribués au Bronze ancien, sur la base du niveau d'apparition (en gris clair).

Pour conclure, même si la surface fouillée au Garage Martin est, a priori, trop réduite pour espérer y déceler des structures évidentes indiscutables, nous proposons, sur la base de la disposition générale de l'ensemble des pilotis attribués au Bronze ancien, une hypothèse de la structuration générale de l'espace villageois qui semble s'appliquer tout au long des trois phases couvertes par les abattages mis en évidence. Sur un total de

Numéro échantillon	Couche	Remarques datation dendro	Phase	Num	Age Brut: BP	BC Cal 1 sigma (68.2%)	BC Cal 2 sigmas (95.4%)	Nom, position échantillon, couche	Nature
B - 2200	3		G	4	3900+-100	2557-2207	2834-2041	Yv 69 B3	charbon
B - 2202	8		F	6	3900+-110	2562-2206	2840-2035	Yv 69 B7	charbon
B - 2213	2	tronc naturel	H	19	3970+-100	2620-2298	2865-2200	Yv 69 CP1a, No 5 (=H1404)	bois
ARC 384		pilotis, palissade 1	G		3980+-50	2576-2460	2625-2309	Yv 89, H1072	pilotis (saule)
B - 2198	2		H	2	4000+-100	2836-2346	2873-2215	Yv 69 B2	planche brûlée
ARC 380		pilotis, palissade 1	G		4000+-50	2574-2470	2835-2346	Yv 89, H1067 (=ST719)	pilotis (chêne)
B - 2203	11		E	7	4010+-100	2847-2349	2876-2244	Yv 69 B9	charbon
B - 2205	16-17		C	10	4030+-100	2857-2462	2878-2299	Yv 69 B11a	charbon
B - 2197	2		H	1	4060+-100	2856-2476	2888-2346	Yv 69 B2	charbon
B - 2204	11		E	8	4080+-100	2861-2491	2897-2349	Yv 69 B9	charbon
B - 2201	5		G	5	4080+-110	2862-2489	2903-2342	Yv 69 B5	charbon
B - 2212	17		C	18	4090+-90	2862-2497	2896-2461	Yv 69 CP3c, No 4	bois
B - 2207	16-17		C	13	4100+-120	2871-2498	2921-2299	Yv 69 Aa, sur 5	charbon
B - 2210	25 base - som.26		A	16	4140+-100	2875-2620	2921-2467	Yv 69 CP1a, No 2	bois
B - 2209	25, som.26		A	15	4160+-110	2885-2620	3013-2468	Yv 69 CP1a, No 1	charbon
B - 2208	18-21		B	14	4170+-100	2886-2630	3009-2473	Yv 69 Aa 5	charbon
B - 2217	21, ST 105.2		B	23	4200+-100	2903-2632	3023-2491	Yv 69 CP1a, No 9	charbon
ARC 322	2		F/G		4210+-60	2899-2681	2917-2620	Yv 89, Secteur 9a, décapage 3	charbon
B - 2199	2		H	3	4210+-100	2909-2632	3085-2491	Yv 69 B2	charbon
ARC 324	2		F/G		4210+-50	2897-2698	2910-2632	Yv 89, Secteur 9b, déc.3, No 2	charbon
B - 2216	19		B	22	4230+-110	2928-2624	3265-2486	Yv 69 CP2, No 8	charbon
B - 2214	19, ST 101		B	20	4260+-100	3016-2678	3321-2504	Yv 69 CP1a, No 6	charbon
ARC 321	2		F/G		4280+-60	3011-2779	3089-2676	Yv 89, Secteur 9b, No 1	charbon
B - 2206	15		C	11	4300+-110	3261-2697	3336-2620	Yv 69 Aa 3	terre foncée
B - 2215	19 base, ST 103		B	21	4300+-110	3261-2697	3336-2620	Yv 69 CP2, No 7	charbon
B - 2211	25		A	17	4320+-110	3308-2706	3342-2635	Yv 69 CP3c, No 3	bois

Fig. 198. Tableau des datations radiocarbone, principales caractéristiques et résultats de la calibration, valeurs à 1 sigma et 2 sigmas selon le programme OxCal v4.2.2 Bronk Ramsey (2013); r:5 IntCal13 atmospheric curve (Reimer *et al.* 2013).

158 pilotis attribués au Bronze ancien, seulement 28 ont pu être datés. Les 129 restants présentent une disposition qui ne semble rien devoir au hasard : on observe de larges bandes orthogonales, de l'ordre du mètre, où la densité des pieux est très élevée (fig. 197). Ces surfaces sont interprétées comme les zones où les parois des bâtiments successifs plus ou moins contigus sont construites. La largeur importante des bandes couvertes de pieux qui localement peuvent atteindre 1.5 m, est due à l'effet cumulatif des reconstructions successives. De part et d'autre, on observe des surfaces totalement vides, en bleu clair, de forme rectangulaire. Selon nous, elles pourraient dessiner l'espace intérieur des bâtiments.

6.6 Datations radiocarbone

Mis à part les résultats de la dendrochronologie présentés ci-dessus, plusieurs datations radiocarbone ont été obtenues sur des restes organiques de différentes natures, provenant des couches et des structures de la zone 1. Le tableau liste l'ensemble des données pour les 26 échantillons dont les résultats sont en notre possession (fig. 198). La plupart des échantillons (21) ont été prélevés lors de la campagne de fouille de 1969 par C. Strahm et analysés par le laboratoire de Berne (B-2197 à B-2227) ; les 5 autres issus des fouilles de C. Wolf 1989 ont été analysés par le laboratoire Archeolabs (ARC 321,322, 324, 380 et 384). Dans le tableau qui les regroupe, ils sont classés selon les âges bruts BP : les plus récents en haut et les plus anciens en bas.

6.6.1 Participation à l'établissement de la courbe de calibration du radiocarbone

Mais, avant de commenter ces résultats, il convient de mentionner qu'une autre série de dates radiocarbone a été

réalisée sur des échantillons de bois prélevés à Yverdon. Les résultats de ces analyses ne vont pas être repris ici en détail, mais ils méritent toute notre attention par le fait que ces échantillons ont participé à la constitution des premières courbes de calibration du radiocarbone. Les chercheurs intéressés trouveront le détail des procédures et les résultats des mesures dans un article spécial cosigné par Christian Strahm et Veronika Siebenlist-Giertz (Beer *et al.* 1979). Les mesures ont été réalisées à partir de 38 échantillons prélevés sur les bois analysés et mesurés par la dendrochronologue V. Siebenlist-Giertz. Rappelons que la synchronisation de ces bois a permis l'établissement des deux premières séquences dendrochronologiques du site (A et B. fig. 52), qui, dans un premier temps, n'étaient pas datées dans l'absolu. Les dates radiocarbone en question ont été obtenues sur des segments de 10 ans prélevés sur certains des bois qui ont servi à l'établissement de ces deux premières séquences dendrochronologiques (Strahm 1978, tab. 7). Ces travaux ont été entrepris dans le cadre de l'établissement de la courbe de calibration du radiocarbone par Hans Suess du laboratoire de l'Université de Californie de La Jolla à San Diego. Il n'est pas inutile de rappeler que la production de cet outil de transformation du temps radiocarbone en temps calendaire s'est notamment appuyée sur les bois issus de fouilles lacustres, en plus des calibrations établies à partir d'arbres millénaires qui poussent en Californie comme le *Sequoia gigantea* (3200 ans) ou le *Pinus aristata* (4600 ans) et des troncs fossiles des mêmes espèces (Suess et Becker 1979). Ainsi, suite aux études menées sur les bois du site d'Auvernier[1], C. Strahm profite des réflexions et des coopérations mises en place, grâce aux contacts qu'il a avec le laboratoire californien de La Jolla, par l'intermédiaire de Bruno Huber et ses élèves Bernd Becker et Veronika Siebenlist-Giertz, de l'Institut de botanique forestière de Munich, pour réaliser un autre essai de datation absolue de la culture d'Auvernier. Les résultats des datations ^{14}C effectuées par le laboratoire de Berne sur les échantillons des deux séquences d'Yverdon sont présentés lors de la 9e Conférence Internationale sur le radiocarbone qui s'est tenue à Los Angeles en 1976 (Beer *et al.* 1979). Les mesures étaient en outre destinées à établir et consolider la courbe de calibration de H. Suess pour nos régions et à ajuster des données radiocarbone d'Yverdon identifiables à partir des fluctuations du nombre d'années dendrochronologiques concernées. Sans entrer dans les détails, l'analyse des résultats obtenus montre, pour les valeurs les plus anciennes de la séquence A, une diminution beaucoup plus rapide des années des dates radiocarbone que celles représentées par les intervalles de dix ans correspondants des séquences dendrochronologiques. Cette diminution importante s'observe aussi sur un segment de la courbe de Suess qui correspond à l'intervalle 5050-4750 BP (fig. 199). La courbe des échantillons

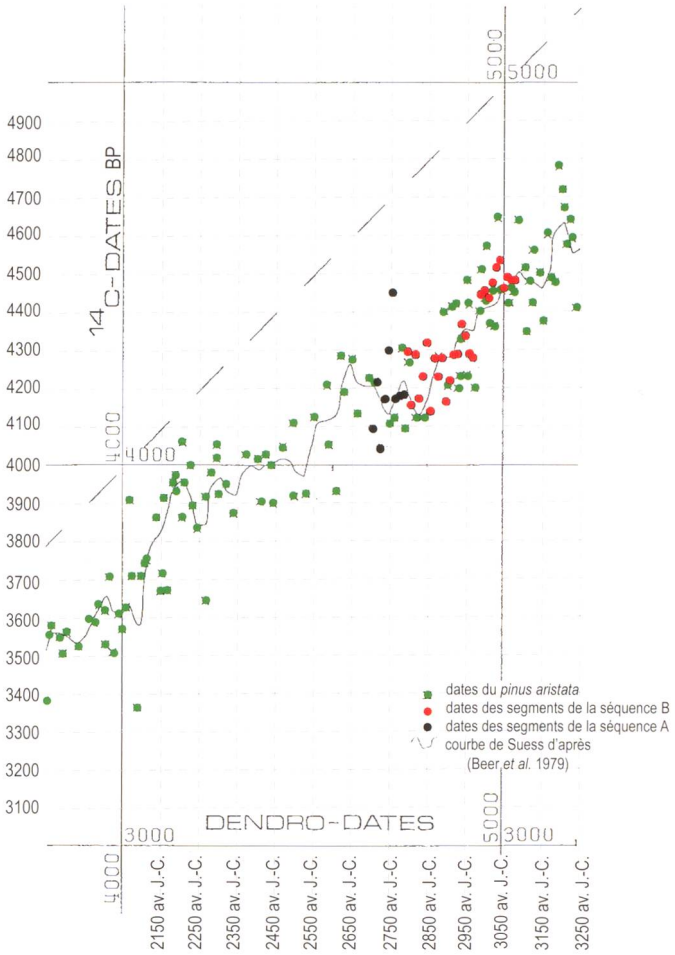


Fig. 199. Comparaison des dates radiocarbone obtenues sur les segments de 10 ans prélevés sur les bois des deux séquences dendrochronologiques A (en noir) et B (en rouge) d'Yverdon avec les résultats obtenus sur des échantillons prélevés sur les séquences mesurées du *pinus aristata* (en vert, modifié d'après Strahm 1978 tab. 8, voir aussi Beer *et al.* 1979).

de la séquence B est moins significative. Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus confirment le vieillissement significatif de la chronologie du Néolithique final déjà mis en évidence à partir des dates obtenues sur les bois du site d'Auvernier, La Saunerie (fouilles 1964/65 dirigées par Jean-Pierre Jéquier, Christian Strahm et Alain Gallay). Comme vu précédemment, les deux courbes d'Yverdon ne se chevauchaient pas, mais peu de temps semblait les séparer. Les 38 échantillons ont été prélevés par tranches successives de 10 ans sur certains des bois de ces deux séquences (fig. 200, C). Ils proviennent de treize bois qui figurent en rouge sur le haut de la fig. 200 (A). Pour la séquence A, il s'agit des numéros 734, 122, 735, 121, 703, 172, 14 et 47 et pour la séquence B, des pilotis 168, 170, 174, 171 et 3.

En 1985, lors de la synthèse des recherches effectuées par les chercheurs des laboratoires de Stuttgart-Hohenheim (D), Hemmenfofen (D), Moudon (VD), Neuchâtel (NE) et Zürich (ZH), la chronologie absolue établie pour le chêne remonte jusqu'en 4089 av. J.-C. (Becker *et al.* 1985, fig. 9). À cette occasion, le début de la séquence A (Lüscherz) d'Yverdon est

1 On trouvera un historique contextualisé de l'ensemble des relations entre les archéologues travaillant sur les palafittes suisses, les dendrochronologues et les différents laboratoires de datation au radiocarbone dans G. Delley (2015, p.152 et ss.).

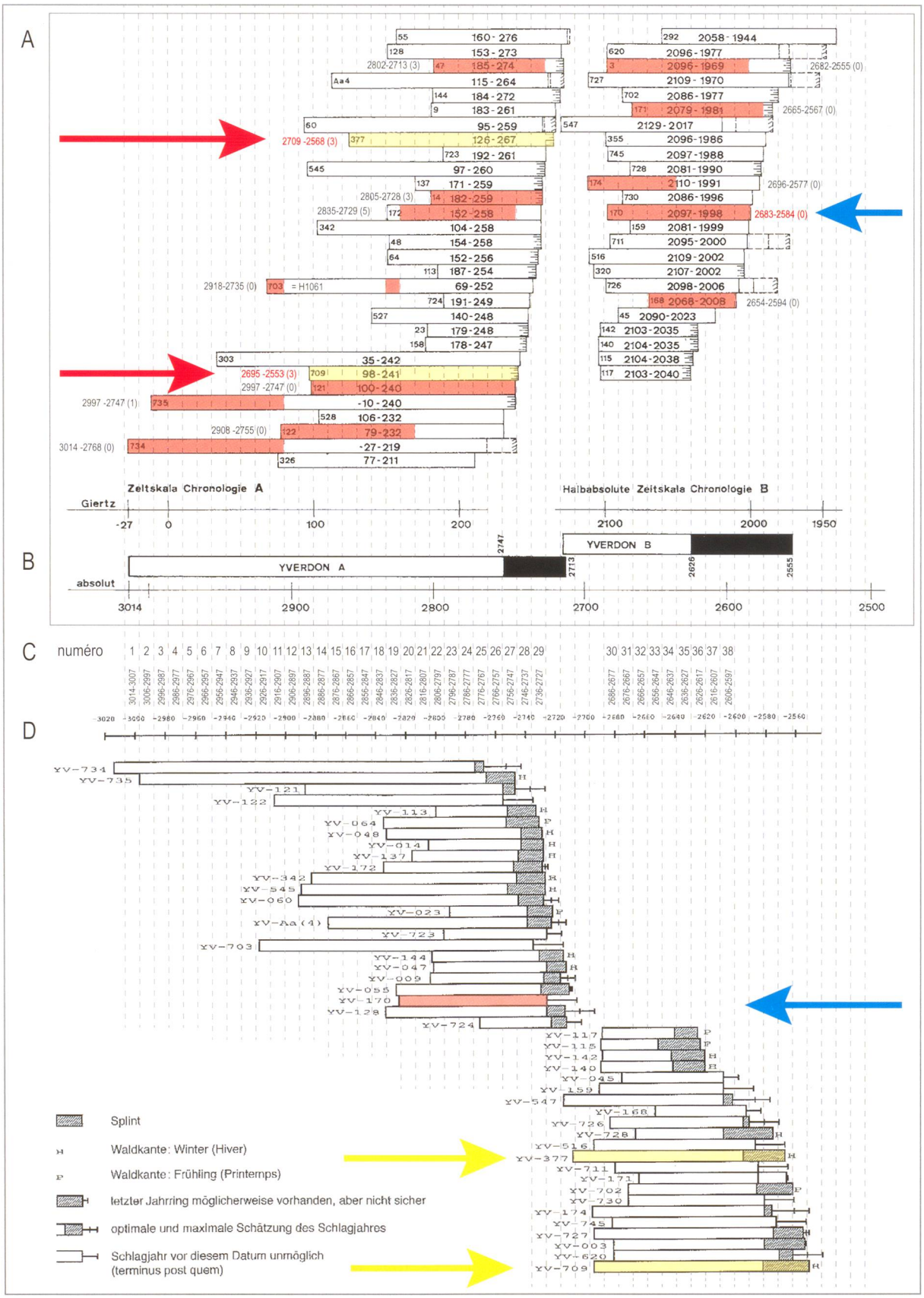


Fig. 200. Dates dendrochronologiques des campagnes de fouilles de 1969 à 1975 à l'Avenue des Sports.
A. Bois synchronisés des séquences A et B résultat de V. Siebenlist-Giertz, en rouge ceux ayant été utilisés pour la réalisation de la courbe de calibration. B. Séquences dendrochronologiques A et B avec en noir les phases d'abattages. C. Echantillons datés au radiocarbone en vue de l'établissement de la courbe de calibration. D. Nouvelles datations, des mêmes bois, proposées par P. Gassmann d'après Stöckli 2009 (fig. 13).

donné en 3014 av. J.-C. et la fin en 2727 a. J.-C. (fig. 200, B, ibid. p. 51) et pour la séquence B (Auvernier), le début est placé en 2719 et la fin en 2530 av. J.-C.

Les résultats des 29 échantillons attribués au Lüscherz et des 9 dates de l'Auvernier-Cordé ont été repris et commentés récemment par Werner Stöckli dans sa synthèse sur le Néolithique suisse (Stöckli 2009). Dans cette étude, l'auteur passe en revue les courbes dendrochronologiques néolithiques ayant fait l'objet d'expertises ^{14}C. À cette occasion, il publie la liste des dates radiocarbone en question, corrigées selon un facteur de 0.9717 qui correspond à la différence entre la demi-vie publiée à l'origine (Beer *et al.* 1979, tab. 1) de 5730 ans et celle utilisée actuellement pour les comparaisons avec la courbe de calibration avec une demi-vie de 5568 ans (fig. 201, en haut)[2]. La comparaison avec la courbe de calibration de Washington de 1998[3] utilisée montre la bonne adéquation entre cette dernière et les dates ^{14}C de la séquence A, à l'exception de la date ^{14}C de l'échantillon n° 11 déjà repérée comme aberrante à l'époque de sa première publication (fig. 201, en bas). Par contre, pour la courbe de la séquence B, il observe des valeurs très dispersées de part et d'autre de la courbe de calibration. Ce résultat assez mauvais est dû, selon lui, au fait que les huit échantillons utilisés pour donner suffisamment de matériel pour dater cette séquence ont été formés à partir de cinq bois et que parmi ces bois il y a le n° 170 dont la datation pose problème. Nous allons voir maintenant pourquoi. Constatant que ces séquences dendrochronologiques n'ont été obtenues que suite à une synchronisation visuelle des courbes mesurée par V. Siebenlist-Giertz, il demande à Patrick Gassmann du laboratoire de Neuchâtel de vérifier ces dates publiées par C. Wolf et C. Strahm (Wolf 1993, fig. 18) en utilisant conjointement les méthodes statistique et visuelle (fig. 200, D). Selon lui les pilotis 170, 377 et 709 étaient mal synchronisés et il convient de procéder aux changements suivants :

les bois 709 et 377 attribués par V. Siebenlist-Giertz à la séquence A (fig. 200.A, flèches rouges) doivent être rattachés à la séquence B (fig. 200.D, flèches jaunes). Ces deux changements correspondent à ceux opérés par le LRD dont les dates sont celles que nous présentons dans le présent ouvrage :

ST 709 : premier cerne mesuré (PCM), 2695 av. J.-C. et dernier cerne mesuré (DCM), 2553 av. J.-C. ce bois avec écorce a été abattu en automne-hiver (saison 3) ; ST 377 : PCM, 2709 av. J.-C. et DCM, 2568 av. J.-C., saison (3) (voir annexe 3).

Ces changements n'ont pas d'incidence sur les datations radiocarbone présentée ci-dessus. Par contre, ce n'est pas le

	Dendrodaten (v.Chr.)	Dendromittel (v.Chr.)	14C-Datum (BP)
A : dates des segments de la séquence A (Lüscherz ancien)			
1.	3014-3007	3010	4357
2.	3006-2997	3002	4357
3.	2996-2987	2992	4365
4.	2986-2977	2982	4337
5.	2976-2967	2972	4409
6.	2966-2957	2962	4389
7.	2956-2947	2952	4349
8.	2946-2937	2942	4312
9.	2936-2927	2932	4331
10.	2926-2917	2922	4321
11.	2916-2907	2912	3951
12.	2906-2897	2902	4160
13.	2896-2887	2892	4170
14.	2886-2877	2882	4216
15.	2876-2867	2872	4148
16.	2866-2857	2862	4170
17.	2856-2847	2852	4168
18.	2846-2837	2842	4103
19.	2836-2827	2832	4049
20.	2826-2817	2822	4160
21.	2816-2807	2812	4112
22.	2806-2797	2802	4159
23.	2796-2787	2792	4024
24.	2786-2777	2782	4198
25.	2776-2767	2772	4112
26.	2766-2757	2762	4057
27.	2756-2747	2752	4168
28.	2746-2737	2742	4040
29.	2736-2727	2732	4176
B : dates des segments de la séquence B (Auvernier-Cordé)			
30.	2686-2677	2682	4066
31.	2676-2667	2672	4063
32.	2666-2657	2662	4058
33.	2656-2647	2652	4325
34.	2646-2637	2642	4178
35.	2636-2627	2632	4054
36.	2626-2617	2622	3932
37.	2616-2607	2612	4099
38.	2606-2597	2602	3981

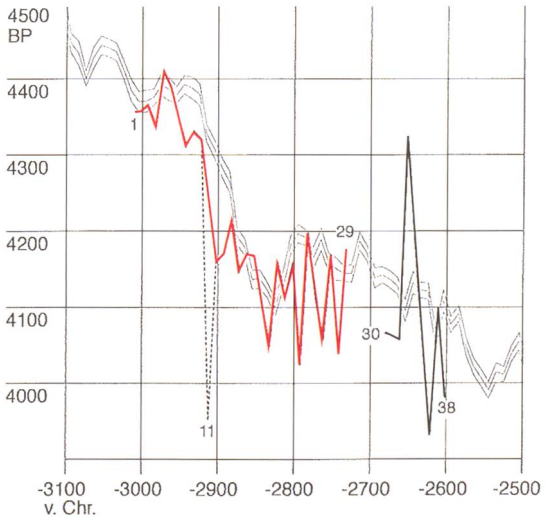


Fig. 201. Comparaison des résultats obtenus pour les segments dendrochronologiques 1 à 38 (fig. 200.C), valeurs moyennes, dates radiocarbone et comparaisons sur la courbe de calibration Intcal 98 (Stuiver *et al.* 1998 ; modifié d'après Stöckli 2009 fig. 6 et tab. 7).

2 La demi-vie du ^{14}C utilisée pour les calculs est de 5568 ans, valeur déterminée par Willard Libby, et non la valeur plus précise de 5730 ans, connue comme la demi-vie Cambridge. Bien que moins précise, la première valeur a été conservée pour éviter d'introduire des incohérences ou des erreurs lors de comparaison avec des résultats antérieurs à la valeur Cambridge.

3 La calibration, réalisée sous le programme Calib 4.3 du Q.I.L. de l'Université de Washington, se réfère à la courbe «Intcal98 14c» (Stuiver *et al.* 1998).

cas du bois ST 170 attribué à la séquence B par V. Siebenlist-Giertz (fig. 200.A, flèche bleu), puis à la séquence A par P. Gassmann et W. Stöckli (2009 ; fig. 200.D, flèche bleu). Dans notre base de données, le LRD donne pour ce bois les valeurs suivantes : PCM, 2683 av. J.-C. et DCM, 2584 av. J.-C, sans écorce ni aubier avec un abattage estimé 2550 av. J.-C., ce qui correspond aux mesures de départ de V. Siebenlist-Giertz. Ce sont ces résultats que nous considérons comme justes, car dans l'intervalle on voit bien que la problématique a changé et que la série de datations dendrochronologiques s'est considérablement étoffée grâce aux fouilles de C. Wolf et aux analyses réalisées sur l'ensemble de site par le LRD. La séquence dendrochronologique des chênes du Néolithique final d'Yverdon 0600VYS couvre la période 3070 av. J.-C. à 2552 av. J.-C., soit une durée de 519 ans, et regroupe 420 bois, dont 396 pilotis et 24 bois couchés (fig. 170).
Quoi qu'il en soit, cette controverse illustre parfaitement le fait que la dendrochronologie n'est pas une science exacte, mais bien une recherche de correspondances entre les caractéristiques des bois sélectionnés et utilisés par nos prédécesseurs. La méthode développée dans ce sens par le LRD a été expliquée à d'autres occasions (Hürni *et al.* 2008, Orcel et Orcel 1985). Les résultats des études menées sur le site d'Yverdon méritent d'être largement diffusés comme on le verra ci-dessous (chap. 6.7).

6.6.2 Dates radiocarbone en contexte palafittique et analyse bayésienne, l'exemple du Néolithique final du site d'Yverdon

La série de dates présentées dans le tableau (fig. 198) a été analysée avec la modélisation bayésienne en vue de comparer les résultats obtenus avec les datations dendrochronologiques à disposition. C'est suite à la lecture d'un article de T. Perrin (2014), qui compare des méthodes d'analyses de séries de dates radiocarbone, que cette idée nous est venue. Cet exercice a été réalisé bien que, a priori, il ne fasse aucun doute que la précision des dates dendrochronologiques est beaucoup plus élevée que celle des résultats obtenus par le radiocarbone. Comme nous le verrons, il met en lumière quelques pièges à éviter lors de l'utilisation du ^{14}C en contexte lacustre.
Il s'agit donc d'analyser les 26 dates radiocarbone réalisée sur deux séries d'échantillons prélevées à vingt ans d'écart et dans des optiques fort différentes. Les 21 échantillons analysés par le laboratoire de Berne (B-2197 à B-2227) ont été prélevés par C. Strahm dans le but de dater les couches d'occupation ; les échantillons ont été choisis en divers endroits des décapages de la surface A, de la zone 1 et dans les coupes dessinées en 1969 (coupes 1a, 2 et 3c). À cette époque, comme nous l'avons vu, les résultats des études dendrochronologiques produisaient des courbes flottantes et les bois synchronisés, essentiellement des pilotis, étaient et sont d'ailleurs toujours difficiles à mettre en relation avec les niveaux d'occupation. Ainsi, l'objectif des datations ^{14}C était de dater surtout des charbons de bois (16) provenant les dépôts successifs pour permettre d'évaluer la vitesse des changements stylistiques observés dans les assemblages céramiques issus des mêmes couches d'occupation. Mis à part ces charbons de bois, la série compte 4 échantillons prélevés sur des bois couchés (B-2211, B-2210, B-2212 et B 2213) et un échantillon de matière organique décrit comme « terre foncée » (B-2215).
Les cinq échantillons analysés par le laboratoire Archeolabs (ARC 321,322, 324, 380 et 384) sont issus des fouilles de C. Wolf 1989. Deux ont été prélevés sur des pilotis de la palissade 1 (ARC 384 et ARC 380) afin de faciliter le calage chronologique de cette structure. Les trois autres sont des charbons de bois provenant de la première plage (couche 2) ; ils ont été prélevés dans les secteurs 9a et 9b (zone 3). Comme ils proviennent d'un horizon de réduction, il est particulièrement difficile de comprendre pour quelle raison ils ont fait l'objet de ces analyses puisque dans cette couche on trouve aussi bien des tessons du Bronze final que des éléments typiques du Néolithique final comme des poignards en silex du Grand-Pressigny.

Calibration

Dans le tableau de cette présentation, les échantillons sont classés selon les âges bruts BP : les plus récents en haut et les plus anciens en bas (fig. 198). Après calibration, les résultats sont présentés selon la même ordonnance (fig. 202) et les courbes individuelles sont données dans l'annexe 4. Cette présentation ne prend pas en compte la provenance des échantillons, alors que, dans la figure suivante, les dates calibrées brutes sont classées en fonction de la séquence stratigraphique (fig. 203). Au premier coup d'œil, on perçoit des inversions stratigraphiques. Les dates calibrées des échantillons de la couche 2 s'étalent entre 3089 et 2200 BC cal à 2 sigmas, ce qui couvre l'ensemble du Néolithique final, du Lüscherz ancien à l'Auvernier-Cordé. Comme déjà dit, cette couche contient des vestiges mélangés, qui à l'origine correspondaient très certainement à des occupations successives. Les bois et charbons ont été arrachés aux couches d'occupation sous-jacentes, ils ont été repris par des phénomènes érosifs, flottés puis redéposés dans cet horizon de réduction qui chapeaute et tronque la séquence. Les dates radiocarbone les plus anciennes sont fournies par les échantillons B-2211, B-2215 et B-2206 qui sont pratiquement contemporains avec des dates calibrées entre 3342 et 2620 BC cal à 2 sigmas. Elles signalent une occupation du Lüscherz ancien, antérieure aux vestiges découverts dans cette zone de la baie. Ainsi, ces trois échantillons pourraient bien correspondre à des éléments flottés, trouvés en position secondaire dans la stratigraphie, comme le suggèrent leurs provenances ; c'est sans aucun doute le cas pour les échantillons B-2215 et B-2206 (couches 19 et 15). Alors que pour l'échantillon B-2211, on peut envisager les deux possibilités : le résultat obtenu date effectivement la couche 25, mais il peut aussi s'agir d'un bois flotté qui provient d'un village plus ancien mis en évidence à proximité dans la zone 4. Les datations des deux pilotis de la palissade 1 (Arc 384 = H1072 et Arc 380 = H1067) sont pratiquement identiques avec des dates brutes non calibrées de 4000±50 et 3980±50 BP. Ce qui correspond

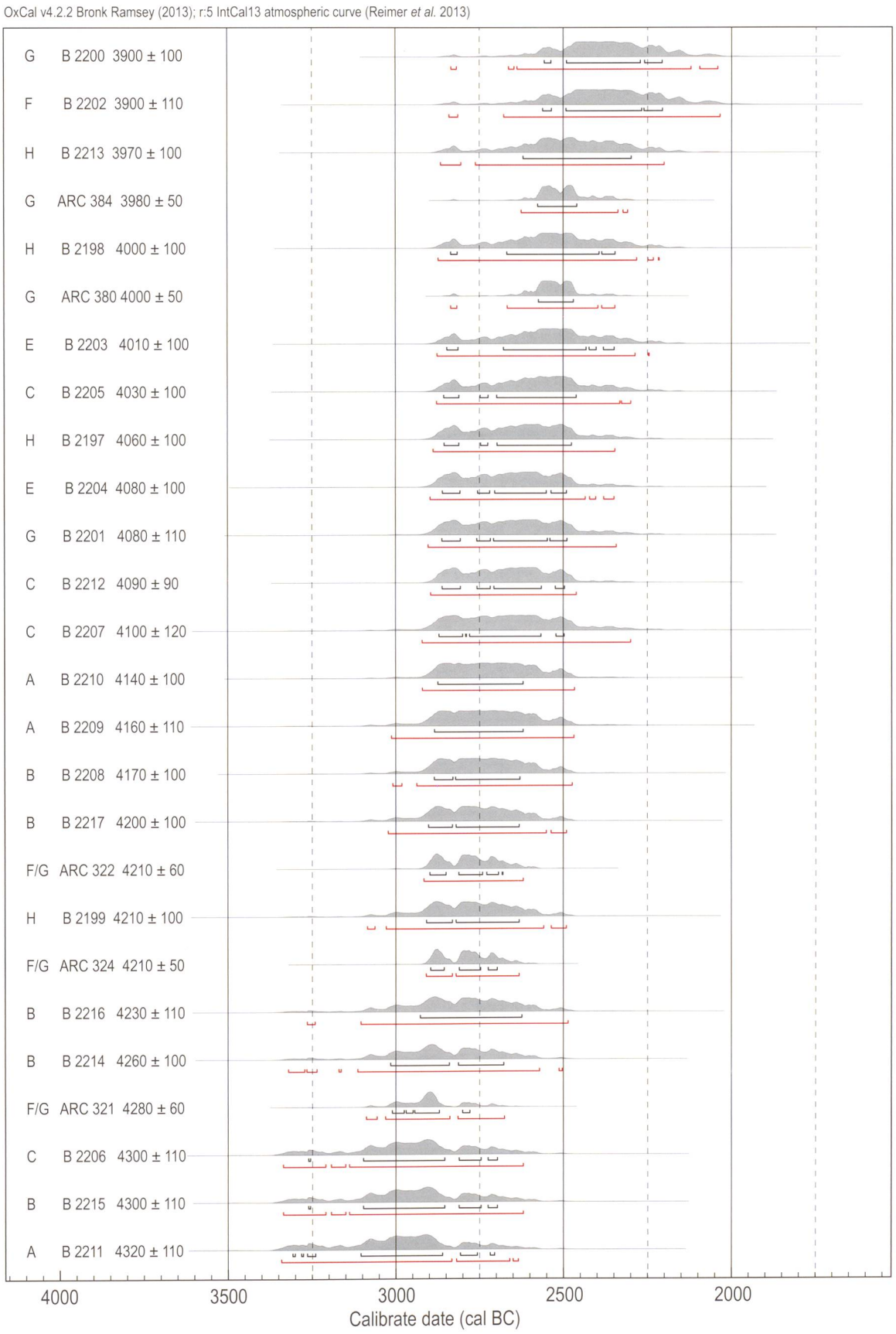


Fig. 202. Résultats des calibrations des 26 échantillons provenant des fouilles de l'Avenue des Sports, courbes de probabilités à 2 sigmas (d'après OxCal v.4.2.2 Bronk Ramsey (2013) ; r.5 IntCal 13 atmospheric curve (Reimer *et al.* 2013), présentation respectant l'ordre des dates mais pas l'ordre stratigraphique des prélèvements.

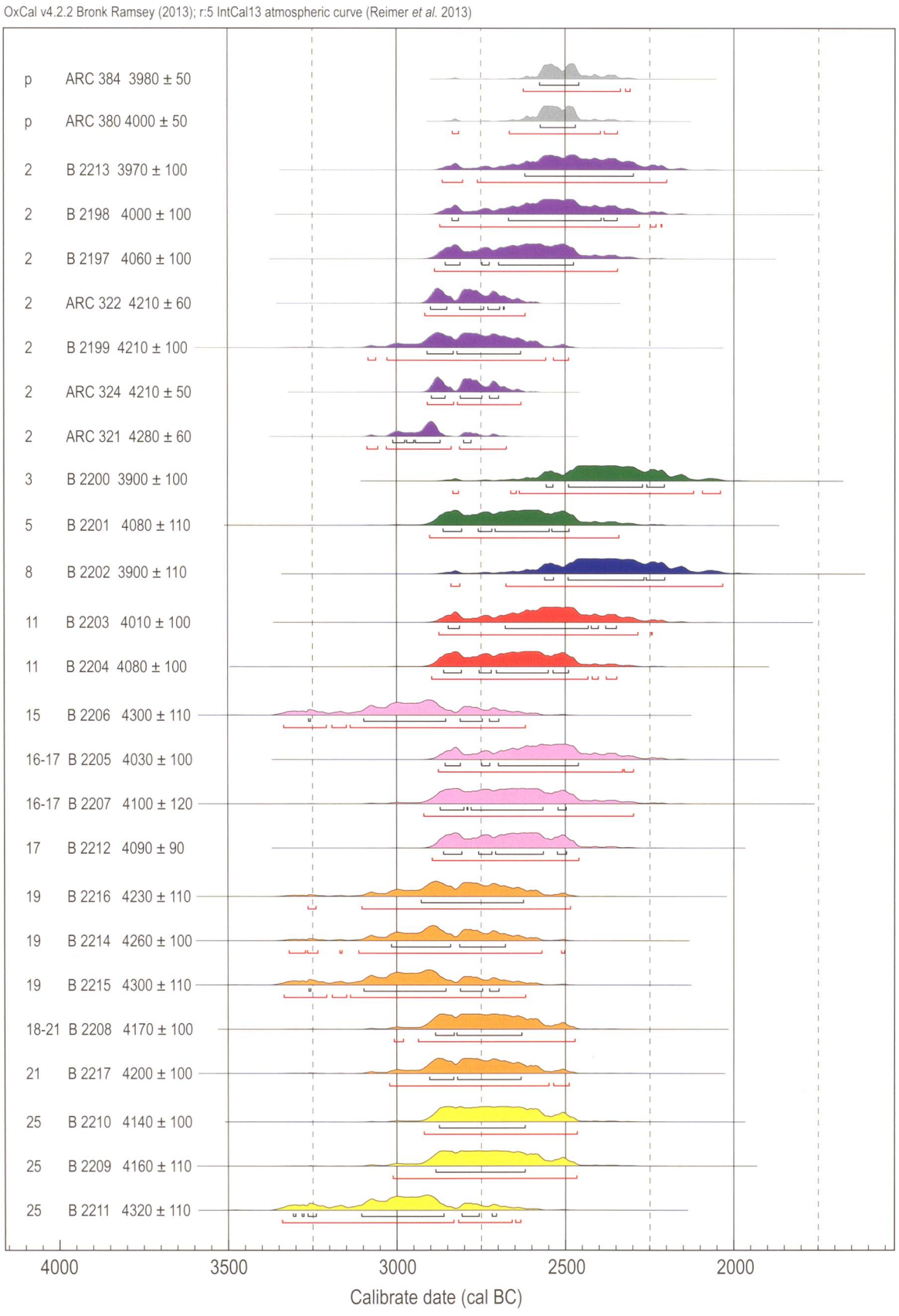


Fig. 203. Présentation respectant l'ordre stratigraphique des prélèvements, les plus anciens sont placés en bas et les plus récents en haut de la figure. Les couleurs sont celles des phases d'occupations reconnues (voir par exemple fig. 186, à l'exception du violet qui désigne les échantillons de la première plage (c. 2)).

à l'intervalle 2576-2460 BC cal calibré à 1 sigma et coïncide très bien avec la fin de l'Auvernier-Cordé ; ces résultats ont permis de caler la séquence dendrochronologique 6140VYS (fig. 170).

Combinaisons

Une autre manière de présenter les résultats est de combiner les dates. Cette méthode consiste à estimer qu'un événement, comme par exemple l'occupation (phase A) en relation avec la formation du paquet des couches 25-22, est daté par chacune des trois dates (B-2211, B-2209 et B-2210) de manière équivalente et que c'est la combinaison de ces trois dates qui permet une meilleure estimation de l'âge réel de l'événement[4]. Dans l'exemple proposé, les trois mesures brutes prises en considération sont assez différentes les unes des autres avec pas moins de 180 ans de différence entre les extrêmes (fig. 198), mais les fourchettes de calibration se recouvrent quand même largement. Ainsi, malgré ce qui a été relevé précédemment à propos de la date la plus ancienne (B-2211), les données de fouilles laissent penser que ce paquet correspond à une occupation unique, un même événement, ce qui permet de tester l'hypothèse de leur similitude. Le résultat du test donne un Chi^2 significatif de 1.7 (pour un degré de liberté de 2, soit une valeur seuil de 5.9915 à 5%), ce qui nous autorise à accepter l'hypothèse de l'égalité de ces trois dates. La combinaison des trois dates fournit une valeur moyenne de 4203±62 BP, soit 2912-2600 BC cal (à 2 sigmas) avec une fourchette de probabilité maximale entre 2895 et 2680 BC cal (à 1 sigma), soit un résultat nettement plus précis que la fourchette maximale initiale de 3342-2467 BC cal (voir annexe 5 en haut à gauche). Cet exercice a été répété pour les 8 groupes de dates. Les résultats sont présentés dans l'annexe 5 et regroupés dans le tableau récapitulatif (fig. 204). Signalons que les hypothèses d'égalité ont toujours pu être acceptées, même pour la couche 2 où la combinaison des 7 dates donne un Chi^2 de 12.4 (pour un dl de 6 et une valeur seuil de 12.5916 à 5%). On voit bien que le test statistique est plutôt « mou » et permet des combinaisons un peu hasardeuses. Car comme on l'a vu, la couche 2 résulte de l'agrégation de mobilier archéologique hétérogène et donc certainement de restes organiques de sources assez variées et dont la contemporanéité stricte est difficile à démontrer.

Les résultats graphiques des combinaisons sont présentés dans la fig. 205 avec en haut la succession des valeurs obtenues et en bas la superposition de ces dernières sur la courbe de calibration. Cette image appelle plusieurs commentaires.

En premier lieu, on voit que la série des dates combinées ne suit pas l'ordonnance stratigraphique attendue, à savoir que les dates les plus anciennes devraient normalement provenir des couches les plus profondes.

Le problème posé par les échantillons prélevés dans la couche 2 (courbe violette) ressort particulièrement bien avec des valeurs comprises entre 2887 et 2671 BC cal (2 sigmas) ce qui situe la couche 2 durant le Lüscherz récent alors qu'elle tronque le sommet de la séquence préhistorique. L'unique date obtenue pour la couche 8 (courbe bleue de la phase F) entre 2840 et 2085 BC cal (2 sigmas) est plus récente que la combinaison des deux dates de la phase G (couches 3-6, courbe verte) placée entre 2856 et 2235 BC cal (2 sigmas). Ces problèmes sont accentués par le fait que pour les occupations dont les dates brutes correspondent à des valeurs plus récentes que 4150 BP, la courbe de calibration présente un plateau important ; les intervalles calibrés sont donc grands et les fourchettes chronologiques restent imprécises. Ce laps de temps correspond plus ou moins aux occupations de l'Auvernier-Cordé.

Par contre, les valeurs combinées obtenues pour les deux phases du Lüscherz sont pratiquement identiques. La phase A (couche 22-25, en jaune) se place entre 2912 et 2600 BC cal et la phase B (couche 18-21, en orange), entre 2918 et 2666 BC cal (2 sigmas). Ici la courbe de calibration présente une pente importante.

La combinaison des deux dates des pilotis de la palissade 1 avec une valeur brute de 3990 BP, soit après calibration un intervalle compris entre 2620 et 2408 BC cal (2 sigmas), donne un résultat encore légèrement plus précis que la fourchette maximale initiale de 2635-2309 BC cal (2 sigmas).

Modélisation bayésienne

Pour éviter un raisonnement circulaire et puisque le but est de comparer la modélisation bayésienne des ^{14}C et les dates dendrochronologiques, nous n'avons sciemment pas pris

4 Le programme Oxcal que nous avons utilisé calcule la somme des densités de probabilités communes aux dates calibrées par la fonction R_Combine (Reimer *et al.* 2013).

	BP	BC cal 1 sigma (68.2%)		BC cal 2 sigmas (95.4%)		test similitude		valeur seuil (5%)	échantillons
		min	max	min	max	Chi2	dl		
R_Combine Pilotis palissade 1	3990 ± 36	-2567	-2472	-2620	-2408	0.1	1	3.8	ARC 380, ARC384
R_Combine 2	4182 ± 28	-2879	-2701	-2887	-2671	12.4	6	12.6	ARC 321, ARC324, B-2199, ARC 322, B-2197, B-2198, B2213
R_Combine 3-6	3983 ± 74	-2619	-2348	-2856	-2235	1.5	1	3.8	B-2201, B-2200
R_Combine 8	3900 ± 110	-2562	-2206	-2840	-2035				B-2202
R_Combine 10-12	4045 ± 71	-2836	-2473	-2876	-2356	0.2	1	3.8	B-2204, B-2203
R_Combine 15-17	4124 ± 52	-2862	-2601	-2878	-2506	3.7	3	7.8	B-2207, B-2205, B-2206
R_Combine 18-21	4230 ± 47	-2904	-2706	-2918	-2666	0.9	4	9.5	B-2217, B-2208, B-2215, B-2214, B-2216
R_Combine 22-25	4203 ± 62	-2895	-2680	-2912	-2600	1.7	2	6	B-2211, B-2209, B-2210

Fig. 204. Moyennes des dates radiocarbone pour les couches (OxCal v.4.2.2 Bronk Ramsey (2013) ; r.5 IntCal 13 atmospheric curve (Reimer *et al.* 2013).

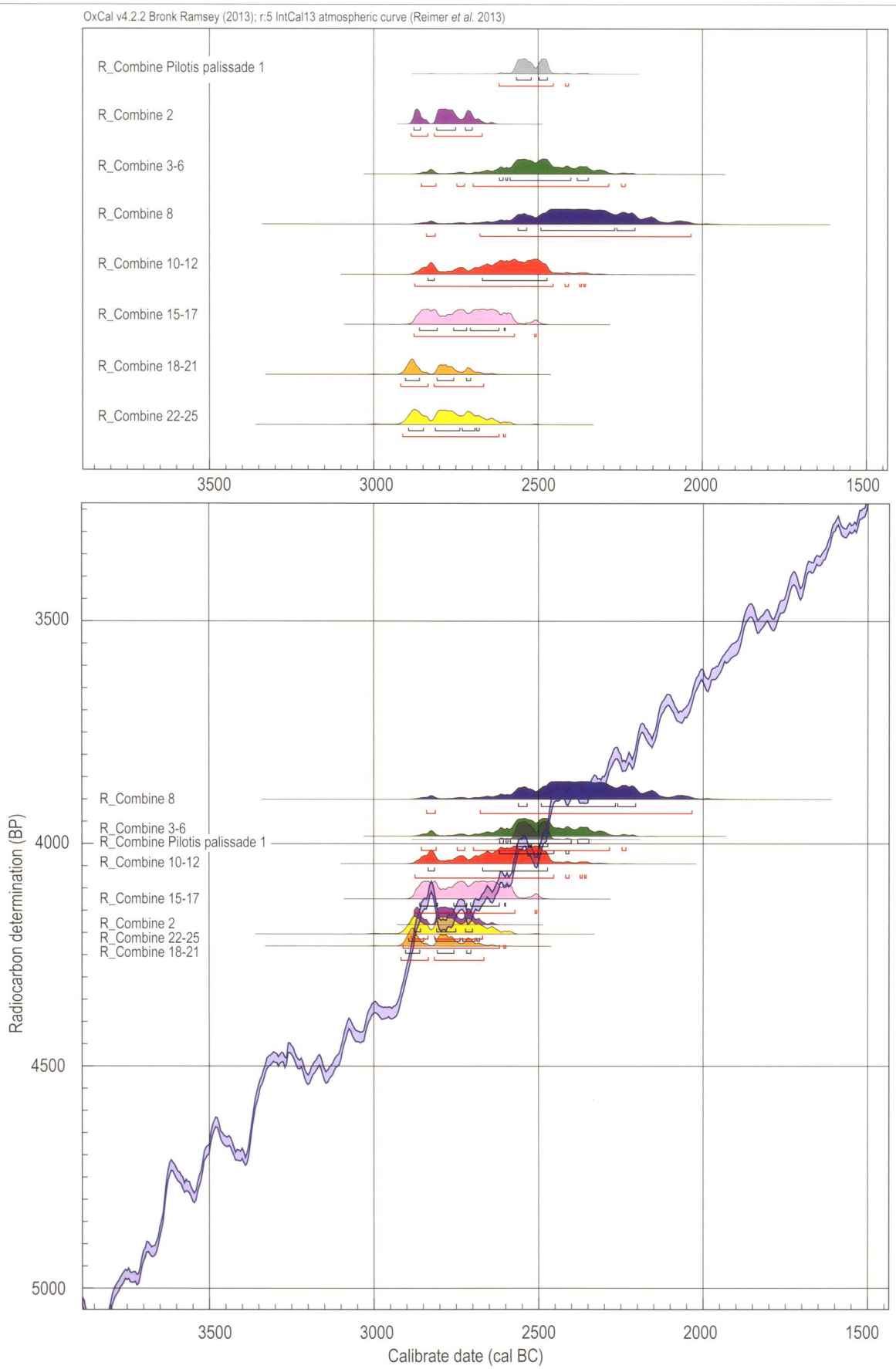


Fig. 205. Combinaison des dates pour les couches : **phase A**, en jaune, couches 22-25, échantillons B 2211, B 2209, B 2210 ; **phase B**, en orange, couches 18-21, échantillons B 2217, B 2208, B 2215, B 2214, B 2216 ; **phase C**, en rose, couches 15-17, échantillons B 2212, B 2207, B 2205, B 2206 ; **phase E**, en rouge, couches 10-12, échantillons B 2204, B 2203 ; **phase F**, en bleu, échantillon B 2202 ; **phase G**, en vert, échantillons B 2201, B 2200 ; **couche 2**, en violet, échantillons ARC 321, ARC 324, B 2199, ARC 322, B 2197, B 2198, B2213 ; **palissade 1**, en gris, échantillons ARC 380, ARC 384.
En bas : les mêmes reportées sur la courbe de calibration couches (OxCal v.4.2.2 Bronk Ramsey (2013) ; r.5 IntCal 13 atmospheric curve (Reimer *et al.* 2013).

en compte les résultats des deux pilotis de la palissade 1 (ARC 384 et ARC 380).
En gros, la modélisation bayésienne permet de réviser la probabilité d'un événement en fonction de données supplémentaires. Le simple ordonnancement stratigraphique des dates par couche présenté ci-dessus ne tient pas compte des données stratigraphiques, si ce n'est pour la présentation graphique (fig. 203) des résultats, alors que dans la modélisation bayésienne des dates, avec la contrainte du respect de l'ordre stratigraphique, ces données sont prises en compte (Perrin 2014). Les principes de cette méthode expliqués par cet archéologue ne sont pas repris ici. Au départ, on postule que ces dates sont fiables et qu'elles sont bien liées aux niveaux qu'elles doivent dater. Ainsi, dans notre cas, le paquet des couches 22-25 (phase A) est antérieur à celui des couches 18-21 (phase B), lui-même antérieur à celui formé par les couches 15-17 (phase C), etc... Cette séquence stratigraphique est l'information a priori de la modélisation.
La représentation graphique de l'analyse illustre en clair les dates calibrées brutes et en foncé la valeur retenue après modélisation (fig. 206). Il convient de mentionner que cinq dates posent problème. Pour ces dernières, l'indice d'agrément A du modèle est inférieur à 60% et le programme nous met en garde. C'est le cas des échantillons B-2200, B-2202, B-2213, B2198 et ARC 321 provenant des couches 2, 3 et 8, dont on a déjà discuté les résultats précédemment. Dans la partie inférieure de cette illustration, nous avons placé l'histogramme des abattages de l'ensemble des bois du site, avec pour les phases datées du Néolithique final (A à G), étudiées ici, une mise en évidence par les mêmes couleurs : phase A en jaune, phase B en orange etc... Pour faciliter les comparaisons à cette échelle assez réduite, nous avons aussi fait figurer les phases d'abattages en arrière-plan dans la partie supérieure qui présente les dates calibrées brutes et modélisées. Les bandes en bleu clair marquent les abattages des phases X à Z du Lüscherz ancien, normalement antérieur aux niveaux datés par le radiocarbone. De leur côté, les bandes en magenta signent les dates d'abattage attribuées aux phases successives, c'est-à-dire les dates attendues en se basant sur les données dendrochronologiques et la relation établie entre les couches et les datations. On voit immédiatement un vieillissement général des dates radiocarbone calibrées.
Cet exemple montre le rôle que doit tenir l'archéologue dans la sélection des échantillons qui doivent être pris en compte ou pas. Ainsi, en première approche, nous aurions plutôt choisi d'écarter les échantillons des couches 2 et 6 ayant donné des dates anciennes et qui selon nous correspondent à des éléments flottés repris par le lac et redéposés dans les couches sus-jacente (B-2197, ARC 322, B-2199, ARC 324 et B-2201). Ceci tend à montrer qu'il ne s'agit pas seulement d'analyser les stratigraphies d'un site, mais que la compréhension des phénomènes à l'origine de leur formation joue un rôle capital dans le choix des échantillons à dater. Ici évidemment, on peut avancer que la connaissance a priori des dates d'abattage à une influence sur nos décisions, c'est pourquoi nous n'avons justement écarté aucun échantillon de l'analyse.

Conclusion

La comparaison entre les dates d'abattage mises en évidence par les études dendrochronologiques et les résultats des calibrations des dates radiocarbone montre, dans le cas présenté ici, un vieillissement plus ou moins systématique des occupations lorsqu'elles sont datées par des échantillons ^{14}C par rapports aux abattages reconnus et associés aux mêmes couches. Ceci s'observe quelle que soit la méthode de calibration employée : combinaison de dates, calibration simple ou modélisation bayésienne (fig. 207). Cette constatation amène à nous interroger d'une manière plus générale sur la valeur des datations radiocarbone en contexte palafittique. Deux problèmes sont à l'origine de ce vieillissement. Le premier est lié à l'effet « vieux bois » et peut aisément être corrigé ou du moins appréhendé en soumettant les échantillons de bois et les charbons à une analyse dendrologique préalable aux mesures radiocarbone. On évitera ainsi de dater les premiers cernes de croissance d'arbres centenaires. Cette étude préalable aux analyses radiocarbone n'est d'ailleurs pas spécifique aux palafittiques, elle devrait toujours être mise en œuvre quelle que soit la nature du site. Le deuxième problème est plus spécifique, il est directement lié à la nature particulière du milieu d'implantation des sites littoraux, aux conditions générales de sédimentation, à la vitesse de sédimentation des dépôts, à la présence de phases de transgressions et régressions lacustres, mais aussi à la vitesse de destruction des bâtiments abandonnés, sans compter aux potentiels réemplois des bois ruinés et effondrés comme bois de feu, etc.... Ces aspects de la question se posent de la même manière quelle que soit la méthode de datation utilisée, dates radiocarbone ou dendrochronologie. L'exemple des bois horizontaux dendrodatés du site de Concise est de ce point de vue exemplaire. La confrontation entre les résultats des dates obtenues pour les bois couchés et le tableau de corrélation des couches a permis de placer 454 bois datés dans leur contexte stratigraphique. La très bonne diagonalisation des résultats obtenus dans le tableau de corrélation des couches a ainsi garanti la cohérence générale des datations (Winiger 2008, fig. 47). Pour Yverdon, malheureusement, les 86 bois couchés datés par la dendrochronologie ne donnent pas une image aussi exemplaire (voir chap. 7.3).

6.7. Synthèse sur la chronologie des occupations

Suite aux fouilles réalisées ces trente dernières années sur les rives vaudoises du lac de Neuchâtel, et plus particulièrement dans les palafittes des baies de Concise et de Clendy à Yverdon, nous observons une augmentation considérable des connaissances sur la chronologie des occupations humaines de la zone (fig. 208, à gauche). Ces deux sites, occupés à de nombreuses reprises, comptent plus de vingt-cinq villages successifs pour Concise et une quinzaine pour Yverdon.

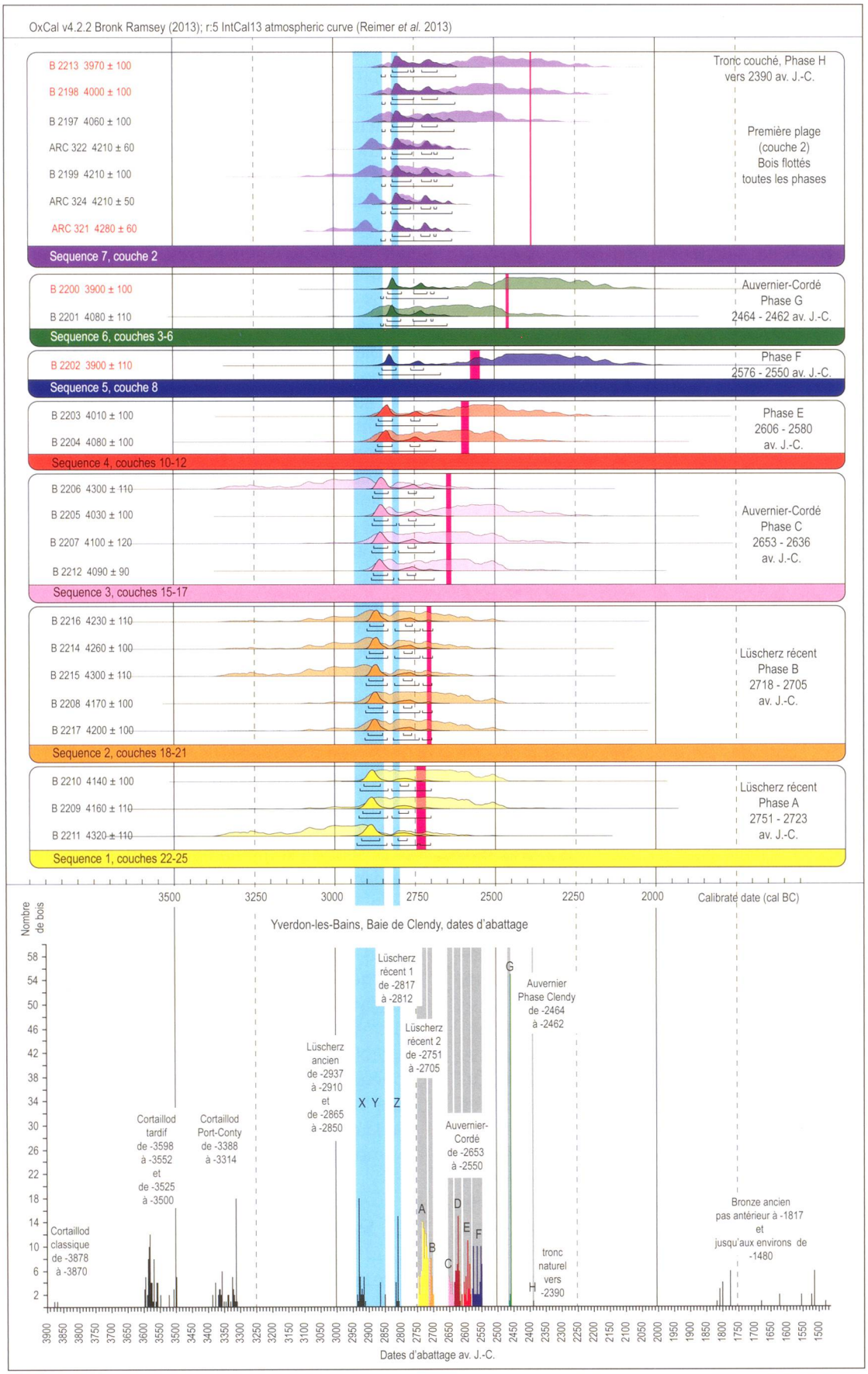


Fig. 206. En haut : modélisation bayésienne des dates avec en clair les dates calibrées brutes et en foncé la valeur retenue après modélisation. Les échantillons qui posent problèmes sont notés en rouge. **En bas** : histogrammes des abattages révélés par la dendrochronologie.

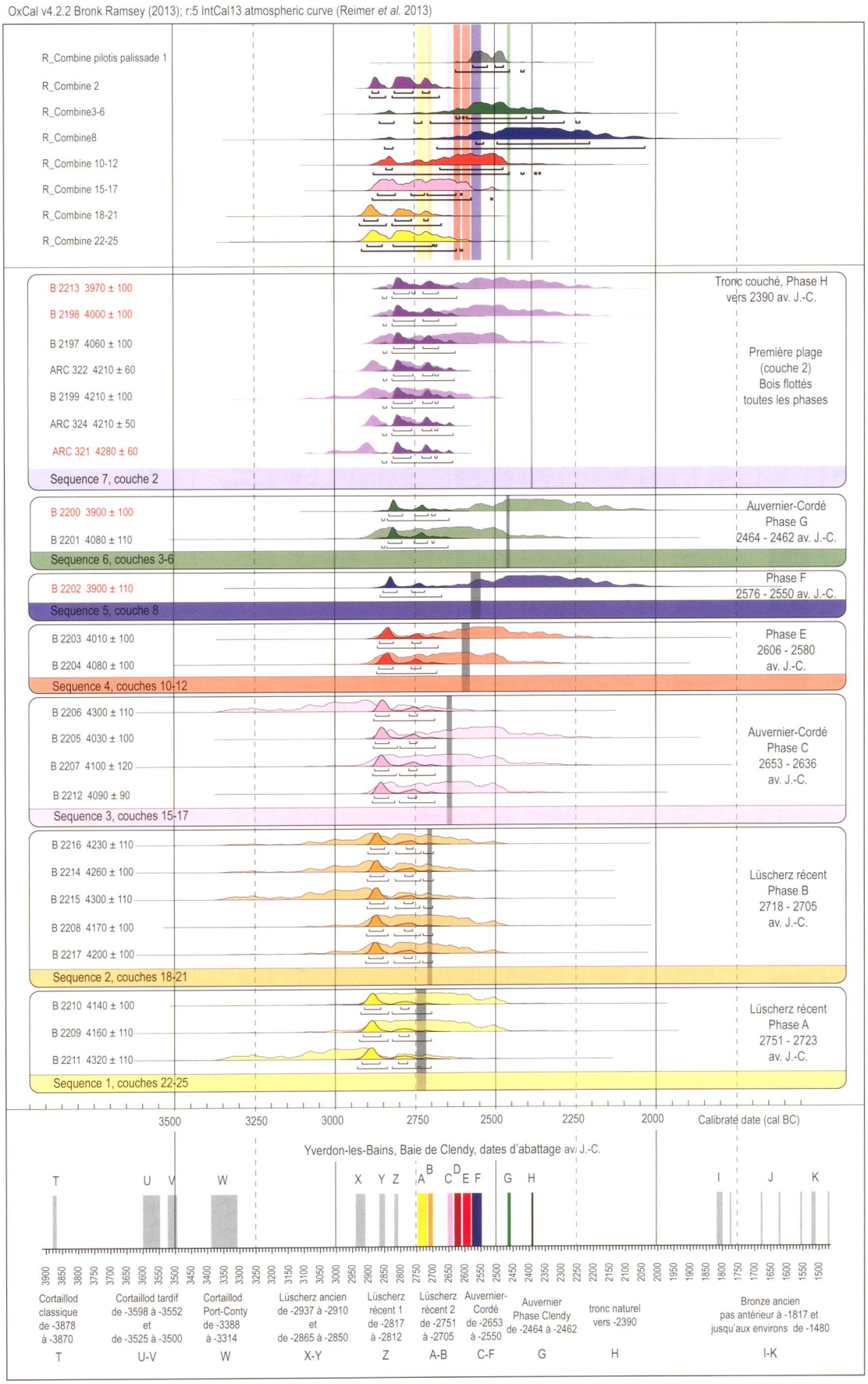
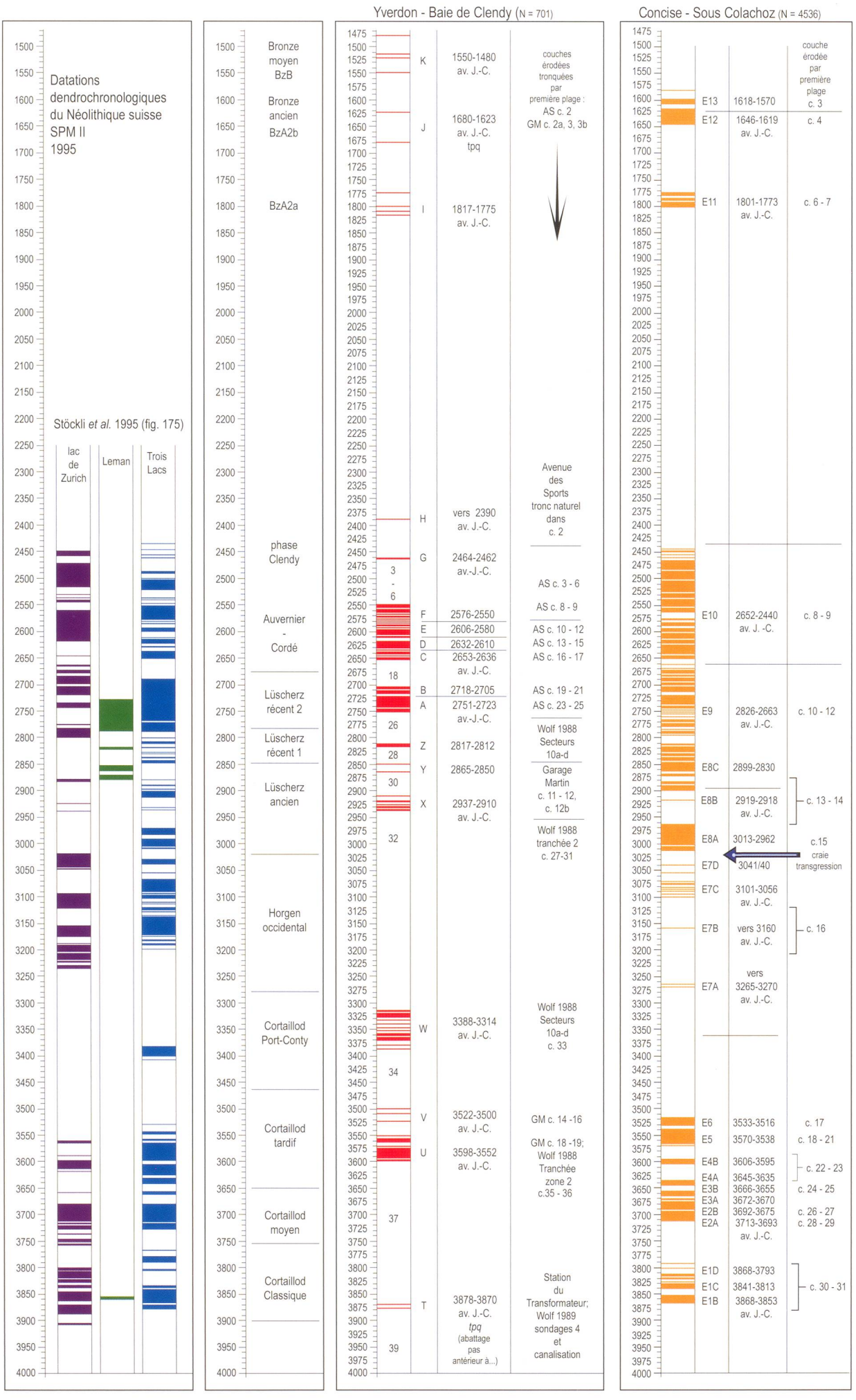


Fig. 207. Comparaisons des méthodes de datations utilisées, dendrochronologie et les différentes méthodes de calibration, combinaisons de dates et modélisation bayésienne.


Datations dendrochronologiques du Néolithique suisse SPM II 1995
Stöckli et al. 1995 (fig. 175)
lac de Zurich
Leman
Trois Lacs
Bronze moyen BzB
Bronze ancien BzA2b
BzA2a
phase Clendy
Auvernier - Cordé
Lüscherz récent 2
Lüscherz récent 1
Lüscherz ancien
Horgen occidental
Cortaillod Port-Conty
Cortaillod tardif
Cortaillod moyen
Cortaillod Classique
Yverdon - Baie de Clendy (N = 701)
K 1550-1480 av. J.-C.
J 1680-1623 av. J.-C. tpq
I 1817-1775 av. J.-C.
H vers 2390 av. J.-C.
G 2464-2462 av.-J.-C.
3 - 6
F 2576-2550
E 2606-2580
D 2632-2610
C 2653-2636 av. J.-C.
18
B 2718-2705
A 2751-2723 av.-J.-C.
26
Z 2817-2812
28
Y 2865-2850
30
X 2937-2910 av. J.-C.
32
W 3388-3314 av. J.-C.
34
V 3522-3500 av. J.-C.
U 3598-3552 av. J.-C.
37
T 3878-3870 av. J.-C. tpq (abattage pas antérieur à...)
39
couches érodées tronquées par première plage : AS c. 2 GM c. 2a, 3, 3b
Avenue des Sports tronc naturel dans c. 2
AS c. 3 - 6
AS c. 8 - 9
AS c. 10 - 12
AS c. 13 - 15
AS c. 16 - 17
AS c. 19 - 21
AS c. 23 - 25
Wolf 1988 Secteurs 10a-d
Garage Martin c. 11 - 12, c. 12b
Wolf 1988 tranchée 2 c. 27-31
Wolf 1988 Secteurs 10a-d c. 33
GM c. 14 -16
GM c. 18 -19; Wolf 1988 Tranchée zone 2 c.35 - 36
Station du Transformateur; Wolf 1989 sondages 4 et canalisation
Concise - Sous Colachoz (N = 4536)
couche érodée par première plage c. 3
E13 1618-1570
E12 1646-1619 av. J.-C. c. 4
E11 1801-1773 av. J.-C. c. 6 - 7
E10 2652-2440 av. J. -C. c. 8 - 9
E9 2826-2663 av. J.-C. c. 10 - 12
E8C 2899-2830
E8B 2919-2918 av. J.-C. c. 13 - 14
E8A 3013-2962 c.15
E7D 3041/40 craie transgression
E7C 3101-3056 av. J.-C.
E7B vers 3160 av. J.-C. c. 16
E7A vers 3265-3270 av. J.-C.
E6 3533-3516 c. 17
E5 3570-3538 c. 18 - 21
E4B 3606-3595 c. 22 - 23
E4A 3645-3635
E3B 3666-3655 c. 24 - 25
E3A 3672-3670
E2B 3692-3675 c. 26 - 27
E2A 3713-3693 av. J.-C. c. 28 - 29
E1D 3868-3793
E1C 3841-3813 c. 30 - 31
E1B 3868-3853 av. J.-C.

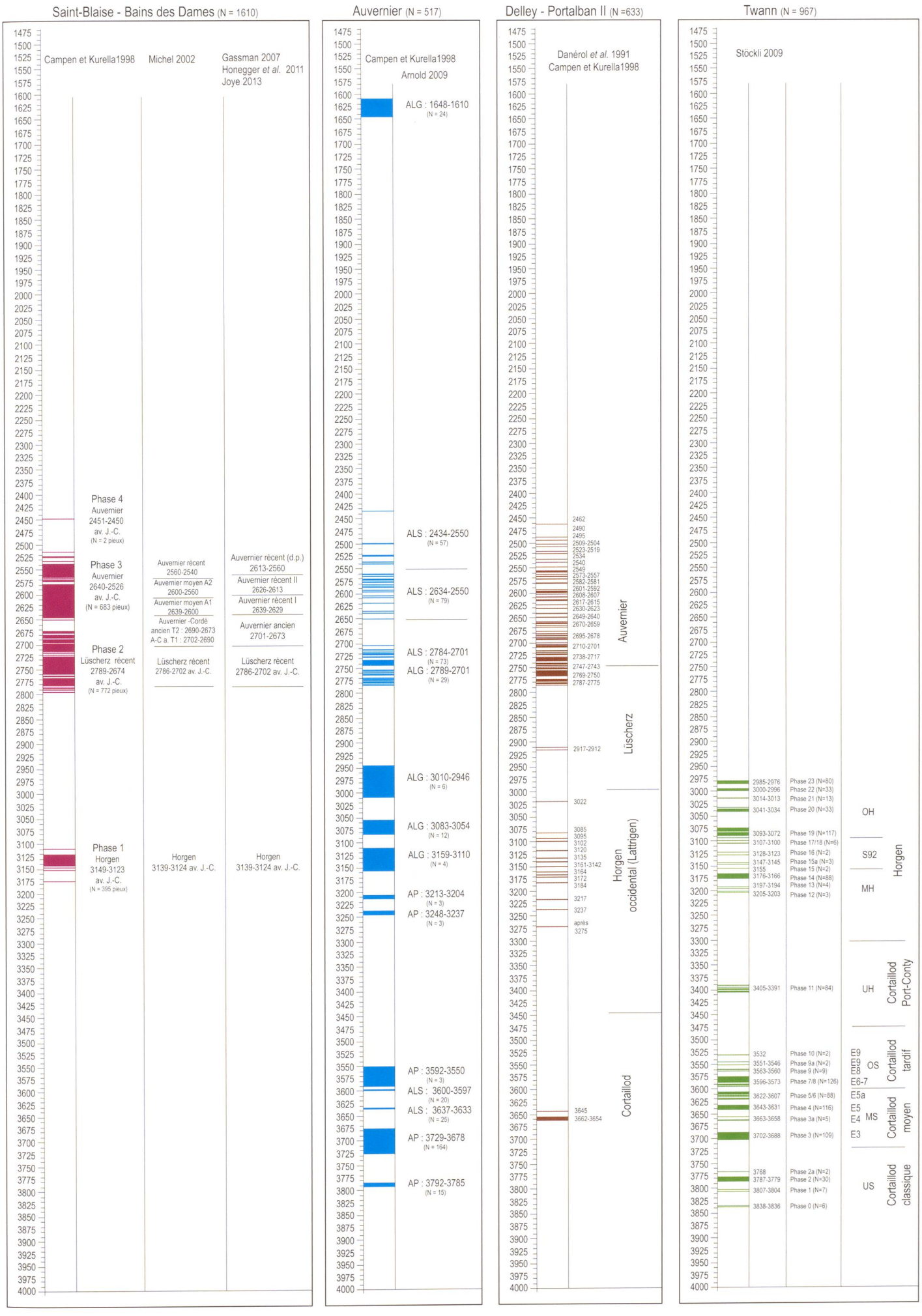

Saint-Blaise - Bains des Dames (N = 1610)
Campen et Kurella1998
Michel 2002
Gassman 2007
Honegger et al. 2011
Joye 2013
Phase 4
Auvernier
2451-2450
av. J.-C.
(N = 2 pieux)
Phase 3
Auvernier
2640-2526
av. J.-C.
(N = 683 pieux)
Phase 2
Lüscherz récent
2789-2674
av. J.-C.
(N = 772 pieux)
Phase 1
Horgen
3149-3123
av. J.-C.
(N = 395 pieux)
Auvernier récent
2560-2540
Auvernier moyen A2
2600-2560
Auvernier moyen A1
2639-2600
Auvernier -Cordé ancien T2 : 2690-2673
A-C a. T1 : 2702-2690
Lüscherz récent
2786-2702 av. J.-C.
Horgen
3139-3124 av. J.-C.
Auvernier récent (d.p.)
2613-2560
Auvernier récent II
2626-2613
Auvernier récent I
2639-2629
Auvernier ancien
2701-2673
Lüscherz récent
2786-2702 av. J.-C.
Horgen
3139-3124 av. J.-C.
Auvernier (N = 517)
Campen et Kurella1998
Arnold 2009
ALG : 1648-1610
(N = 24)
ALS : 2434-2550
(N = 57)
ALS : 2634-2550
(N = 79)
ALS : 2784-2701
(N = 73)
ALG : 2789-2701
(N = 29)
ALG : 3010-2946
(N = 6)
ALG : 3083-3054
(N = 12)
ALG : 3159-3110
(N = 4)
AP : 3213-3204
(N = 3)
AP : 3248-3237
(N = 3)
AP : 3592-3550
(N = 3)
ALS : 3600-3597
(N = 20)
ALS : 3637-3633
(N = 25)
AP : 3729-3678
(N = 164)
AP : 3792-3785
(N = 15)
Delley - Portalban II (N =633)
Danérol et al. 1991
Campen et Kurella1998
2462
2490
2495
2509-2504
2523-2519
2534
2540
2549
2573-2557
2582-2581
2601-2592
2608-2607
2617-2615
2630-2623
2649-2640
2670-2659
2695-2678
2710-2701
2738-2717
2747-2743
2769-2750
2787-2775
2917-2912
3022
3085
3095
3102
3120
3135
3161-3142
3164
3172
3184
3217
3237
après 3275
3645
3662-3654
Auvernier
Lüscherz
Horgen occidental (Lattrigen)
Cortaillod
Twann (N = 967)
Stöckli 2009
2985-2976
3000-2996
3014-3013
3041-3034
3093-3072
3107-3100
3128-3123
3147-3145
3155
3176-3166
3197-3194
3205-3203
3405-3391
3532
3551-3546
3563-3560
3596-3573
3622-3607
3643-3631
3663-3658
3702-3688
3768
3787-3779
3807-3804
3838-3836
Phase 23 (N=80)
Phase 22 (N=33)
Phase 21 (N=13)
Phase 20 (N=33)
Phase 19 (N=117)
Phase 17/18 (N=6)
Phase 16 (N=2)
Phase 15a (N=3)
Phase 15 (N=2)
Phase 14 (N=88)
Phase 13 (N=4)
Phase 12 (N=3)
Phase 11 (N=84)
Phase 10 (N=2)
Phase 9a (N=2)
Phase 9 (N=9)
Phase 7/8 (N=126)
Phase 5/6 (N=88)
Phase 4 (N=116)
Phase 3a (N=5)
Phase 3 (N=109)
Phase 2a (N=2)
Phase 2 (N=30)
Phase 1 (N=7)
Phase 0 (N=6)
OH
S92
MH
UH
E9
E8
E6-7
E5a
E5
E4
E3
OS
MS
US
Horgen
Cortaillod Port-Conty
Cortaillod tardif
Cortaillod moyen
Cortaillod classique

Fig. 208. Occupations des sites lacustres selon les dates dendrochronologiques (période d'abattage).
Les trois premières colonnes : état de la recherche lors de la synthèse SPM II en 1995 : en violet, données du lac de Zürich ; en vert Léman et en bleu, région des Trois-Lacs (d'après Stöckli et al. 1995, fig. 175).
Datations et dénomination des cultures pour la Suisse occidentale.
Au centre, en rouge, Yverdon - Baie de Clendy, synthèse des données actuellement disponibles pour l'ensemble du site (Avenue des Sports (AS, Wolf 1993), Garage Martin (GM, Kaenel 1976)).
En orange, la séquence des dates dendrochronologiques de la station lacustre de Concise - Sous Colachoz (VD) ; qui nous sert de point de comparaison le plus proche (Winiger 2003, 2008).
En violet, les datations et dénominations des différentes phases du site de Saint-Blaise - Bains des Dames (NE).
En bleu, les sites de la baie d'Auvernier (NE), Les Graviers (ALG, N = 75), La Saunerie (ALS, N = 254), Port (AP, N = 188).
En brun, les datations de Delley - Portalban (FR) et en vert, Twann (BE) au bord du lac de Bienne ⟵ ⟵

Ils sont séparés ou non par des périodes d'abandon. Les phases d'occupation reconnues sont mises en regard de celles observées dans d'autres sites emblématiques de l'archéologie lacustre de Suisse occidentale comme Saint-Blaise, Auvernier, Delley-Portalban ou Twann (fig. 208, à droite). Cette comparaison visuelle met tout de suite en évidence les pôles d'implantation principaux, emplacements où les occupations se répètent tout au long des deux millénaires couverts par le Néolithique. Il en va ainsi d'Yverdon, de Concise, d'Auvernier et de Portalban.

Malgré des conditions d'exploration très différentes, avec des fouilles extensives (4000 m^2) et des moyens financiers importants pour la station de Concise, alors que pour Yverdon nous sommes en présence de surfaces de fouilles nettement plus réduites (250 m^2), de sondages ou de tranchées exploratoires et de moyens financiers beaucoup moins importants, les résultats obtenus soutiennent la comparaison. Les informations livrées par le site d'Yverdon méritent amplement qu'on se soit penché sur ce dossier afin de dégager les caractéristiques contextuelles essentielles, qui avaient été laissées de côté jusqu'à présent. Dans l'état actuel des connaissances, les caractéristiques des palafittes d'Yverdon peuvent être résumées comme suit.

Les vestiges les plus anciens, dans le dernier quart du 38e siècle av. J.-C., se rattachent au Cortaillod classique, mais ne sont pour l'instant pas bien définis typologiquement parlant. Le site est localisé à l'amont de la baie, au sud-ouest, à l'emplacement de la station du Transformateur (fig. 128). Les deux pilotis datés sont probablement à mettre en relation avec une couche de fumier repérée à une altitude absolue comprise entre 428.30 et 427.75 m. La datation du Cortaillod classique est peut-être la plus ancienne actuellement connue en bord de lac en Suisse occidentale

Le Cortaillod tardif, avec des abattages situés grosso modo entre 3600 et 3500 av. J.-C., est situé dans la partie est de la baie, dans la zone du Garage Martin et dans la tranchée de C. Wolf 1988. Il est contemporain de l'ensemble supérieur de Twann (OS). La série de mobilier déjà publiée par G. Kaenel (1976) peut être complétée avec les récipients très bien conservés mis au jour par C. Wolf dans les diverses surfaces fouillées dans la tranchée 2, d'où proviennent plus de 190 éléments typologiques, dont une trentaine de profils archéologiques.

Le Cortaillod Port-Conty, daté entre 3388 et 3314 av. J.-C., vient combler une lacune importante dans la connaissance des occupations humaines au bord du lac de Neuchâtel. La petite fouille réalisée par C. Wolf et son équipe sur une quarantaine de m^2 (zone 4) a livré près de 250 éléments céramiques présentant des caractéristiques typologiques, dont une vingtaine de profils archéologiques plus ou moins complets. Ils montrent clairement un apparentement avec le Cortaillod et n'ont pas grand-chose en commun avec les récipients contemporain de Twann UH. La céramique à dégraissant assez grossier est bien cuite, en atmosphère oxydante et majoritairement de couleur rouge-orange. La plupart des formes sont hautes, à profil sinueux, rentrants et portent des mamelons coniques proéminents. Les trois strates attribuées au Cortaillod de type Port-Conty sont les premières à être datées par la dendrochronologie, et malgré les dates assez récentes, les influences de la civilisation de Horgen y sont quasi nulles, contrairement à ce que l'on observe au bord du lac de Bienne. La surface exploitée est cependant trop réduite pour se lancer dans une analyse évolutive entre le contenu des trois couches observées.

On note aussi l'absence de traces d'occupation et de vestiges pour la période comprise entre 3314 et 2937 av. J.-C. Ce trou de près de 380 ans correspond normalement, dans les autres sites au Horgen.

Pour le Lüscherz ancien et le début du Lüscherz récent, on observe des témoins de trois occupations successives localisées à l'est dans la zone du Garage Martin et dans la tranchée 2 de C. Wolf, pour les deux plus anciennes X et Y, alors que la troisième (phase Z) a été repérée au même emplacement que le Cortaillod Port-Conty (zone 4). Le mobilier archéologique des deux premières phases a été publié par G. Kaenel (1976) alors que, pour de la dernière phase, une intense érosion à détruit et emporté l'ensemble des vestiges pour ne laisser en place que les pointes des pilotis.

Pour le Néolithique final, Lüscherz récent et Auvernier-Cordé, les travaux entrepris à l'Avenue des Sports sont à la base de toutes les recherches sur la chronologie de cette période en Suisse occidentale. Après une première approche à Auvernier-La Saunerie, C. Strahm approfondit ses études de la Civilisation de la céramique cordée et propose peu à peu de différencier les faciès Yverdon, Auvernier et Clendy. Les études de son élève C. Wolf (1993) ont permis de mieux caractériser certaines évolutions. En gros, selon lui, le Lüscherz récent (phase A, Schichtkomplex 1/2) présente déjà toutes les caractéristiques des phases suivantes, mais les décors plastiques (mamelons, pastilles, cordons simples ou multiples horizontaux) dominent. Le faciès Yverdon (phases B, C, D, Schichtkomplex 3, 4 et 5) contient de plus en plus

de formes céramiques nouvelles, notamment des vases à profil sinueux, décors cordés et fond plat, des amphores et des gobelets. Le faciès Auvernier (phases E, F et G, Schichtkomplex 6, 7 et 8) voit disparaître le décor cordé typique et les amphores ; on observe une diminution des décors appliqués et une augmentation des vases à profil sinueux non décorés ou à motifs incisés. La phase Clendy (phase G) se caractérise par un développement des décors incisés (Einstichkeramik). Ces tendances évolutives devraient être réexaminées en tenant compte des nombreux nouveaux profils récoltés lors des fouilles de la fin des années 1980, mais aussi en fonction des nouvelles propositions de datation des phases chrono-cultuelles présentées ici. Avec comme différence principale le basculement de la phase B (Schichtkomplex 3.1 et 3.2) dans le Lüscherz récent. Le problème posé par le haut de la séquence et la datation des objets pris dans les couches 3 à 9 reste en suspens. Si on se trouve bien entre les bornes d'abattage données par les bois de la palissade 1 en 2464-2462 av. J.-C. et le premier abattage mesuré pour la phase F, en 2576 av. J.-C., il n'est raisonnablement pas possible d'être plus précis.

Pour le Bronze ancien, la présence des 3 phases d'occupation mises en évidence à partir des datations dendrochronologiques des pilotis du sommet de la séquence au Garage Martin donne de bonnes indications sur ces occupations. Les deux premières sont pratiquement contemporaines de celles de Concise :

Phase I : 1817 - 1775 av. J.-C. *tpq* = Concise E11.

Phase J : 1680 - 1623 av. J.-C. *tpq* = Concise E12.

Phase K : 1550 – 1480 av. J.-C.

Il n'y a malheureusement pas de couche archéologique conservée.

7. Stratigraphie

7.1 Considérations générales

Les analyses sédimentologiques entreprises jusqu'à présent sur le site de Clendy ont été réalisées et publiées par Marcel Joos (1976, 1991). Une petite synthèse et un résumé des principaux résultats obtenus ont été donnés plus haut (chap. 1.2). D'une manière générale, la sédimentologie en contexte palafittique est destinée, entre autres, à mettre en évidence les fluctuations lacustres holocènes. Les couches stériles qui séparent les niveaux archéologiques contenant les reflets des activités humaines ou « fumier lacustre » font aussi l'objet d'analyses sédimentologiques approfondies et systématiques. Elles débouchent sur une meilleure compréhension de l'histoire du site et de son évolution entre plusieurs phases d'habitat et, en particulier, au moment de l'installation d'un village et de son abandon. « Ainsi, les niveaux de plage repérés tout à la fois sur des couches de craie lacustre et sous des couches d'habitat des stations néolithiques (...), traduisent l'assèchement progressif du site avant l'installation des villages.» (Magny 1984, p.21).
Ce phénomène a été observé à plusieurs reprises à Yverdon, notamment au Garage Martin, pour les couches d'occupation du Cortaillod tardif qui se sont déposées à la surface d'une plage de galets et de graviers très dense (c. 20), ainsi que pour l'occupation du Lüscherz ancien avec un faible contact discordant, qui montre un nouvel assèchement juste avant l'installation de ce nouveau village. Ces discordances observées à la base de certaines couches archéologiques permettent de conclure, dans ces cas, qu'après une phase de régression, les occupants se sont établis sur un terrain plus ou moins asséché.
En plus, grâce aux analyses sédimentologiques, les connaissances sur l'histoire du climat holocène ont beaucoup progressé au cours des trente dernières années. Les études des séquences sédimentaires échantillonnées dans des cuvettes lacustres subalpines, occupées ou non par des habitats préhistoriques, ont permis de montrer que le niveau des lacs de cette région a fluctué tout au long de l'Holocène en réponse à deux modifications importantes des flux d'énergie du système climatique : les variations de l'activité du Soleil (forçage solaire) et celles de l'orbite de la Terre (forçage orbital). « Ces oscillations du climat, d'ordre séculaire à pluriséculaire, se traduisent par l'alternance de phases de hausse et de baisse du niveau des lacs, marquant successivement des conditions plus humides et plus fraiches, ou plus sèches et plus chaudes » (Magny 2013, p. 29).
Comme on l'a vu au chap. 2, au nord des Alpes, la fréquence des habitats de bord de lacs se calque en général sur le rythme du climat : les habitats palafittiques se développent principalement pendant les phases de bas niveau des lacs entrainées par des conditions climatiques plus chaudes et sèches, associées à une plus forte activité solaire. Mais, il faut toutefois relativiser l'importance du déterminisme climatique sur ce mode d'implantation des villages, puisque certaines périodes climatiques favorables n'ont pas livré de vestiges palafittiques, comme avant 4000 av J.-C. et après 800 avant notre ère.
Il ne faut pas sous-estimer non plus l'importance des facteurs culturels qui ressort nettement lorsque l'on compare la fréquence des habitats en milieu humide (tourbières et bords de lac) entre le nord et le sud des Alpes au cours de l'âge du Bronze. Alors que les changements climatiques sont similaires, les modèles d'occupation des zones humides sont opposés, avec pour le sud des Alpes un maximum de sites au Bronze moyen et récent et un minimum au Bronze final. Pour le nord des Alpes, une absence de site au Bronze moyen et de nombreux villages au Bronze final.
En l'occurrence, il s'agit ici de développer l'étude de la stratigraphie et de présenter la dynamique de sédimentation dans la baie de Clendy, du point de vue de l'archéologue. Une part importante des interprétations proposées est néanmoins fortement influencée par la sédimentologie, grâce aux nombreuses explications des processus de formation des couches, que nous a données Michel Magny lors

de ses fréquents passages, durant les fouilles de la station lacustre voisine de Concise - Sous Colachoz, dont il a étudié la séquence sédimentaire (Magny 2008). L'expérience acquise sur ce site nous a grandement facilité le présent travail.
En effet, l'étude des palafittes nécessite une bonne compréhension des mécanismes de dépôt, des phénomènes d'accumulation, d'érosion, de transformation et de conservation des sédiments lacustres ou d'origine anthropique, pour appréhender leur évolution. Contrairement aux sites établis en bordure de petits lacs ou de marais, où, schématiquement, les occupations sont marquées par des niveaux de fumier séparés par des dépôts de limon ou de craie, la sédimentation en bordure des grands lacs est parfois très complexe et sérieusement perturbée par l'érosion. Les vagues peuvent être extrêmement destructrices lors des tempêtes hivernales sans qu'on observe pour autant d'importants mouvements de transgressions ou de régressions.
Ce phénomène est beaucoup plus violent qu'un simple lessivage des particules fines et organiques, dû à des variations répétées mais de peu d'ampleur du niveau du lac. À Yverdon, les vestiges d'occupation de certains villages sont presque entièrement détruits et seuls les pieux subsistent. C'est notamment le cas pour les villages du Bronze ancien dans le secteur du Garage Martin ou pour le village du Bronze final dans la zone « Arkina », où l'on a observé en plus une destruction partielle par le cours du Buron, ruisseau local. Il ne faut cependant pas sous-estimer l'importance du lessivage des particules fines suite aux légères fluctuations du niveau du lac qui ont pu réunir en un seul horizon de réduction le matériel archéologique de plusieurs occupations humaines. Ceci semble être le cas pour certaines occupations du Néolithique final en plusieurs endroits du site.

Modèle ethnoarchéologique

Le modèle ethnoarchéologique réalisé à partir de villages littoraux du lac Nokoué au Bénin par A.-M. et P. Pétrequin (1984) constitue, avec les applications qui ont été réalisées sur les sites archéologiques de Chalain et de Clairvaux (Pétrequin 1984, éd. 1997, Nicoud 1988, 1992), des sources d'informations très appréciables, susceptibles de nous aider à répondre à la question suivante : quel était l'état du sol au moment de l'implantation et pendant les différentes occupations d'un site.
Dans ce modèle, la conservation des vestiges joue un rôle essentiel pour les interprétations proposées. Selon les observations effectuées dans les villages subactuels, elle varie en fonction de la nature du sol et de la présence ou non d'une certaine humidité ou d'une tranche d'eau dans le village. Ainsi, la conservation des matériaux périssables est directement liée au niveau du plan d'eau à l'étiage, plus l'eau est présente sur le site et plus les chances d'une bonne conservation des matériaux organiques (tissus, vanneries, graines de toute sortes, céréales (graines, mais aussi les parties plus fragiles des épis), coquilles de noisettes, de glands, accumulation de branches, de brindilles, d'aiguilles de conifères, etc.) sont élevées et les déchets organiques végétaux ainsi que les ossements animaux auront tendance à s'accumuler.
Dans la zone aquatique, milieu anaérobie, la dégradation des végétaux est limitée et la préservation des bois de construction des parois, charpentes, planchers, litières, couvertures végétales, vanneries, etc. est bonne. Alors qu'à l'inverse, dans un site où l'on peut aisément circuler, où les phases d'inondation sont rares ou absentes, ces restes auront tendance à disparaître. La bonne conservation des végétaux est « (...) localisée aux zones aquatiques, aux rives immergées pendant plus de la moitié de l'année ou aux bas-marais et aux dépotoirs où l'eau remonte par capillarité » (Pétrequin et Pétrequin 1984, p. 125).
En plus, comme la circulation est plus facile en milieu sec, les piétinements ont une incidence directe sur la fragmentation et l'usure de certains déchets, comme les récipients en céramique, par exemple. « L'action des piétinements est liée à la nature et à la consistance du sol. Sur sol sec ou régulièrement émergé, les fragments osseux et céramiques sont de petite taille, avec des arêtes souvent usées. Dès que l'on atteint les sols plastiques, la dimension des tessons augmente en particulier sous les plates-formes, domaine des enfants et des porcs. Quant aux vases complets ou peu fragmentés, ils n'apparaissent qu'en eau peu profonde, dans le milieu immergé en permanence, où l'action des piétinements est très limitée sur un sol mou toujours gorgé d'eau et incomplètement tassé » (ibid., p. 120).
En outre, l'architecture est en équilibre avec les fluctuations lacustres, la nature et la consistance du sol, les matériaux de construction à disposition et les options culturelles. Les pilotis permettent de déduire des caractéristiques significatives des sols dans lesquels ils ont été implantés (présence d'avant-trou dans les sols compacts ou enfoncement direct lorsque la fluidité et la plasticité du terrain le permet) et de l'architecture qu'ils supportaient (robustesse, mode d'implantation, etc.). L'impact des incendies et les conditions de fossilisation des décombres varient aussi en fonction du caractère plus ou moins humide ou aquatique du milieu. L'altération du sol et la combustion des pieux sont limitées par le niveau de l'eau et l'humidité en zone amphibie et lacustre, alors que sur terre ferme, le sol peut être rubéfié et les structures en bois, comme la charpente et les pilotis, peuvent être entièrement carbonisées, puis disparaitre par lessivage.
En plus, les rejets domestiques sont générés de manière différente suivant les conditions d'implantation de l'habitat : avec une évacuation des ordures et un balayage dans les habitats terrestres ou rarement inondés et à l'opposé, des ordures toujours plus volontiers rejetées au pied des maisons au fur et à mesure que le milieu devient plus lacustre, jusqu'à constituer de véritables monticules dans les ruelles. « Si l'on se tourne vers les villages établis en zone aquatique, la situation est différente. Tous les rejets (balayage, cuisine, travail artisanal) s'effectuent en direction des ruelles qui séparent les maisons. Le plus souvent les détritus culinaires, les plus abondants, sont jetés par les ouvertures des maisons (les portes en général). Si ces rejets sont occasionnels, ils resteront diffus. Mais bien souvent, l'habitude de jeter les ordures

par la porte de la cuisine provoque la formation de véritables monticules dans la rue : c'est le début des îlots artificiels» (ibid., p. 120).
Dans ce modèle, l'action de l'eau sur les villages est examinée en fonction de leur implantation par rapport à la rive. Ainsi, l'érosion est particulièrement importante dans la zone de battement du lac où seuls les éléments pondéreux comme les pierres et les céramiques restent sur place, alors que les restes plus légers comme le bois, les charbons et brindilles sont entraînés par les eaux et flottés. En eau peu profonde, à l'étiage, l'érosion des berges exposées au vent est également importante. « Mais les pilotis, les enclos et les îlots artificiels ou naturels sont autant d'obstacles aux vagues et aux courants qui ne s'attaquent en fait qu'à la périphérie des villages ; (...). Même après l'abandon d'un village, le sol est armé par les pilotis et les dépôts anthropiques lourds (pierres et tessons) viennent former une couche superficielle continue qui protégera les dépôts sous-jacents » (ibid., p. 123).
La répartition des déchets organiques par flottage suite aux mouvements du lac qui remettent en suspension ces restes légers est également observée et décrite, ce qui nous permet d'appréhender ces phénomènes. Ces vestiges vont subir un véritable tri granulométrique, une sélection qui tend à regrouper les débris de même type en horizon d'accumulation. « La largeur et la nature de ces cordons est fonction de la pente du rivage et de la profondeur d'action du ressac ; chaque cordon comprend, bien sûr, des matériaux de toute forme et de toute nature, mais on note toujours la présence d'un composant principal de taille calibrée. Les pilotis des maisons constituent pourtant autant d'obstacles à la répartition régulière des cordons et il arrive que des planches, des perches ou des poutres se bloquent contre un groupe de pieux et, formant barrage, provoquent des accumulations locales de débris végétaux dont la répartition pourra alors coïncider en partie avec le plan des habitations. Dans la zone aquatique, le flottage est un phénomène quotidien : dans les ruelles et sous les maisons, les débris végétaux flottent jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment gorgés d'eau pour sombrer et se sédimenter en position d'équilibre avec le profil de la berge et l'action des vagues. Ce phénomène peut également être observé longtemps après l'abandon d'une maison, avec le flottage et l'accumulation des éléments de construction et de couverture. Parfois même plusieurs années après la ruine d'une maison, les écorces continuent à se détacher des pilotis-porteurs et peuvent constituer sur le sol de véritables couches d'écorces dans une matrice limoneuse déposée par les crues » (ibid., p. 123).
Finalement la présence, ou non, de sédiments sableux ou limoneux d'origine lacustre est analysée. Dans les villages terrestres africains, il n'y a pas de sédimentation et c'est le ruissellement qui domine. En zone inondable, les crues déposent localement des algues et du limon, mais c'est dans la zone aquatique que la sédimentation est la plus importante. Le dépôt de limon, bien que faible, est plus ou moins permanent. Ces sédiments fins viennent peu à peu se mêler aux vestiges anthropiques rejetés dans l'eau. Des crues temporaires plus fortes se marquent par des dépôts rapides de minces couches de limons ou de sables. « Cette sédimentation intense sous le niveau d'eau pérenne de la zone aquatique conduit à une opposition de faciès : le secteur des villages exondés à l'étiage ne présente pratiquement pas de dépôts contemporains des habitats, tandis que dans le bas-marais et dans le lac, les couches sont diversifiées à l'extrême, en augmentant de puissance : on passe d'un plan d'érosion à une zone de sédimentation privilégiée » (ibid., p. 125).

Qu'en est-il à l'Avenue des Sports ?

Sur la base de ce modèle, des observations et des études réalisées précédemment, on peut affirmer qu'il n'y a aucune évidence de construction à même le sol à Yverdon. L'architecture est en équilibre avec les fluctuations lacustres, importantes en bordure des grands lacs jurassiens, la nature et la consistance du sol ; les maisons sont donc implantées en milieu amphibie, voire lacustre, et ont toutes un plancher surélevé. Cette constatation fait l'unanimité parmi les chercheurs qui se sont succédé sur le site, à commencer par C. Strahm qui, dès 1975, explique de cette manière la présence continuelle des traces d'inondation (bandes de sable, couches de graviers et restes organiques organisés en cordon littoral comme sur les plages actuelles) présentes entre les dépôts d'origine humaine. Un autre argument avancé en faveur de cette hypothèse est la très forte densité de pieux conservés simultanément et qui grâce à la dendrochronologie montrent qu'ils appartiennent à plusieurs villages successifs. « Or, les pilotis de la plus ancienne installation dépassent, et d'un bon bout, des couches plus récentes et devraient ainsi, dans le cas d'habitations au niveau du sol, avoir considérablement gêné les constructions suivantes vu leur nombre. Tous ces fait ne peuvent être expliqués que si nous reconstituons des maisons sur pilotis, au-dessus du sol. De la sorte seulement, l'eau peut circuler entre les pilotis, de la sorte encore, les anciens pilotis ne gênent en rien les nouvelles habitations, et enfin on ne peut comprendre autrement que les fonds des maisons n'aient pas laissé de traces sur les sols contemporains » (Strahm 1975, p. 159-163).
Ces observations sont corroborées par la faune malacologique qui confirme l'origine lacustre des sédiments des principales couches (analyse préliminaire de Adrien Jayet, Weidmann 1990, p. 3).
En ce qui concerne les restes végétaux, l'étude de H. Schlichtherle (1985) réalisée sur des prélèvements effectués sur la séquence stratigraphique dans un « profil de tamisage » de 3 m de long sur 30 cm de large, situé au sud la surface B (fig. 33b, p. 44, « Schlämmprofil »). Ces vestiges présentent un excellent état de conservation. C'est le cas du moins de la partie inférieure de la séquence, alors que dans les niveaux supérieurs, des phénomènes de dessiccation des restes végétaux se sont produits suite à la CEJ qui a asséché cette partie supérieure du site, en abaissant le niveau moyen des eaux du lac et par conséquent celui de la nappe phréatique. Malheureusement, l'endroit des prélèvements étudié n'est pas entièrement représentatif de la séquence du

Néolithique final du site. Dans cette partie de la zone 1, les couches du Lüscherz récent des phases A et B (c. 23 et 25, = couche 15 de la surface B69/71) sont mal représentées et plus ou moins collées entres elles et avec celles attribuées à la première phase (C) de l'Auvernier-Cordé (c. 19 et 21, = couches 13 et 14 de la surface B69/71, fig. 223-2, p. 243).
Quoi qu'il en soit, plus de 40'000 fruits et graines ont été décomptés sur l'ensemble du profil dont 98.7% ont pu être déterminés au niveau de l'espèce ou parfois seulement jusqu'au genre ou à la famille. Quelques 145 taxons différents ont été mis en évidence. La plupart des restes de graines et semences ne sont pas carbonisés. Les résidus de battage de céréales non carbonisés, très fragiles, sont de loin les restes les plus nombreux avec 243'764 fragments de glumes ou de base d'épillet, alors que les graines de céréales sont toutes carbonisées (2054 caryopses), il s'agit principalement de blé amidonnier (*Triticum dicoccum*) et d'orge (*Hordeum vulgare*) mais aussi de blé tendre compact (*Triticum aestivo-compactum*) et d'engrain (*Triticum monococcum*). À côté de cela, et sans rentrer dans tous les détails des espèces cultivées et récoltées, nous mentionnons encore quelques informations utiles à notre propos. Ainsi, pour le lin (*Linum usitatissimum*), on trouve, en plus des graines non carbonisées (49'752), une très grande quantité de fragments de capsules dans le même état (263'686), qui témoignent aussi, de par leur fragilité, d'une conservation exceptionnelle, nécessitant la présence plus ou moins permanente de l'eau dans le site une grande partie de l'année.
En plus, presque toutes les couches contiennent des restes de plantes aquatiques, qui doivent être considérées comme la preuve d'une inondation au moins temporaire de la zone pendant l'occupation du site (voir Schlichtherle 1985, fig. 5.4.29, Wasserpflanzen : *Characeae, Potamogeton sp., Zannichellia palustris, Najas marina, Nuphar luteum, cf. Nymphaea, Ranunculus subgen. Batrachium, Myriophyllum spicatum).*
Pour le cas qui nous intéresse ici, à savoir le site de Clendy, un des arguments majeurs à avancer en faveur de l'hypothèse de maisons construites avec des planchers surélevés est, pour le Néolithique final en tout cas, la présence de tas de pierres – dépotoirs, qui dans certains cas dépassent un mètre de hauteur (fig. 40 à 42, p. 49, et fig. 221, structures 78, 48,...). Ces rejets d'ordures au relief pour le moins accentué où les déchets sont concentrés sur des surfaces réduites sont, selon le modèle ethnoarchéologique, caractéristiques d'habitats implantés dans la zone lacustre. On a en effet du mal à imaginer la circulation dans un village encombré par de tels tas de pierres disposés entre les maisons construites à même le sol. De même, on peut d'emblée exclure un stockage de ces déchets à l'intérieur des maisons. En plus, la présence de poteries presque entières, dans pratiquement tous les niveaux d'occupation (du Néolithique final, mais aussi dans ceux du Néolithique moyen : Cortaillod tardif et Port-Conty) montre que le piétinement est faible, voire inexistant. Ici aussi l'explication la plus simple est la présence de planchers surélevés qui préservent ces objets fragiles du piétinement. Ils ont été conservés en position primaire de rejet, sous les planchers des maisons (fig. 43, 45-46, p. 50 et 51). « Si l'on en juge par le modèle africain, il est relativement aisé de préciser l'état du sol pendant un habitat (immergé, inondable, humide, sec), et par conséquent les adaptations architecturales possibles (pilotis, îles, podium, etc.), en observant en détail les techniques de rejet des ordures et l'effet des piétinements. En simplifiant à l'extrême, on pourrait dire : à habitat lacustre, rejets concentrés (tas d'ordures dans l'axe des portes et îles artificielles), à habitat terrestre sec, balayage et ordure rejetées hors des villages. À habitat lacustre, piétinement nul ou de peu d'effet sur les matériaux les plus sensibles (poterie, brindilles, écorces,...) ; à habitat terrestre, bris et usure drastiques des témoins fragiles. Il va de soi que tous les intermédiaires sont possibles, parfois même à l'intérieur d'un seul village » (Pétrequin et Pétrequin 1984, p. 140).
Finalement, l'extraordinaire conservation des vestiges organiques est due sans aucun doute à la présence de l'eau ou de l'humidité permanente. Sans cette dernière, il n'y a « aucun espoir de voir se conserver des témoins aussi fragiles que certaines graines, des feuilles et des fibres textiles tissées » (ibid., p. 140). Et comme la conservation en milieu humide est un phénomène universel, on peut se baser sur le modèle ethnographique, car : « Il suffit de comparer l'évolution actuelle d'un fumier déposé dans une étable, ou entassé dans la cour d'une ferme, pour apprécier l'efficacité des micro-organismes aérobies qui transforment la matière organique sous nos climats » (ibid., p. 140).

Méthodes

Un long travail de corrélation et de synchronisation des couches, qu'il s'agisse de niveaux anthropiques et organiques ou non, de structures en « tas », comme les dépotoirs formés par les amas de pierres éclatées et rejetées ou des lentilles d'argiles parfois rubéfiées, a été entrepris. Cette opération a été effectuée pour avoir une vision spatiale des faciès sédimentaires et dans l'optique de comprendre la succession et la géométrie des dépôts pour finalement proposer, sur la base des documents à disposition, une interprétation générale du site de la Baie de Clendy.
Comme nous n'avons pas participé aux fouilles, la compréhension des phénomènes a nécessité dans un premier temps de reprendre toutes les coupes de la zone 1 dessinées lors des campagnes des années 1970 et de vérifier la bonne concordance entre les couches comme donnée dans le tableau de corrélation élaboré par C. Strahm et publié par C. Wolf (fig. 51, p. 54).
Pour ce faire, les relevés originaux, très fragiles, ont été scannés, ce qui évite dorénavant de les manipuler. Les copies numériques permettent ainsi d'effectuer toutes les opérations nécessaires à l'élaboration des données. Comme par exemple, la mise en vis-à-vis des profils qui se touchent ou se croisent, pour contrôler les corrélations ou la projection des décapages sur les coupes, pour établir les relations entre les surfaces de fouille et les stratigraphies existantes et dans le but de vérifier les attributions du mobilier archéologique

prélevé dans les décapages concernés. Un exemple de la méthode utilisée est illustré par les fig. 48, 142 et 143 qui reproduisent la coupe 3a1 relevée au milieu de la surface D de 1975 (fig. 33b). La première (fig. 48, p. 52), est un facsimilé réduit au 1 : 20e du relevé de terrain, la deuxième (fig. 142, p. 126), illustre les interprétations et présente en couleurs transparentes, les limites des différentes phases d'occupation ainsi que la nouvelle numérotation retenue pour les couches et les structures. La troisième (fig. 143, p. 127) donne l'interprétation finale de la même coupe.

En effet, il nous est apparu plus simple de renuméroter les couches dans les coupes que de garder les numérotations données lors des fouilles des différentes surfaces, contrairement aux exemples publiés par C. Wolf (1976, dépliants 2, 3 et 4) où une même couche, parfois formée de plusieurs niveaux, change de nom suivant les mètres relevés dans telle ou telle surface de fouille. Ce qui est, selon nous, particulièrement difficile à comprendre puisque le but ultime est d'obtenir des ensembles cohérents, les couches, les niveaux d'occupation, les villages,..., que nous devons étudier et dater. Pour la zone 1 et les fouilles des années 1970, la numérotation finale des couches, les corrélations entre les différentes surfaces de fouilles et les hypothèses de datation des complexes et phases d'occupation sont donnés dans la fig. 145 (p. 129, chap. 4.2.3). Ce tableau est très important, car le mobilier archéologique de ces campagnes porte les indications relatives à l'année, la surface ou le m^2, ainsi que la couche. Au surplus, il n'y a pas de catalogue des objets.

Nous avons utilisé, en la complétant, cette ancienne numérotation des couches pour les coupes relevées lors des fouilles de la fin des années 1980. En effet, lors de ces investigations, C. Wolf et son équipe n'ont pas donné de nom aux différents niveaux dégagés et documentés dans les secteurs qu'ils ont fouillés. Si les coupes sont numérotées, c'est uniquement pour permettre aux dessinateurs de décrire les différentes unités stratigraphiques relevées, il n'y a pas de rapport avec les niveaux enlevés lors des décapages successifs. Seuls les décapages ont été numérotés et le mobilier archéologique est attribué à un m^2 et un décapage (chap. 3.7). L'unique tableau de corrélation disponible dans le dossier met en parallèle les décapages effectués dans les secteurs des zones 2 et 3 (fig. 106, p. 96). Il n'y a donc pas de diagramme de Harris ni de tableau général de corrélation mais une séquence stratigraphique générale qui compte 40 couches (fig. 208A). Pour la fouille du Garage Martin, nous n'avons pas renuméroté les coupes, mais simplement attribué les niveaux aux phases d'occupation reconnues sur le site grâce aux dates dendrochronologiques et aux corrélations établies avec la séquence observée dans la tranchée 2 de C. Wolf.

Ainsi, en tout, près de 350 mètres linéaires de stratigraphies ont été scannés, analysés, corrélés numérotés et mis au net. Pour fonder et justifier les résultats obtenus, nous avons choisi de reproduire l'ensemble de ces profils analysés (fig. 209 à 226), optant pour une présentation graphique de toutes les coupes, mais à des échelles réduites : le 1 : 500e pour la coupe nord de la zone 2 (fig. 209) et le 1 : 333e pour toutes les autres coupes. Il ne s'agit pas ici d'illustrer une évolution typo-chronologique d'une catégorie de mobilier, mais bien de montrer de quelle manière et sur quelles bases les ensembles stratigraphiques (phases d'occupation ou villages successifs) ont été constitués.

7.2 Méthode de datation des dépôts

Les 86 bois couchés, éléments architecturaux ou non, déposés plus ou moins horizontalement et sédimentés dans la stratigraphie sont décrits dans l'annexe 2. Les corrélations entre les coupes des différents secteurs et zones de fouilles, ainsi que l'examen minutieux de la provenance de ces bois, ont permis la construction du tableau général de corrélation entre les phases d'abattage mises en évidence par les dates dendrochronologiques et les couches archéologiques (fig. 227, p. 251).

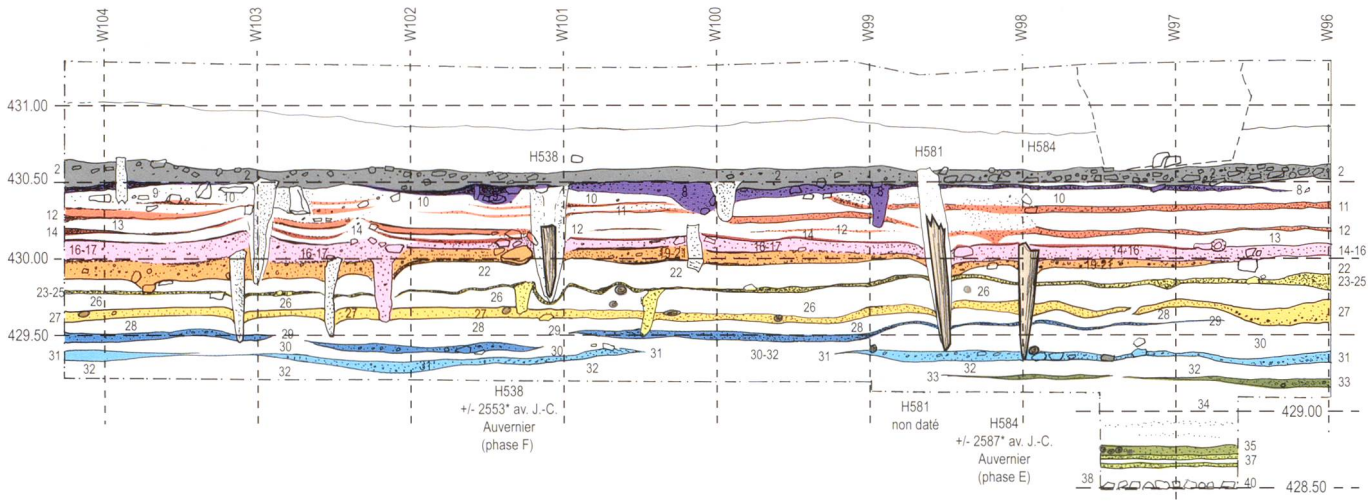
La position stratigraphique de la base des bois couchés permet d'établir une relation chronologique entre les groupes dendrochronologiques (arbres abattus simultanément) et les couches archéologiques du tableau issu des corrélations. La relation stratigraphique supposée originelle est fournie par les bois situés les plus bas dans la séquence (cases en noir, fig. 227). Les autres pièces, échelonnées dans la stratigraphie donnent une estimation du degré des reprises lacustres après la ruine et l'abandon des villages (flottage) ou des éventuels réemplois de matériaux par l'homme (cases en gris foncé). Ces phénomènes sont particulièrement importants pour le Cortaillod tardif où les bois couchés encombrent la tranchée 2 (fig. 103, p. 94, et fig. 209.3 et 4, couches 34 et 35).

Parmi les 48 bois couchés datés, 4 n'ont pas pu être replacés dans le contexte stratigraphique de découverte (bois non corrélés). Les 82 bois horizontaux restants ont servi de base à la datation des couches archéologiques. Dans le cas d'Yverdon, les bois couchés analysés et datés, relativement peu nombreux, permettent le calage stratigraphique direct de 8 des 18 phases chronologiques reconnues à partir de l'ensemble des bois datés et de 7 des 40 couches individualisées. Ceci correspond aux cases noires du diagramme de corrélation dates - couches de la fig. 227 et repose sur 41 bois. Ces éléments sont bien diagonalisés sur le graphique, dans 1 cas seulement, il y a une incohérence entre la datation et la position stratigraphique du bois, qui provient d'une couche trop profonde par rapport à la date obtenue (case en jaune, fig. 227), ce qui correspond à un taux très faible, de 2%, comparable à celui obtenu avec les bois de Concise[1]. On peut facilement expliquer ce problème par un mélange de bois, d'étiquette, une erreur de prélèvement, de décapage ou d'emballage. Pour le cas qui nous intéresse ici, il s'agit du bois H1564 dont l'abattage estimé est donné en 2600 av. J.-C. Il a été découvert dans la couche 23, qui, d'après les autres observations, est plus vieille de 200 ans environ.

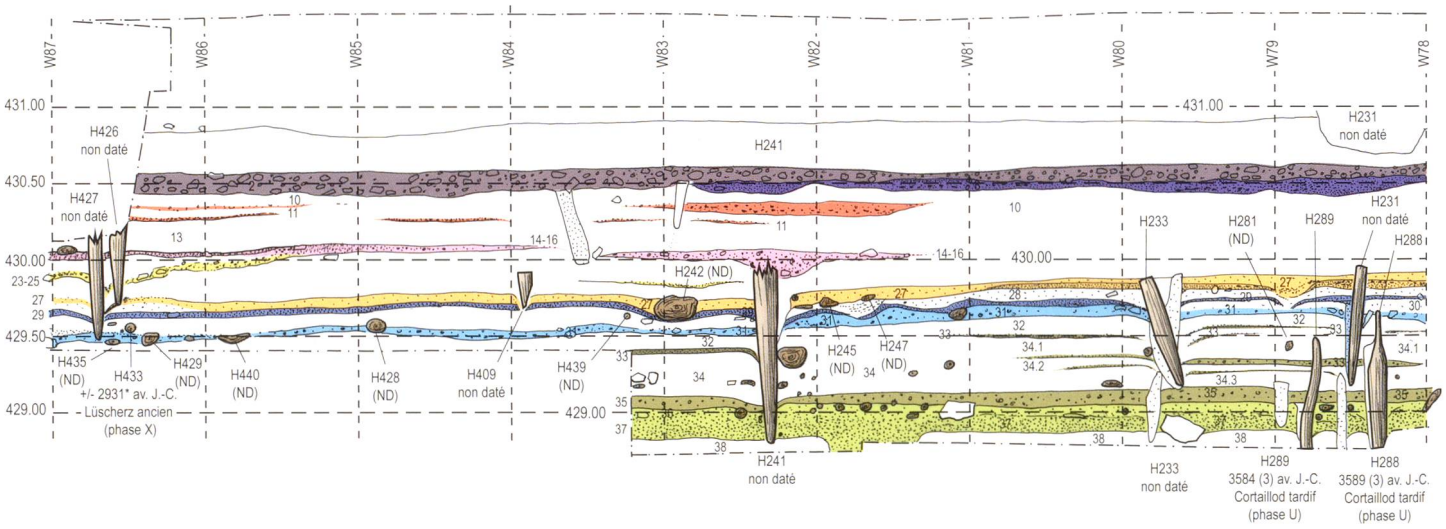
1 À Concise, il y a 10 bois couchés dans ce cas sur les 454 éléments horizontaux datés (Winiger 2008, fig. 47).

Fig. 209.1

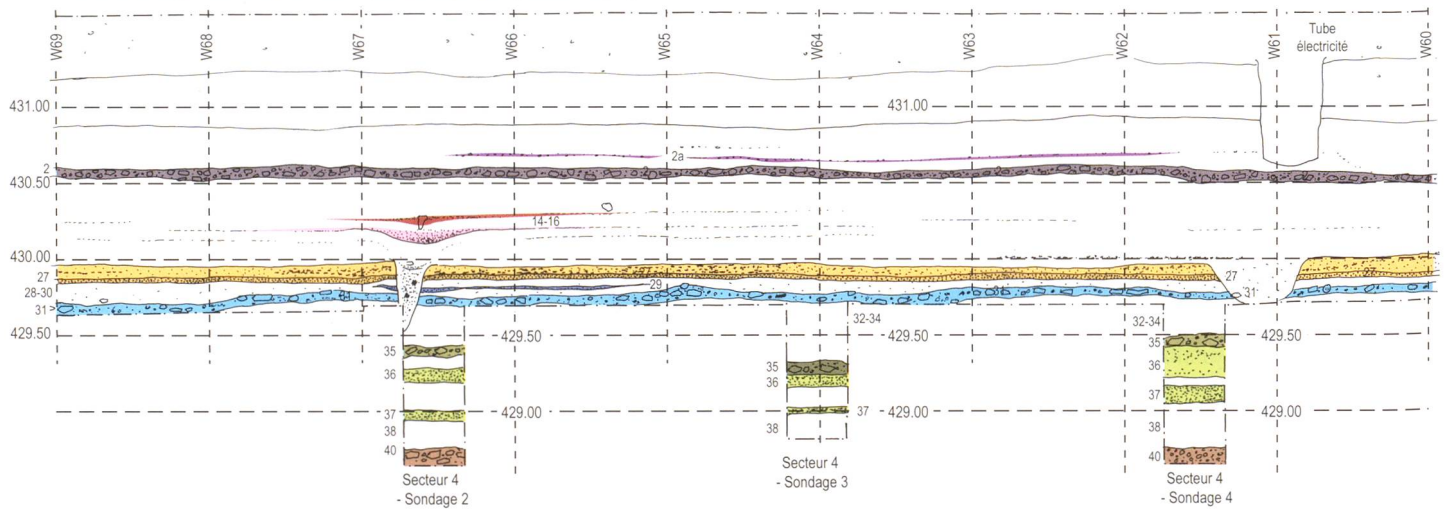
YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1988-89, Zone 2 coupe nord (secteurs 5a, 5b)



YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1988-89, Zone 2 coupe nord (secteurs 7, 6)

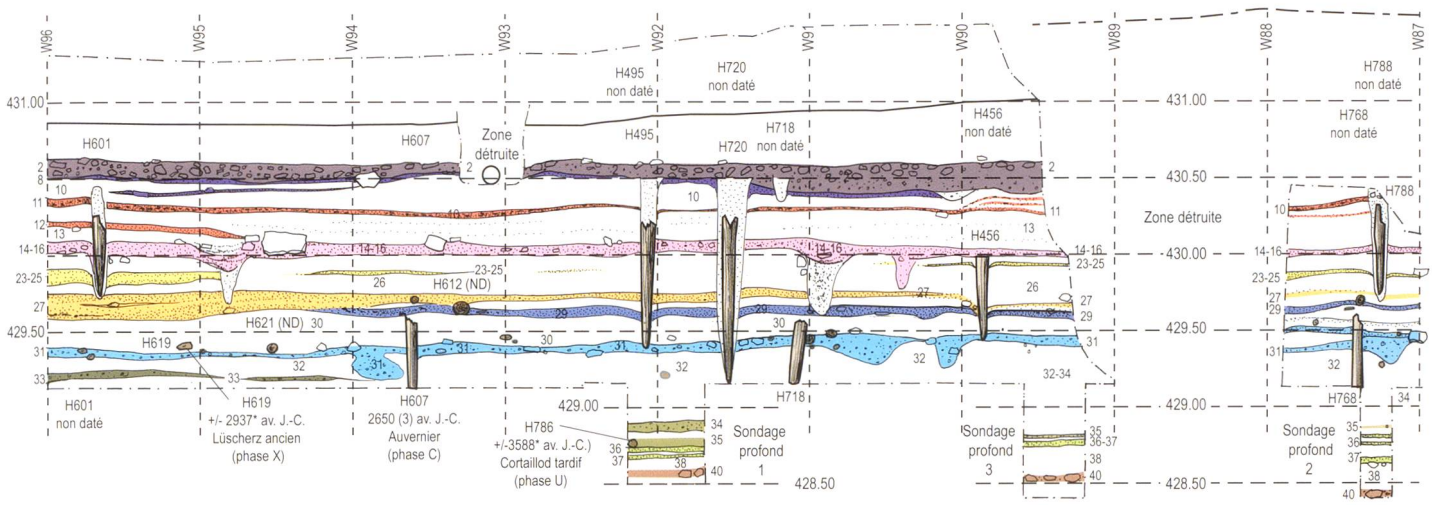


YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1988-89, Zone 2 coupe nord (secteurs 4G, 4F)



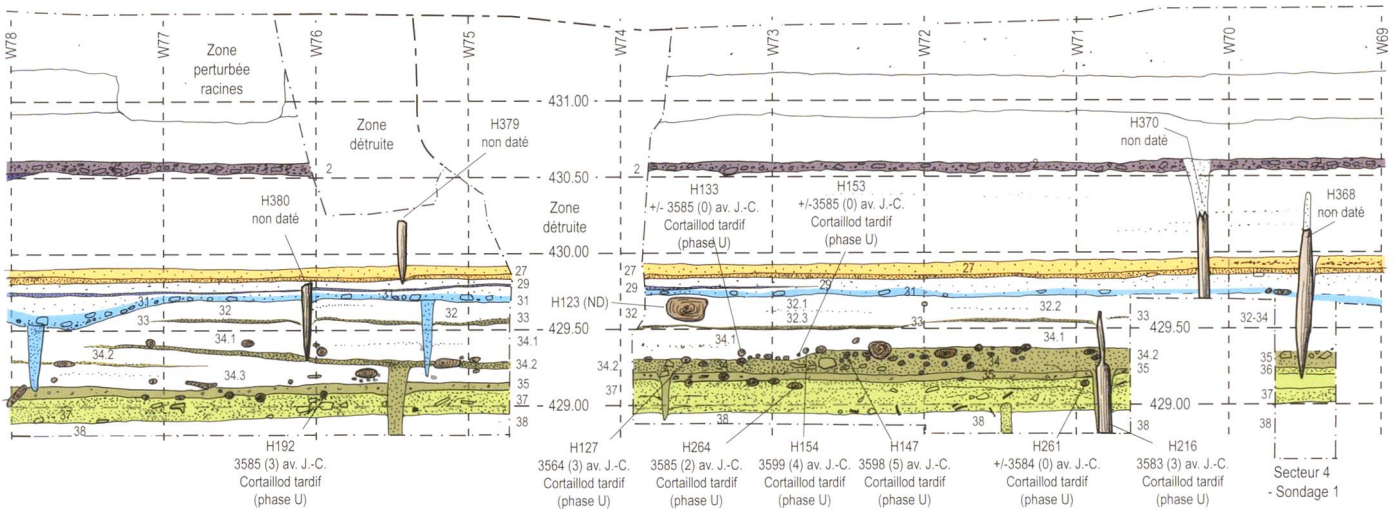
2

YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1988-89, Zone 2 coupe nord (secteurs 5b, 8, 7)



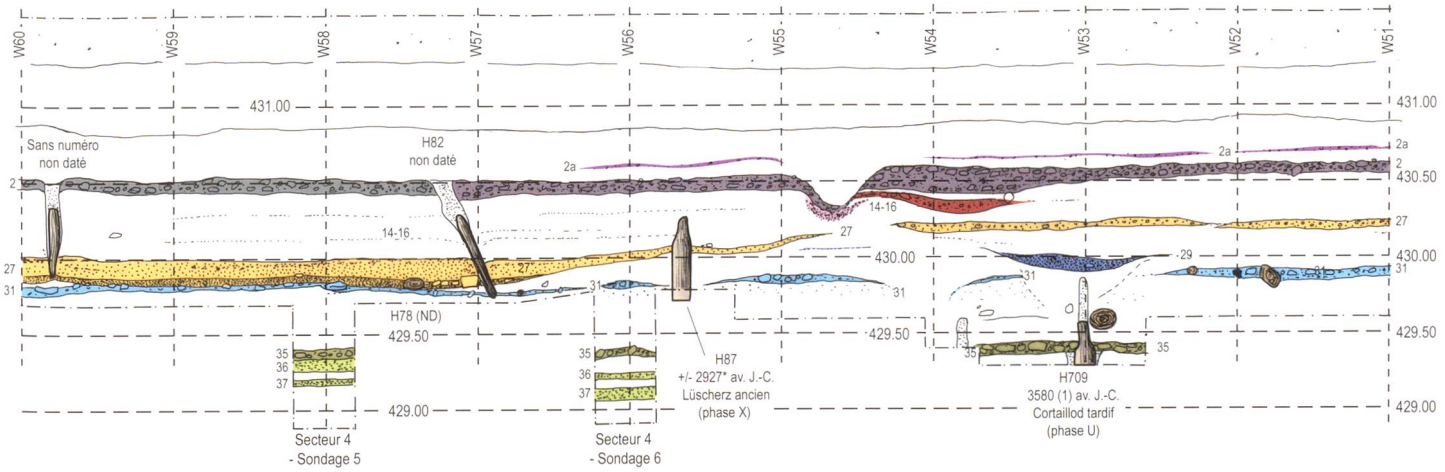
4

YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1988-89, Zone 2 coupe nord (secteurs 1, 4G)

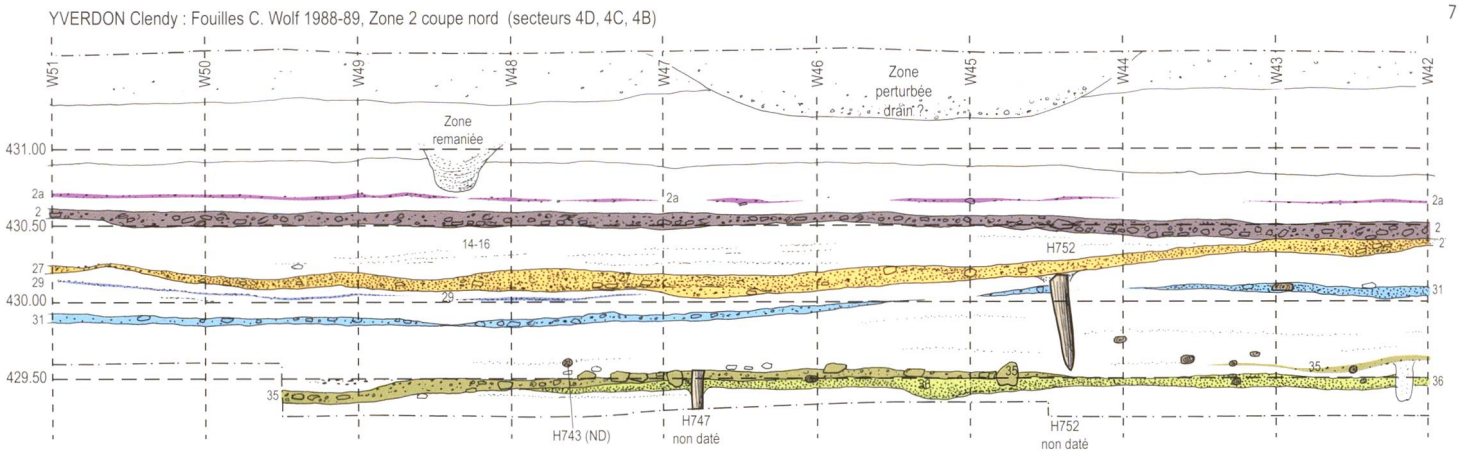


6

YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1988-89, Zone 2 coupe nord (secteurs 4F, 4E, 4D)



7



9

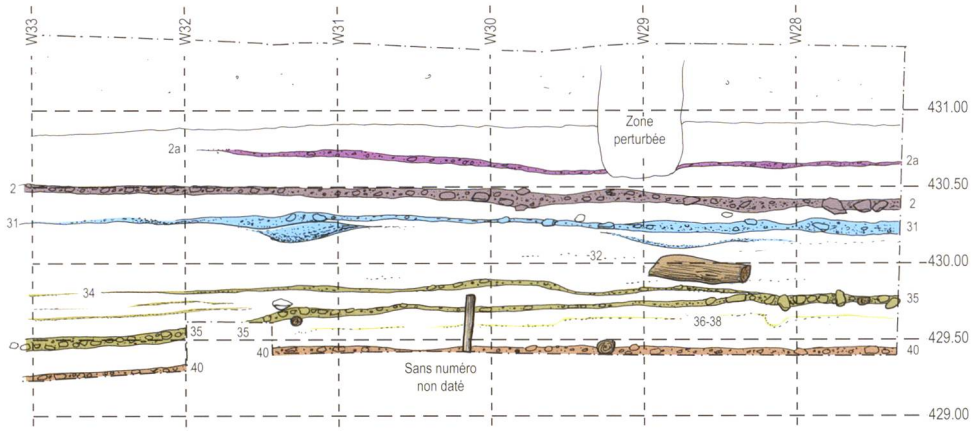
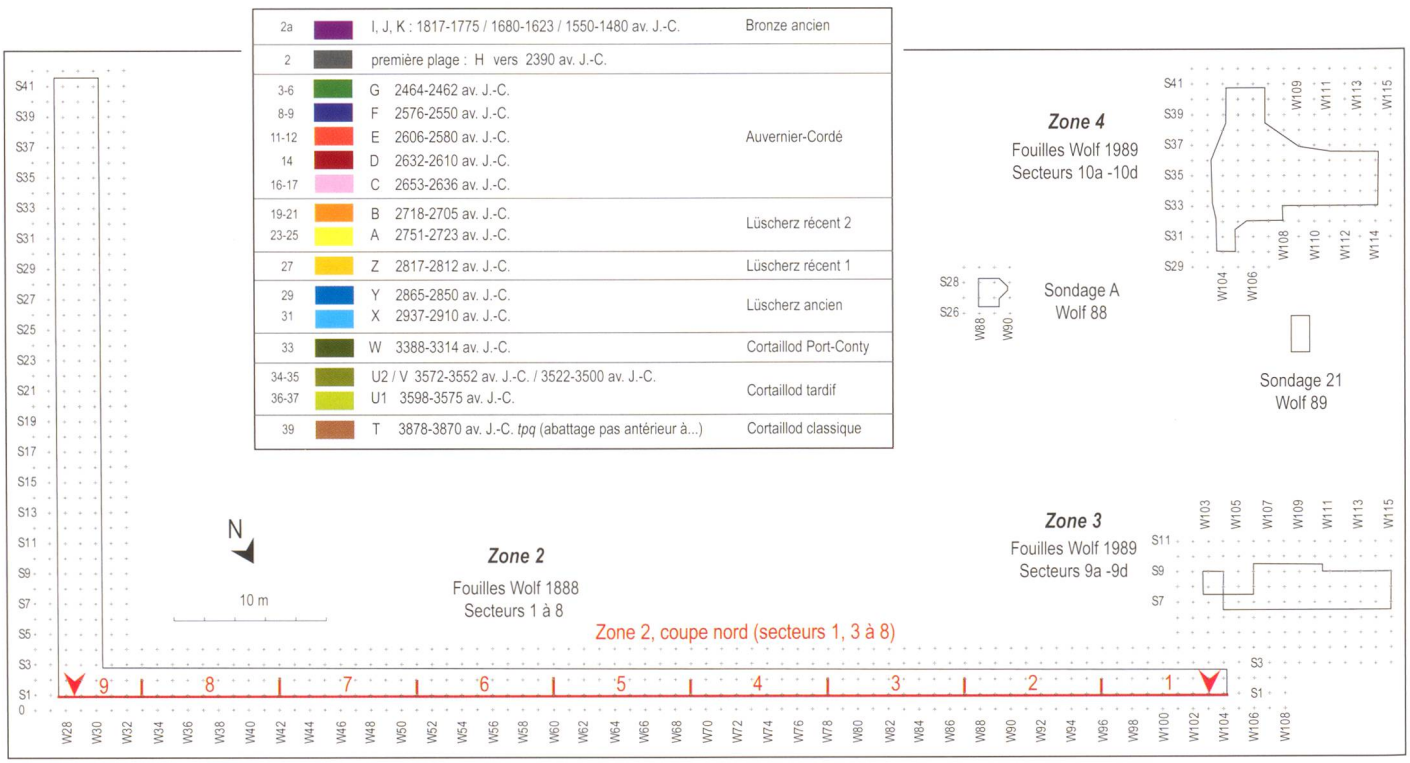
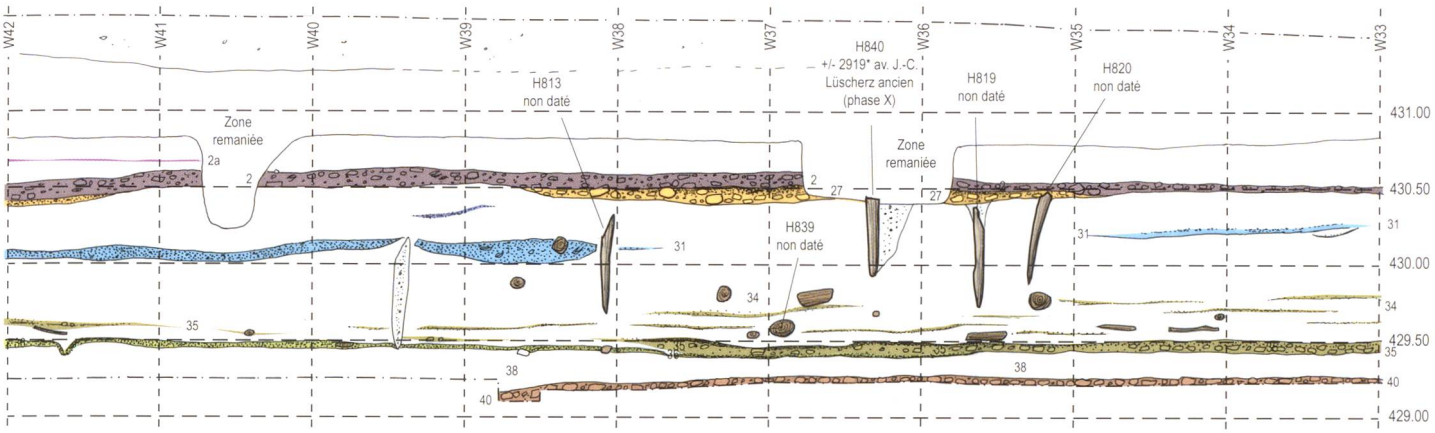


Fig. 209. Zone 2, coupe nord, fouilles 1988, secteurs 1, 3 à 8, éch. 1 : 50 :
1 à 9, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
10, emplacement du profil et numérotation des segments (éch. 1 : 500).
11, les phases d'occupation.

10 et 11



8 YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1988-89, Zone 2 coupe nord (secteurs 4B, 4A)



En fait, l'explication la plus probable est qu'il s'agit de la pointe d'un pilotis dont la partie supérieure pourrie n'a pas été observée et pas d'un élément horizontal. Quoi qu'il en soit, cette inversion est statistiquement négligeable.

Aucun bois couché ne correspond aux villages Bronze ancien (phases I, J, K), on a déjà vu que les pieux datés de cette période proviennent exclusivement de la fouille du Garage Martin (chap. 6.5) et que les couches d'occupation en relation avec les constructions sont totalement érodées. Les pieux de cette période sont tous tronqués par l'érosion des couches 2-3b (au Garage Martin et c. 2 du présent volume). Il s'agit d'un niveau transgressif dont la description est donnée ci-après.

Pour les horizons de la fin de l'Auvernier - Cordé (couches 3 à 12 et phases E, F et G), il n'y a pas de bois couchés datés. La datation des couches se base sur les observations des niveaux d'apparition des auréoles des pilotis datés (ceux qui sont dessinés dans les coupes de terrain), la projection des pilotis sur la stratigraphie longitudinale des fouilles de 1975 (fig. 56, p. 58, et 217, p. 230-231) et sur les multiples observations réalisées par les différents fouilleurs : cône d'érosion, altitude de la pointe, etc. (voir chap. 3.2.5, datation des complexes stratigraphiques). Ainsi, par exemple, l'implantation du pilotis ST719 (= H1067), abattu en automne - hiver 2463 av. J.-C. (phase G), a enfoncé les niveaux organiques des couches 5 et 6 (fig. 219-3) ; ces dernières étaient donc déjà déposées lors de la construction de la palissade 1, à laquelle appartient le pilotis, et sont donc antérieures à cette date. De son côté, le pilotis ST525, avec un abattage donné en 2593 av. J.-C. (phase E) est postérieur à la couche 14 et antérieur ou contemporain des couches 11-12 qui butent contre le bois (fig. 211-2), et ainsi de suite.

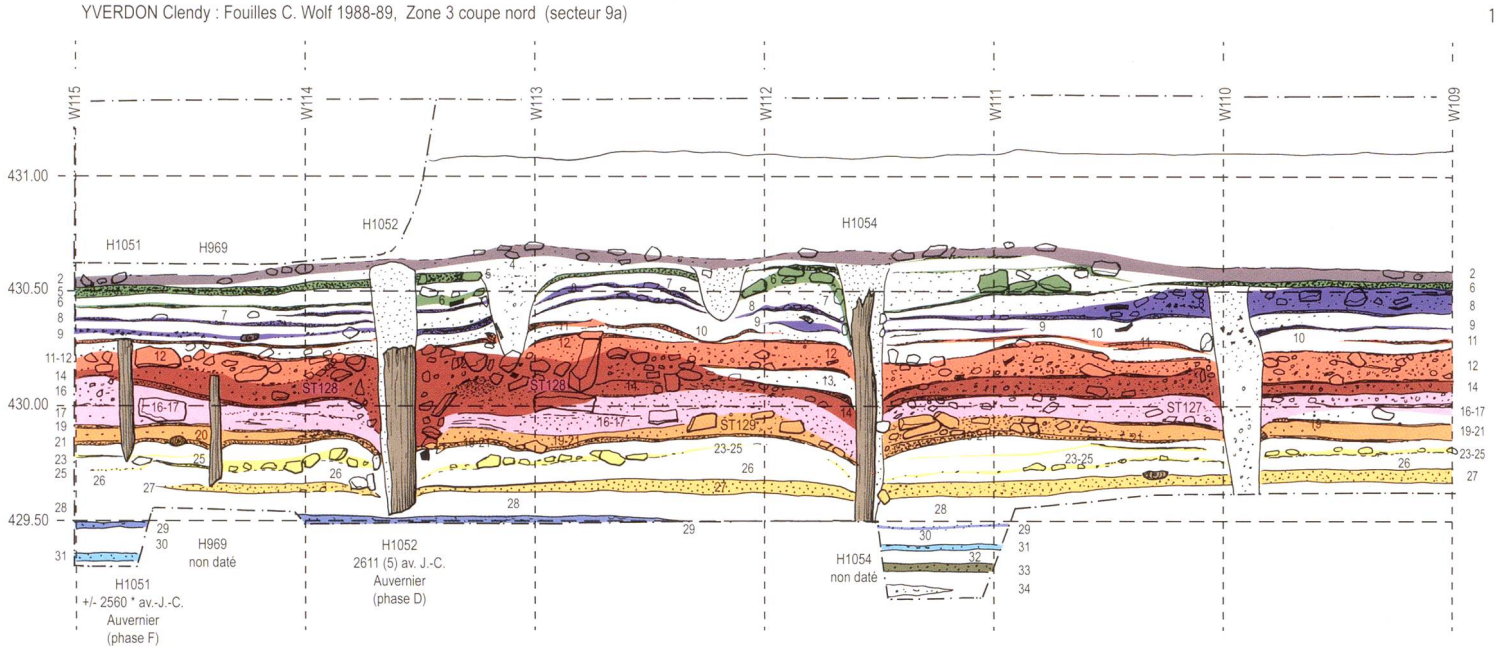
C'est sur cette base que, nous avons attribué les phases d'abattage aux couches (cases rouges, fig. 227). Pour les couches 5 et 6, rattachées à la phase G, on peut assez logiquement supposer que leurs datations absolues se situent entre 2464 av. J.-C et 2550 av. J.-C., même si aucun bois daté ne correspond à cet intervalle ; ceci étant donné le mode de sélection opéré sur les bois à dater dans les années 1970 où une préférence était donnée aux chênes de plus de 50 ans. Mais on peut aussi envisager le fait que les constructions réalisées durant les phases les plus récentes (F et G) de l'Auvernier - Cordé sont décalées en direction du nord-est par rapport à celles des phases précédentes (C, D et E), comme le montre déjà l'emplacement de la palissade 1 (fig. 179c), elles se situeraient sous l'actuelle Avenue des Sports.

Pour la phase B du Lüscherz récent et les couches 19 à 21, il n'y a pas non plus de bois couché daté, mais le calage chronologique est donné par les éléments horizontaux des deux phases qui l'encadrent ainsi que par deux pilotis dendrodatés dont l'auréole apparait au sommet de la couche 21 (ainsi leur implantation est à mettre en relation avec l'occupation de la couche 19) et deux autres pour lesquels l'auréole apparait à la base de la couche 21 (implantés pendant la formation de cette couche ou en relation avec la couche 19).

Les couches du Lüscherz ancien et du début du Lüscherz récent (phases X, Y et Z) sont datées respectivement par 17, 5 et 2 éléments horizontaux. La plupart d'entre eux proviennent cependant d'un niveau érosif (c. 31).

Le Cortaillod Port-Conty et le Cortaillod tardif sont extrêmement bien datés par de nombreux éléments horizontaux, avec respectivement 10 bois pour la période 3388 – 3314 av. J.-C. (phase W, soit une durée de 74 ans), 1 bois couché pour la période comprise entre 3522 et 3500 av. J.-C. (phase V, soit une durée de 22 ans) et 38 bois pour la phase U, soit la période comprise entre 3598 et 3552 av. J.-C. (46 ans). Dans l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible d'affiner la chronologie, sauf peut-être pour le Cortaillod tardif, pour lequel nous sommes tentés de proposer une sériation plus détaillée. Pour les couches de cette période mises en évidence au Garage Martin, on peut très logiquement proposer, à titre d'hypothèse, pour les couches inférieures (c. 17 ?, 18 et 19 ? = c. 36 et 37) les dates les plus anciennes (phase U1, entre 3598 et 3575 av. J.-C.) et pour les couches supérieure (c. 14, 15 et 16 ? = c. 34 et 35) les dates les plus récentes (phases U2, entre 3572 et 3552 av. J.-C., et V, entre 3522 et 3500 av. J.-C.). Par contre, pour le Port-Conty, il n'est pas possible d'affiner la séquence et d'attribuer des intervalles d'abattage aux trois couches évoquées par C. Wolf (Crotti *et al.* 1995, p. 51).

Pour le Cortaillod classique, reconnu seulement dans les sondages mécaniques de R. Jeanneret et J.-L. Voruz dans



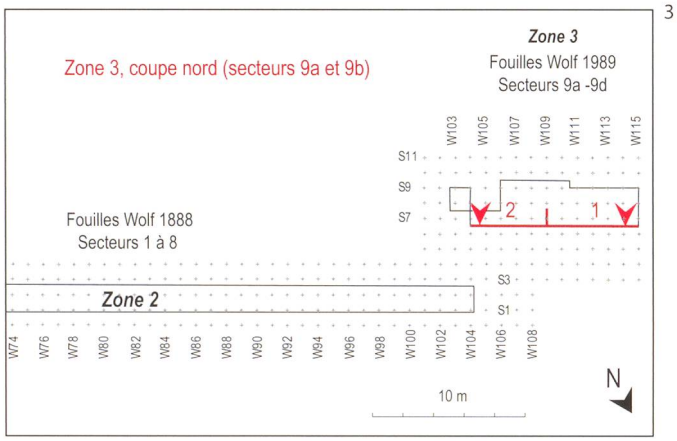


Fig. 210. Zone 3, coupe nord, fouilles 1989, éch. 1 : 33,3.
1 et 2, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
3, emplacement du profil et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

la station du Transformateur et ceux de C. Wolf réalisés au printemps 1989 au sud de l'Avenue des Sports dans la même parcelle, il n'y a pas non plus de bois horizontaux datés. Mais l'analyse des profils relevés montre clairement la présence d'une couche anthropique profonde vers l'altitude absolue de 428 m (fig. 67, p. 67, et 112, p. 101) que nous avons mise en relation avec les dates dendrochronologiques obtenues grâce aux pilotis H875 et H1059 (annexe 3), vers 3878 – 3870 av. J.-C.

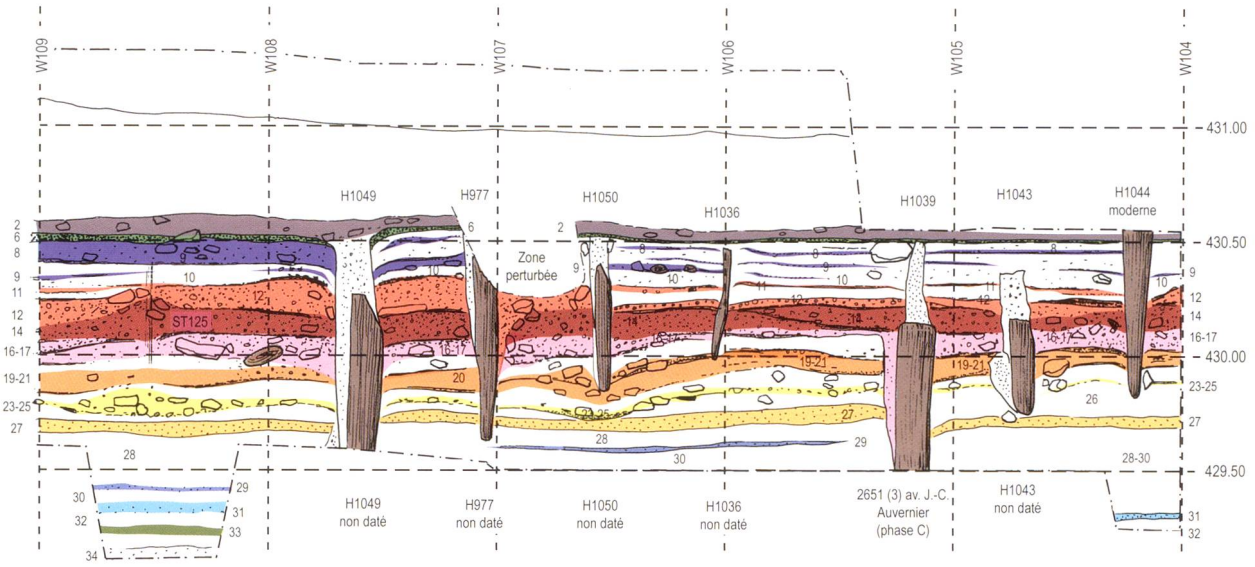
7.3 Description des couches

Pour éviter dans la mesure du possible des descriptions longues, répétitives et monotones des coupes, nous avons parfois regroupé plusieurs niveaux qui forment, à proprement parler, des paquets de couches. Pour simplifier les commentaires, ces ensembles sont décrits sous le terme de couche. Ainsi, par exemple la couche 3 correspond à une succession de 4 niveaux dans la coupe 13 de la zone 1 (fig. 223-2), où l'on observe la séquence : sable-limoneux beige clair, lit de déchets organiques, sable limoneux beige clair et à nouveau un lit de déchets organiques.

Les dépôts lenticulaires très locaux, comme, les épandages et les tas de pierres-dépotoirs, les lentilles et les plaques d'argile, observables sur seulement quelques mètres carrés et qui sont le résultat d'aménagements humains, intentionnels ou non, ont été intégrés aux couches et attribués aux différentes phases d'occupation en fonction de leur position dans la stratigraphie. Les attributions de ces structures sont données dans le catalogue de l'annexe 1. Nous avons reconstruit une séquence stratigraphique théorique, de 40 couches successives numérotées et décrites de haut en bas. Il va sans dire que cette séquence n'est complète en aucun endroit du site. L'attribution des couches aux phases d'occupation effectuée précédemment (T à Z, puis A à K) est basée sur la datation des couches et est utilisée pour les études du mobilier déjà réalisées ou à venir.

Les nombreuses stratigraphies relevées en différents emplacements du site lors des campagnes successives nous permettent d'avoir une relativement bonne idée des processus de sédimentation de cette extrémité sud-est du lac de Neuchâtel mais aussi, grâce à la géométrie des dépôts, de proposer une histoire des événements qui ont eu lieu en cet endroit. La partie supérieure de la séquence stratigraphique est particulièrement bien représentée au Garage Martin et dans la zone 1, alors que la partie inférieure est mieux représentée plus à l'est, dans la tranchée 2 de C. Wolf ainsi qu'au Garage Martin. La base de la séquence n'a été mise en évidence que dans les sondages réalisés au sud de la zone 1, dans la zone dite du Transformateur.

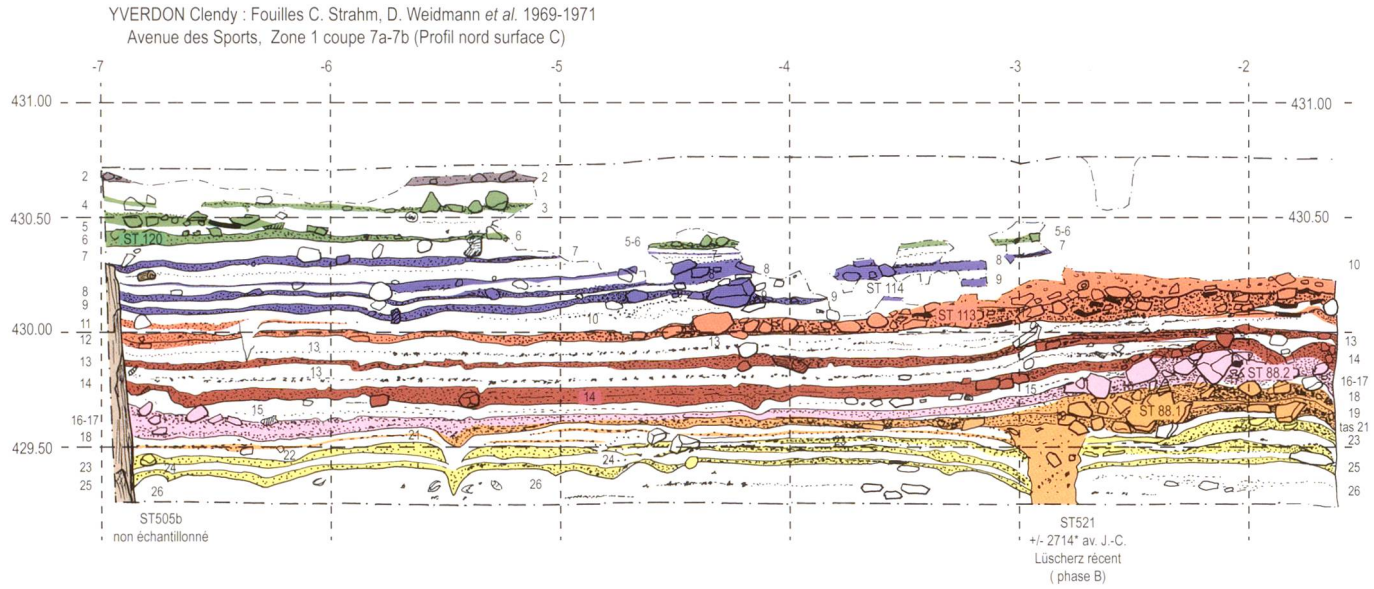
2 YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1988-89, Zone 3 coupe nord (secteur 9b)



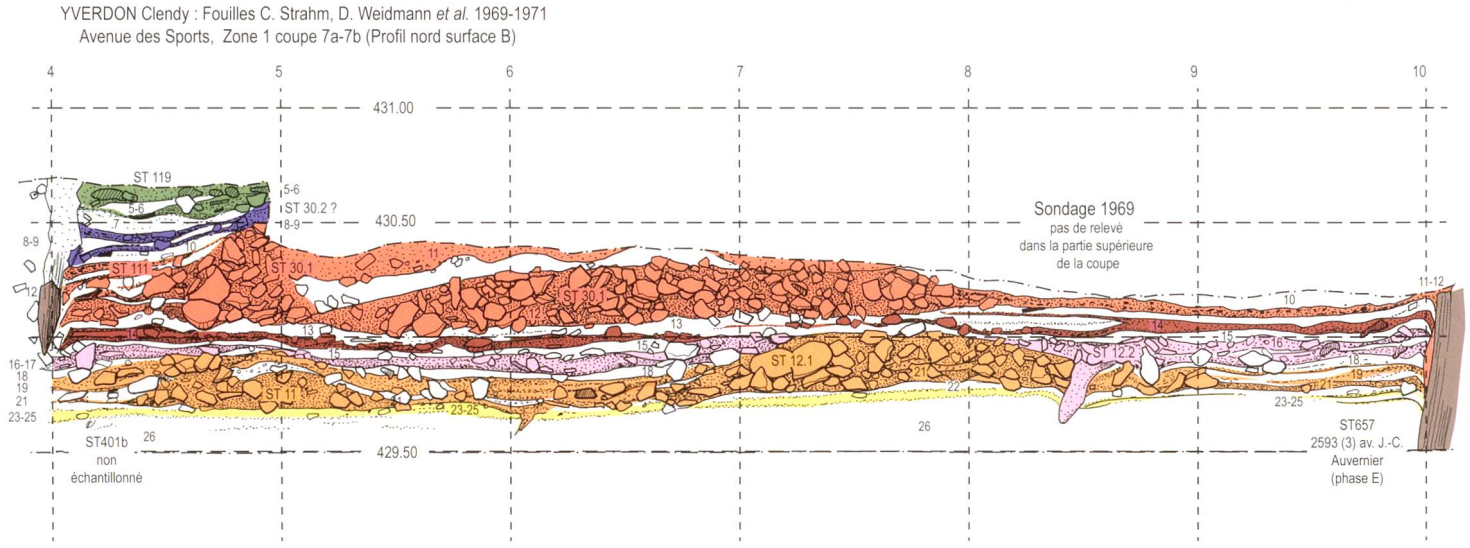
La sédimentation varie depuis le lac en direction de la terre ferme (grossomodo du nord/nord-ouest au sud/sud-est). Dans le site, côté lac, la stratigraphie est plus dilatée, les couches archéologiques sont en général très bien conservées et l'apport des sédiments d'origine lacustre est plus important ; les coupes atteignent plus de 160 cm de hauteur (fig. 226, 217 et 218). Côté terre, les couches ont tendance à se biseauter et la lisibilité est moindre. À mesure que l'on s'éloigne des villages, en direction de la terre ferme ou latéralement, les particules des couches de fumier deviennent de plus en plus petites et sont mélangées aux limons lacustres, donnant des limons organiques brun clair qui en s'oxydant au contact de l'air prennent une teinte gris beige foncé ou brun–noir lorsque la présence de charbons est plus importante. Progressivement, les particules organiques se raréfient. On observe alors un phénomène de dilution, les limons organiques et lacustres se mélangent, formant un paquet homogène beige clair, comme c'est le cas pour les couches du Néolithique moyen lorsque l'on se situe dans la frange plus lacustre de la rive. Alors que dans le haut de la séquence on observe plus fréquemment un mille-feuille où alternent des niveaux plus sableux avec des filets plus ou moins riches en particules organiques, où de rares éléments organiques de plus grandes tailles, comme des bois horizontaux flottés ou d'autres objets isolés, apparaissent sporadiquement. On se situe ici plus près de la zone de battement des eaux, émergée à l'étiage (fig. 213-1 et 2, fig. 209-1 à 9). « Le milieu de dépôt de ces sédiments nous semble être celui d'une lagune peu profonde à l'abri de l'action directe des vagues du lac, (…). Les phases d'asséchement ont dû être rares et brèves (leur traces sont discrètes : quelques gravillons rouges et fentes de dessiccation). Elles n'ont pas laissé le temps à un autre type de sol ou de végétation de s'installer (prairies marécageuses, tourbes, par ex.) ou du moins ces vestiges ont-ils été à chaque fois balayés par le retour des eaux » (Weidmann 1971, p. 2).

Au cœur des villages, surtout ceux du Néolithique final, les dépôts anthropiques atteignent des dimensions très importantes. Ces formations font en quelque sorte barrage aux dépôts des sables et des limons lacustres intercalaires, qui ailleurs permettent de sérier les différentes occupations. Il devient alors parfois très difficile de séparer les témoins des occupations successives (fig. 221-1 à 3). « Alors que le dépôt des couches est régulier et horizontal dans la partie sud du chantier, la partie nord montre un empilement graduel et alterné de tas de pierres recouverts d'argile marneuse. Les tas (…) sont constitués d'un empilement de galets en roche dure, en général rougis et éclatés par le feu ; ils ont 70-80 cm de haut (hauteur conservée), leur contour doit être approximativement circulaire (…), leur diamètre variant entre 3 et 5 m. Ils ont été construits l'un après l'autre, au cours de différentes phases d'habitation » (ibid., p. 2). Les variations latérales de faciès, à l'intérieur d'un même horizon, apparaissent très nettement en stratigraphie. L'épaisseur de certaines couches d'habitat peut passer, très rapidement de quelques millimètres à plusieurs dizaines de centimètres, comme par exemple entre les maisons, dans les ruelles des villages où s'amoncellent les déchets des activités humaines rejetés depuis les planchers surélevés (fig. 222-3, couches 11 et 12 par exemple). Ces dépotoirs provoquent des anomalies stratigraphiques difficiles à suivre au décapage. L'accumulation des déchets conduit à la formation de véritables amas où dominent les pierres éclatées au feu, entremêlés ou non de lentilles argileuses et de filets organiques, qui interrompent la séquence normale des dépôts. À Yverdon, ce phénomène est particulièrement développé dans les niveaux du Lüscherz récent et de l'Auvernier-Cordé (fig. 217-1, couches 16 à 23 et fig. 224-3, couches 6 à 17). Les chapes d'argile provenant de foyers effondrés ou des parois des maisons provoquent des anomalies sédimentaires comparables aux dépotoirs (fig. 222-1, structure 79), la succession normale des

1



3



5

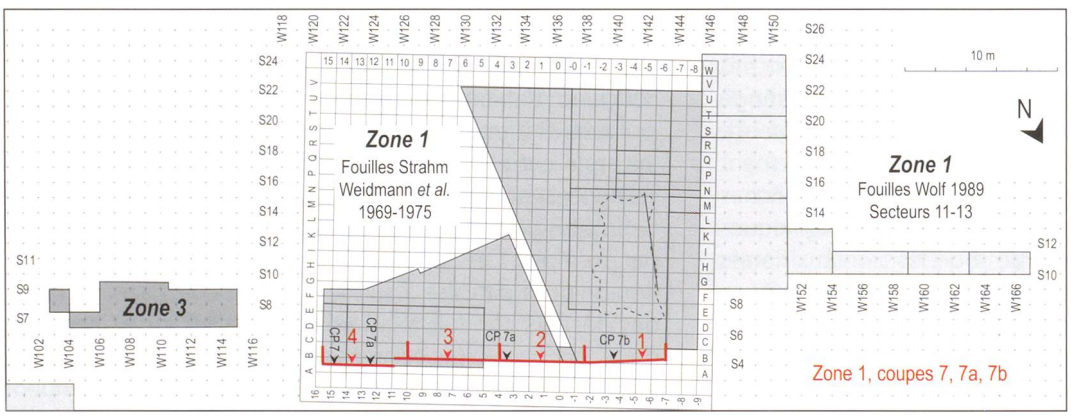
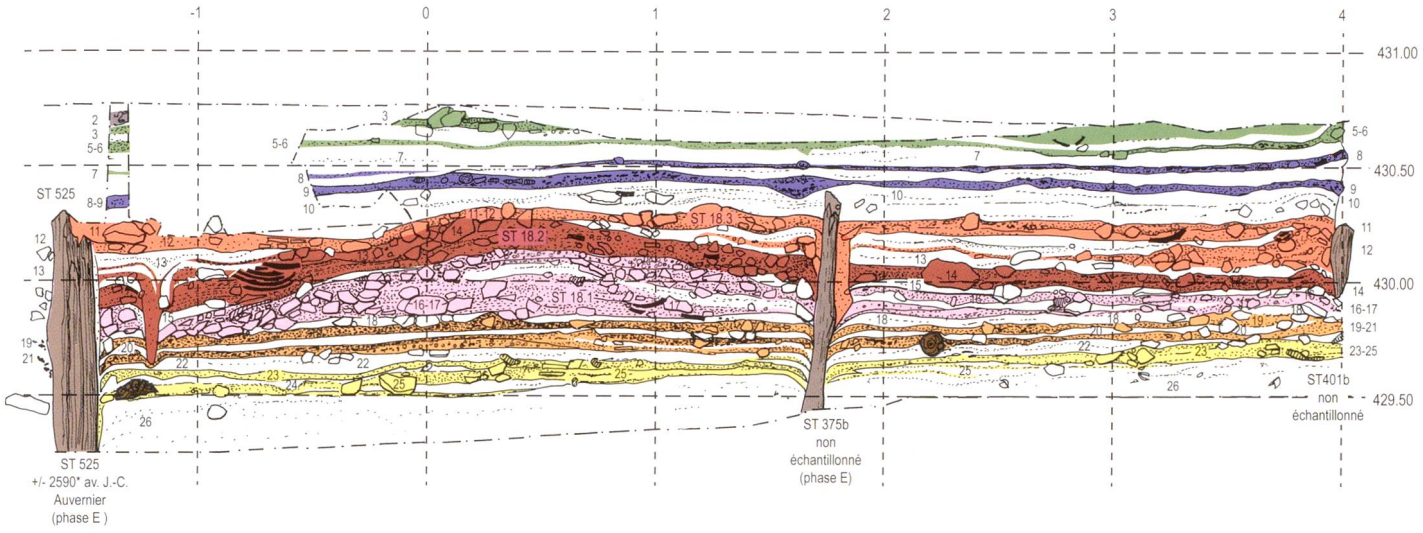


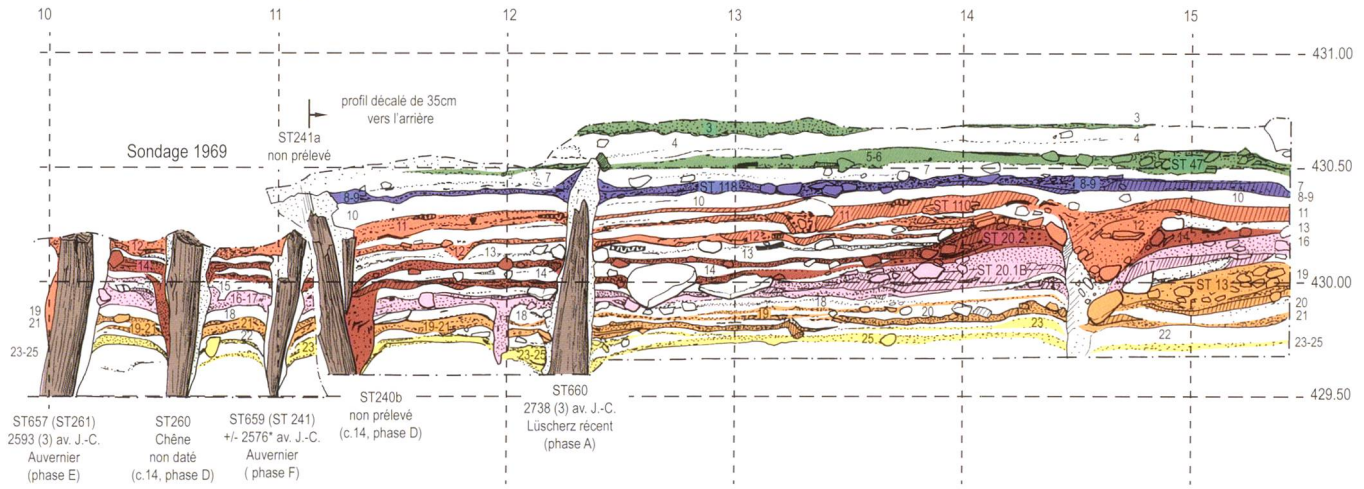
Fig. 211. Zone 1, coupes 7, 7a et 7b, fouilles 1969-1971, éch. 1 : 33,3.
1 à 4, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
5, emplacement des coupes et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

fins niveaux organiques interstratifiés de lits limoneux ou sableux est alors interrompue ou passablement déformée. Mais c'est sans conteste l'érosion qui est le phénomène le plus destructeur de par son irrégularité et l'étendue variable des dégâts causés par le ressac. Ce genre de phénomène, facile à comprendre, est par contre suivant les cas difficile à interpréter. Ces niveaux transgressifs, ou plages, sont plus ou moins marqués suivant l'emplacement des fouilles par rapport à la zone de battement des eaux. Ces couches sont formées de sable grossier, enrichis en coquilles de

2 YVERDON Clendy : Fouilles C. Strahm, D. Weidmann *et al.* 1969-1971
Avenue des Sports, Zone 1 coupe 7a-7b (Profil nord surface C)



4 YVERDON Clendy : Fouilles C. Strahm, D. Weidmann *et al.* 1969-1971
Avenue des Sports, Zone 1 coupe 7a-7b (Profil nord surface B)

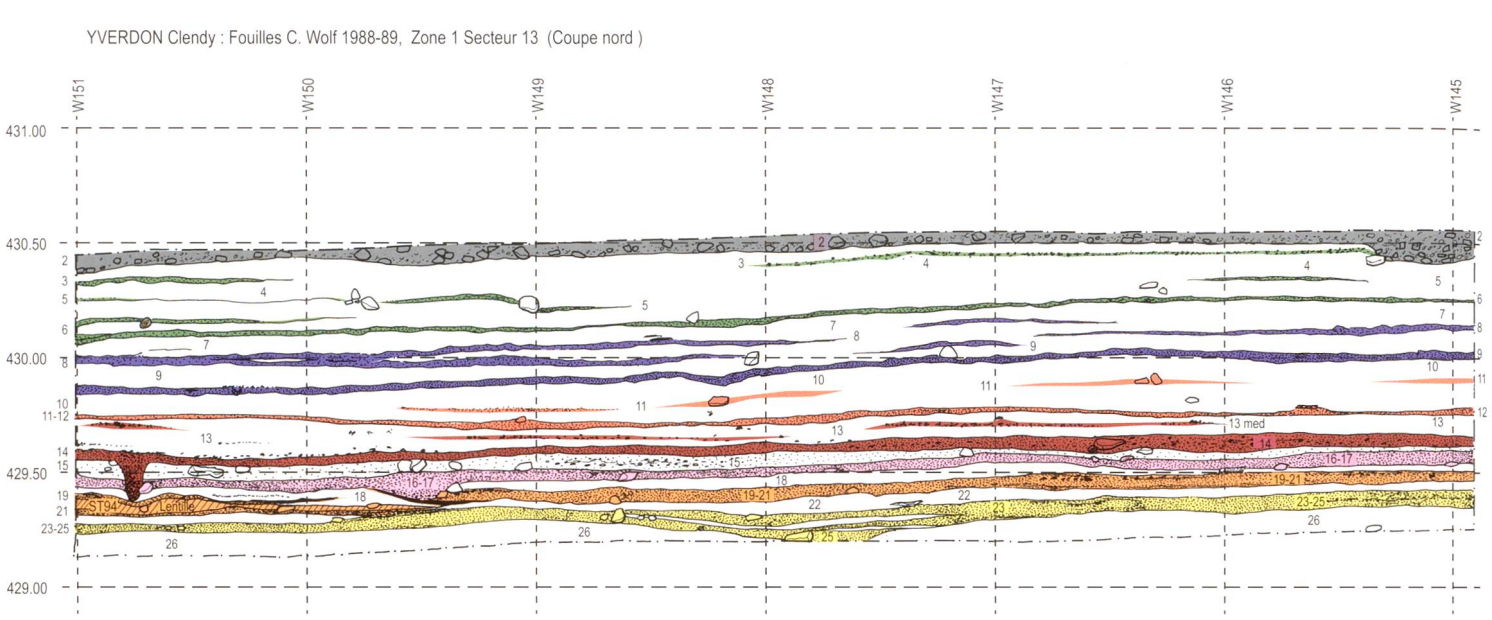


mollusques et en galets de divers modules. Ils posent dans la majorité des cas des problèmes d'attribution du matériel qu'ils contiennent. Les séquences sous-jacentes sont en général tronquées d'une ou plusieurs couches et les témoins d'occupations différentes, parfois très distantes dans le temps, peuvent alors être mis en contact direct. Dans ces cas nous parlons d'horizons de réduction. À Yverdon on observe ce phénomène à plusieurs reprises. Mais le plus marqué d'entre eux est aussi le plus récent, il s'agit de la couche 2. C'est un niveau de plage (ou horizon de réduction) qui tronque les pilotis des villages du Bronze ancien, au Garage Martin, mais aussi ceux des différentes occupations du Néolithique final : de la couche 3 attribuée à la phase F (fig. 224-3) dans la zone 1 à la couche 27 attribuée à la phase Z dans la zone 4 (fig. 225) ainsi qu'à l'extrémité est de la tranchée 2 (fig. 209-7 et 8).

Sous les remblais modernes qui ont été mis en place sous et essentiellement au nord de l'Avenue des Sports dans la zone de l'usine Arkina et au Garage Martin, on observe la séquence suivante.

Couche 1

Au sommet 10 à 20 cm d'humus (fig. 98, 101 et 115, p. 92, 93 et 103), puis un paquet de sable moyen à fin de teinte jaune-clair avec à la base des lits centimétriques de limon très fin ou de craie jaune pâle ou crème. Cette couche est stérile et assez épaisse, elle mesure entre 20 et 50 cm au Garage Martin et presque 1 m dans la coupe 17 au nord de la zone 1 (fig. 212-2), ainsi que dans la tranchée de la canalisation partiellement fouillée par C. Wolf en 1989 (fig. 113 et 114, p. 102). Ces dépôts sont difficiles à dater et pourraient être assez récents ; ils ont peut-être été partiellement mis en place ou remaniés après ou pendant la correction des eaux du Jura. Un clou en fer, fortement rouillé, peut-être gallo-romain ? a été découvert dans le sable jaune au Garage Martin et une perle en verre moderne (non conservée) provient du sommet de la couche 2 dans le secteur 12 de C. Wolf (YV89 8052). Le journal de fouille de D. Weidmann mentionne aussi la présence de fragments de tuiles ou céramiques romaines posés sur la couche 2. Cette couche est en tout cas postérieure au Bronze final (voir infra).



Couche 2

« Une couche de galets lacustres, vermiculés, recouvre la station (de l'Avenue de Sports) et scelle définitivement le gisement. Ce dépôt n'a pu se faire qu'à l'occasion d'une forte variation du niveau des eaux, accompagnée de la destruction d'une partie des couches de la station, car on retrouve, mêlés aux galets, de la céramique roulée par les eaux, des haches en pierre, des objets en silex et en os ; tout ce matériel date également du Néolithique final » (Weidmann 1971, p. 3). Ce niveau transgressif qui chapeaute la séquence préhistorique se retrouve bien sur l'ensemble du site. Au centre de la zone 1, la couche forme un léger monticule, l'altitude absolue du sommet est de 430.90 m (Coupe 10, fig. 221-3) ; elle diminue rapidement en direction de l'ouest, à l'extrémité du secteur 13e elle n'est plus que de 429.60 m (fig. 213-1), alors qu'en direction de l'est l'altitude descend beaucoup moins rapidement et atteint 430.40 m dans le m W27, à l'extrémité de la tranchée 2 (fig. 209-9). La couche 2 correspond bien au début de la séquence préhistorique. C'est un horizon de réduction formé de nombreux graviers, galets et coquilles d'escargots pris dans une matrice de sable grossier d'épaisseur très variable. Dans la zone 1, un énorme tronc d'arbre retrouvé en position horizontal et qui traverse plusieurs secteurs est sédimenté dans la couche de galets. Il est mort aux environs de 2390 av. J.-C., ce qui donne un terminus post quem pour la formation de la couche 2 (fig. 216-3, 217-1 et 218-1).

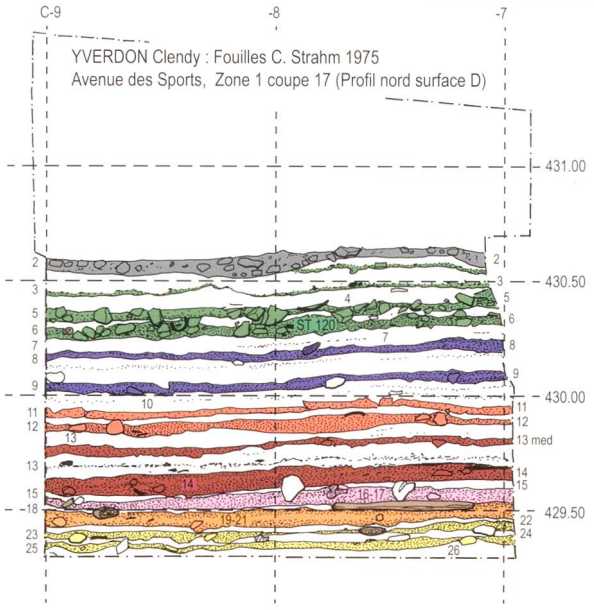
Les pieux des villages Bronze ancien découverts au Garage Martin sont tronqués par cette couche. Dans cette zone, l'altitude absolue du sommet de la plage est légèrement plus élevée que dans la zone 1 et atteint 431.10 m. En plus, G. Kaenel (1976) observe localement la présence de deux niveaux de galets à matrice de sable grossier superposés (c. 2 et c. 3/3b) et séparés par du sable (fig. 226). L'interprétation qu'il propose pour expliquer la mise en place de la couche 3b, qui selon lui sert de niveau d'installation aux dernier habitants préhistoriques du Garage Martin, à savoir une origine fluviale du gravier, est de notre point de vue peu fondée. Quoi qu'il en soit, le niveau supérieur de galets (c. 2) tronque tous les pilotis du Bronze ancien, ceci quel que soit la phase d'abattage. Il n'est pas donc pas possible d'attribuer plus précisément les bois en fonction des dates obtenues. En outre, l'état de conservation des pilotis est tel que le pourrissement de ces derniers donne faussement l'impression d'un enfoncement de couches organiques, par ailleurs érodées, ou de la présence d'une auréole (fig. 70, p. 69, et 226). Il est bien possible que la couche de galets et graviers inférieure (3/3b) ait servi de niveau d'installation pour les premières constructions du Bronze ancien, mais les niveaux d'occupation, pour autant qu'ils aient existé, ont été détruits par l'érosion ; les restes organiques, particules et déchets divers, ont pourri ou ont été emportés ailleurs par les effets du ressac.

Dans les secteurs situés à l'ouest de la zone 1, fouillés par C. Wolf et son équipe en 1989, la couche 2 a livré une soixantaine de tessons attribuables au Bronze final (fig. 136, p. 119). L'épisode transgressif est donc postérieur à cette période. Au fond des sondages réalisés au nord de l'Avenue des Sports dans la zone de l'usine « Arkina-Boxer », on retrouve un niveau érosif qui tronque des pilotis datés de cette période par la dendrochronologie : vers 898 av. J.-C., 911 av. J.-C. (tpq) et 945av. J.-C. (*tpq*) (Hurni et Yerly 2018). Ainsi, nous avons, peut-être abusivement, considéré qu'il s'agit de la même couche ou du moins du même phénomène transgressif. Ici, son altitude absolue est proche de 428.20 m.

Couche 3

La couche 3 est un ensemble de niveaux qui comprend dans sa partie supérieur un paquet de sable fin, limoneux, jaune-beige clair à verdâtre (cette coloration est due à la présence de fins éléments micacés) et à sa base une couche d'occupation organique peu épaisse (2 à 3 cm). Le sable se singularise par la présence de stries verticales, traces de racines

2



3

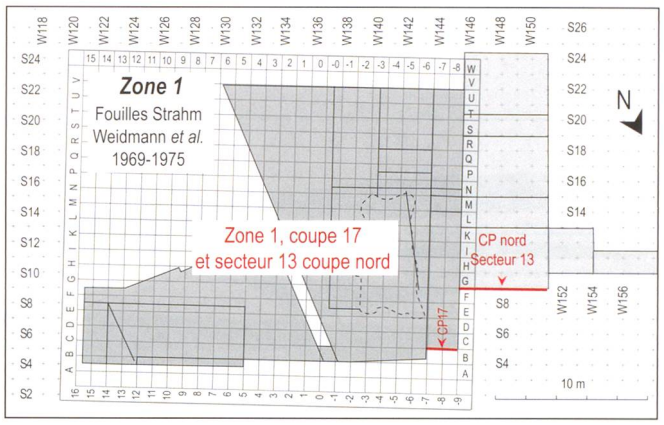


Fig. 212. Zone 1, coupe 17, fouilles 1975 et secteur 13 coupe nord, fouilles 1989, éch. 1 : 33,3.
1 et 2, mises au net et interprétation des stratigraphies ;
3, emplacement des coupes (éch. 1 : 500).

oxydées. Cet épisode à dominante lacustre est plus ou moins toujours mêlé de petits débris organiques, de charbons de bois et déchets flottés organisés en filets ou fines stries et déposés horizontalement. Il y a au minimum deux niveaux chargés en déchets organiques. On note aussi la présence de rares bois flottés et de quelques mollusques. À la base, le niveau organique n'est bien représenté que dans les surfaces B, C et à l'est de la surface Ab de la zone 1 (fig. 223 et 224). Hormis les pilotis, les seules structures conservées se trouvent dans la surface B ; il s'agit de trois dépotoirs passablement étalés par le ressac (voir infra chap. 8). En direction de l'amont, au sud-ouest, la couche 3 est détruite par l'érosion (fig. 220-1). Mais on doit aussi envisager le fait qu'elle disparait parce que l'on s'éloigne du village dont la limite, côté terre, est donnée par la palissade 1 (fig. 194, p. 189). Il s'agit de l'occupation la plus récente de l'Auvernier-Cordé.
Les observations du niveau d'enfoncement des pilotis de la palissade 1, datés entre 2462 et 2464 av. J.-C., semblent indiquer que la couche 3 est contemporaine de cette construction. En tout cas, l'implantation d'un des pieux de cette structure, abattu en automne - hiver 2463 av. J.-C. (phase G), a enfoncé les couches organiques 5 et 6 des occupations sous-jacentes (fig. 219-3, ST 719) ; elles sont donc antérieures à la construction de la palissade 1.

Couche 4

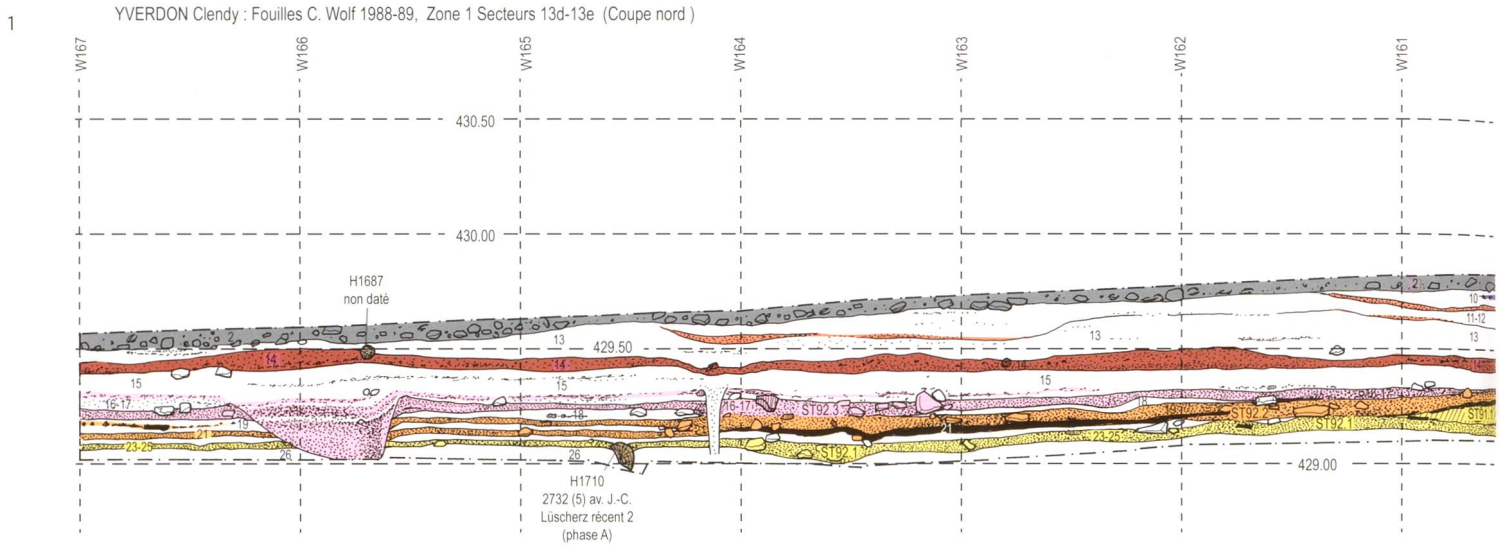
Sable fin limoneux jaune-beige clair à verdâtre localement oxydé orange, de nature comparable à la partie supérieure de la couche 3, ce niveau peut atteindre une dizaine de cm d'épaisseur au nord de la zone 1 (fig. 223-3). Localement, on observe la présence d'un filet médian enrichi en particules organiques (fig. 211-4). La présence de céramiques s'explique très certainement par la présence de structures sous-jacentes, dépotoirs partiellement arasés par les eaux du lac (fig.223-1, m 10 à 12). En direction du sud, de l'est et de l'ouest, elle est érodée par la couche 2.

Couche 5

La couche 5 est une couche anthropique où les déchets organiques dominent. Elle est particulièrement bien conservée et décrite dans la surface B de la zone 1 où elle n'a pratiquement pas subi l'érosion de la couche 2 (fig. 223 et 224). Son épaisseur varie en fonction de la proximité des dépotoirs et de l'épaisseur de ces derniers. Ainsi, dans la coupe 13, qui est la stratigraphie sud de la surface B, où cette couche est la mieux représentée, elle atteint près de 25 cm en F14-F15 en bordure de la structure 43 (fig. 223-1) et 15 cm à proximité du tas ST44 entre les m 10 et 11 (fig. 223-3).
La densité des structures est plus importante que ce qui a été observé pour la couche 3, avec 7 dépotoirs caractérisés par des concentrations de céramiques et des tas de cailloux étirés et bas, dont 6 apparaissent en coupe, et une lentille d'argile. On observe la présence d'un épisode transgressif de faible importance, d'une durée indéterminée, qui se manifeste par un dépôt de sable limoneux jaune-beige clair de 2 à 4 cm d'épaisseur, bien visible dans la même coupe (fig. 223). Ce niveau est tout à fait comparable au sable de la partie supérieure de la couche 3 et à celui de la couche 4, au sud de la zone 1.

Couche 6

Suivant les endroits, cette couche d'occupation à dominante organique est séparée ou non de la précédente par un dépôt de sable limoneux jaune-beige clair stérile de 2 à 4 cm d'épais (noté 5/6 dans les coupes). Au sud de la zone 1, en dehors du village à proprement parler, dans la coupe 3e-3f (fig. 220), les couches 5 et 6 sont identiques : il s'agit de niveaux de 1 à 3 cm d'épais à matrice sablo-limoneuse gris-brun contenant un peu de matériel organique et de rares objets. La couche 6 est plus riche en charbons de bois centimétriques. En direction du nord et de l'est, au contact des structures, le sable qui permet de séparer ces couches disparait, il se termine en



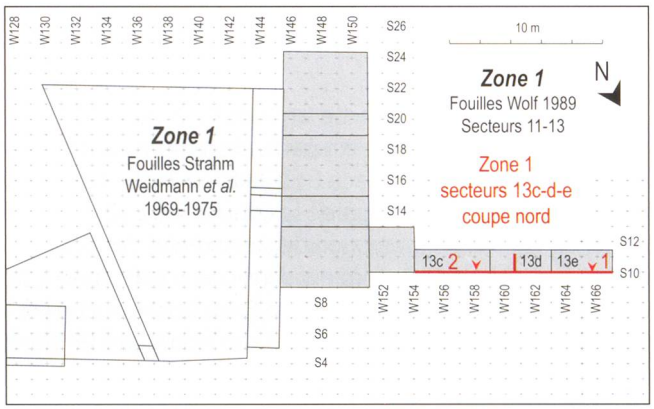
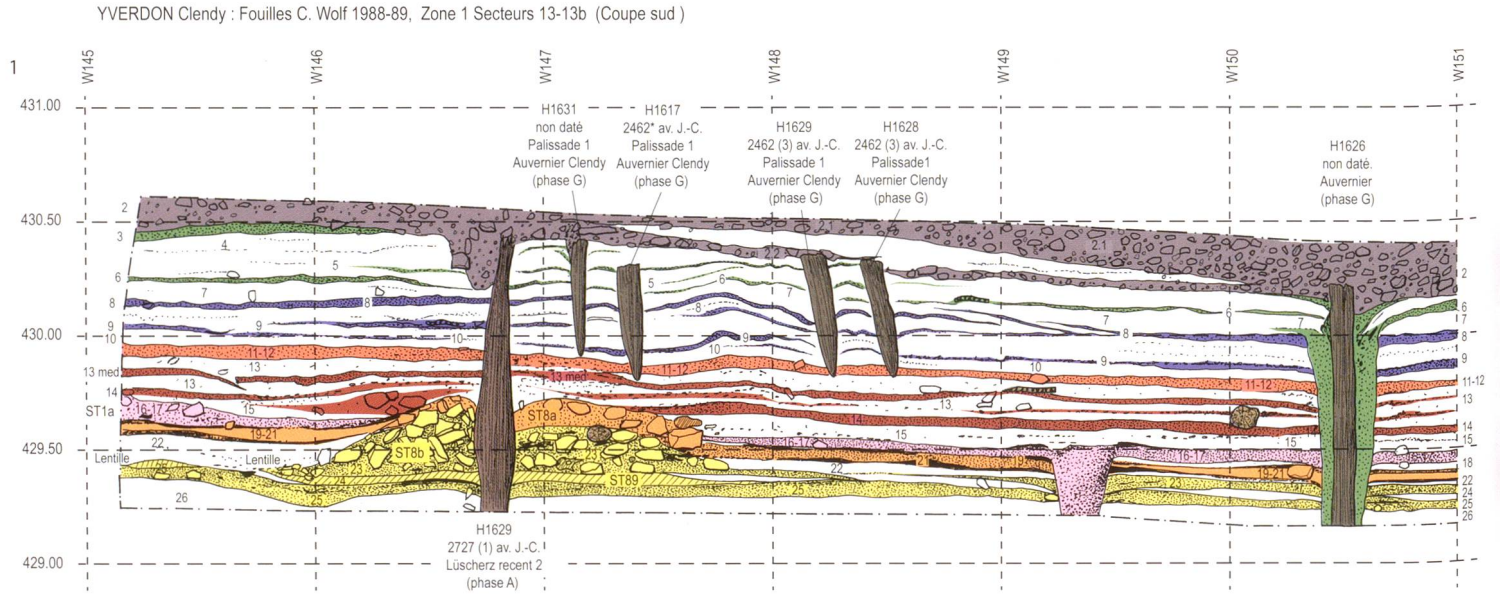
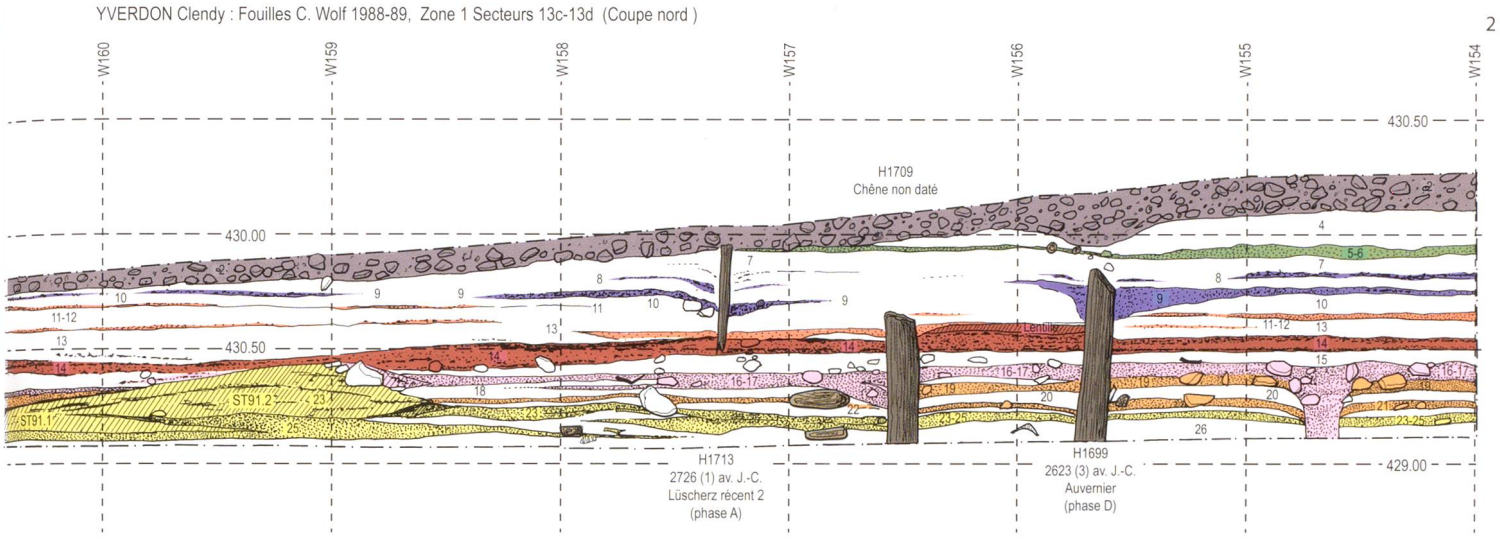


Fig. 213. Zone 1, coupe nord des secteurs 13c, 13d et 13e, fouilles 1989, éch. 1 : 33,3.
1 et 2, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
3, emplacement des coupes et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

sifflet contre les tas de pierres des dépotoirs. Par endroit, essentiellement en direction de l'ouest, les fouilleurs ont l'impression qu'il s'agit de dépôts en flaques entre les tas de cailloux sous-jacents. Dans la zone 3, en direction de l'est, les couches organiques 5 et 6 sont préservées de l'érosion jusque dans le m W110 (fig. 210-1) à partir de là, seul un petit filet organique de la couche 6 est conservé à la base de la couche 2 (fig. 210-2). Cette couche n'est pas représentée plus à l'est dans la zone 2, soit qu'elle ait été érodée, soit que nous nous trouvions en limite de l'occupation.

Comme la précédente, la couche 6 est bien conservée et décrite essentiellement dans la surface B de la zone 1, où les phénomènes érosifs ne l'ont que peu affectée. Ainsi, dans la coupe 4-4a à l'est de la surface B, les tas de pierres des dépotoirs 40 et 41 atteignent près de 40 cm d'épaisseur et montrent un enchevêtrement et une complexité sédimentaire comparable à celles des dépôts sous-jacents (fig. 224-1). Si les structures en relation avec cette couche d'occupation sont moins nombreuses que celles de la couche 5 avec seulement 5 tas

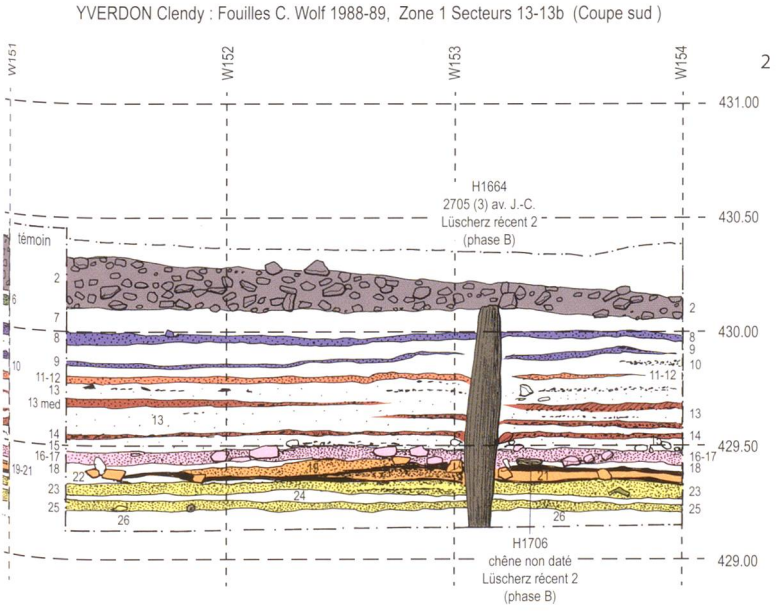




de pierres, en revanche, elles s'étendent plus loin en direction de l'ouest dans la surface C, jusqu'au contact avec la surface D (ST120, fig. 218-3 et 211-1) et sont plus diversifiées puisque, en plus des tas de pierres, on trouve aussi deux concentrations de céramiques et deux lentilles d'argile.
Comme expliqué précédemment (chap. 7.2), les datations des couches 5 et 6, rattachées à la phase G se situent entre 2464 av. J.-C et 2550 av. J.-C. Bien que pour l'instant, Il n'y ait pas de pilotis datés dans cet intervalle de 86 ans, ce qui s'explique peut-être par les choix des bois à dater réalisés dans les années 1970.

Couche 7

La couche 7 correspond à une nouvelle remontée du niveau des eaux du lac, de durée indéterminée, qui a amené un paquet de sable fin, limoneux jaune-beige clair sur pratiquement toutes les surfaces des zones 1 et 3. L'épaisseur du paquet varie entre 5 cm et 10 cm (fig. 218-3). Localement, un filet médian centimétrique est enrichi en déchets organiques flottés. Le paquet vient mourir en biseau sur certains des gros tas de pierres, dépotoirs des occupations sous-jacentes, comme c'est le cas sur la structure 22 (fig. 223-5) ; mais la plupart d'entre eux sont recouverts par le sable. Il en va ainsi, par exemple, pour les structures 1, 104 (fig. 218-2), la structure 50 (fig. 222-3) et pour la structure 2 (fig. 218-1).
En direction du sud, la couche 7 est érodée par la couche 2 à partir du m W158 (fig. 213-2). En plus, dans cette zone du site les occupations Auvernier-Cordé précédentes, liées aux couches 7 et 8, ne sont représentées que par des filets organiques discontinus et le sable de la couche 7 se mélange à celui du niveau 7/8 et/ou à celui de la couche 10. En direction de l'est, dans la zone 3, le sable stérile de la couche 7 est peu épais et la situation ressemble à celle observée au sud. Dans la tranchée 2, on observe localement en coupe des lambeaux de sable entre la base de la couche 2 et la couche organique 8 (fig. 209-1, m W96-97).



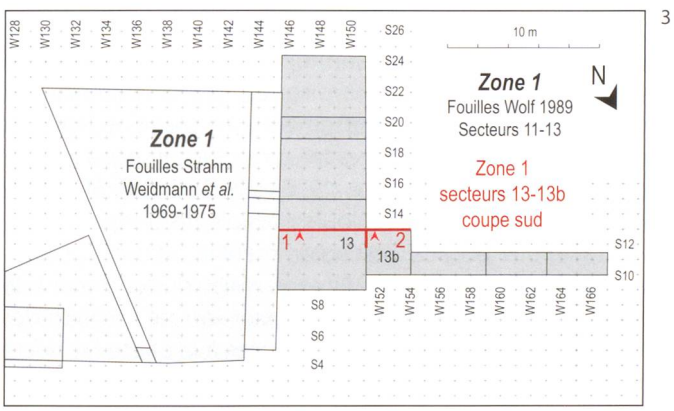
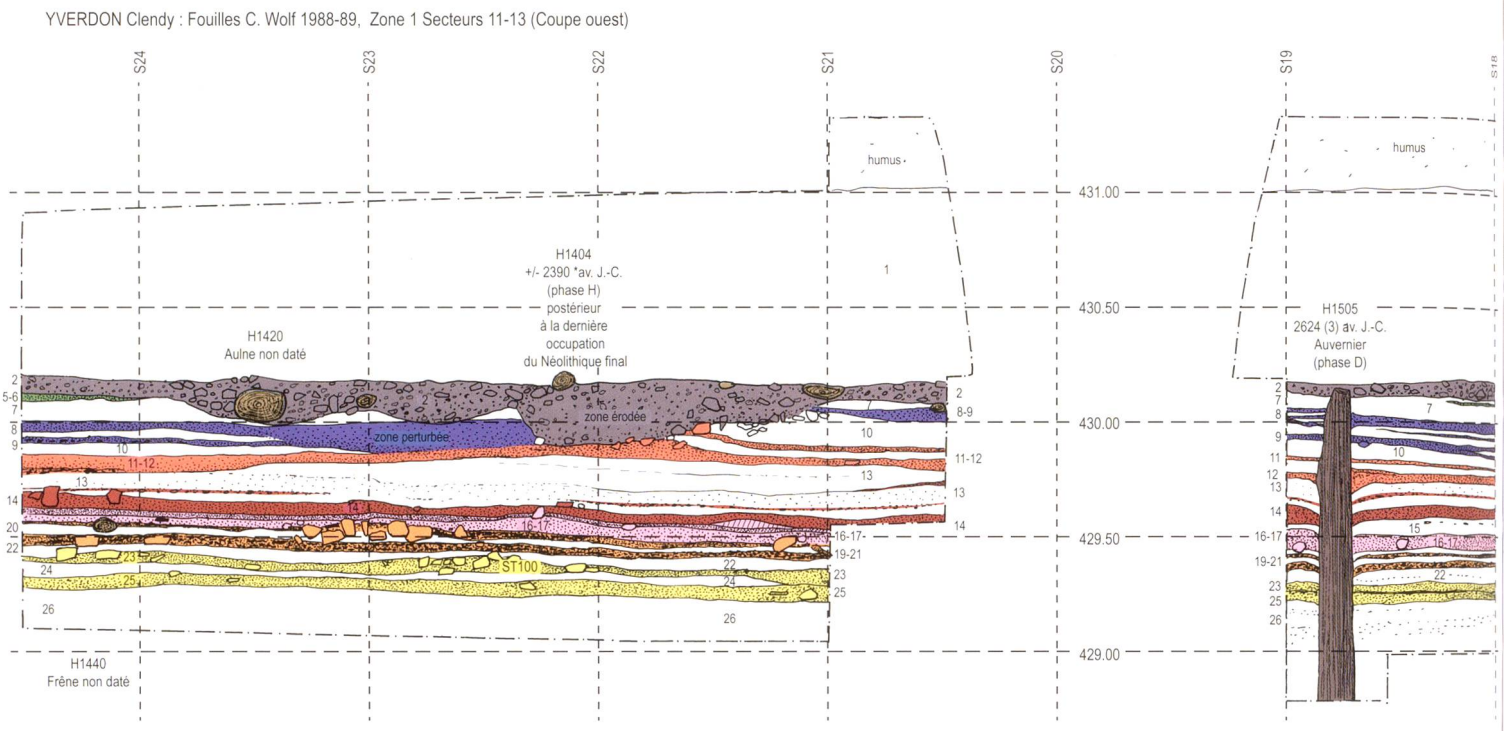


Fig. 214. Zone 1, coupe sud des secteurs 13 et 13b, fouilles 1989, éch. 1 : 33,3.
1 et 2, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
3, emplacement des profils et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

1



3

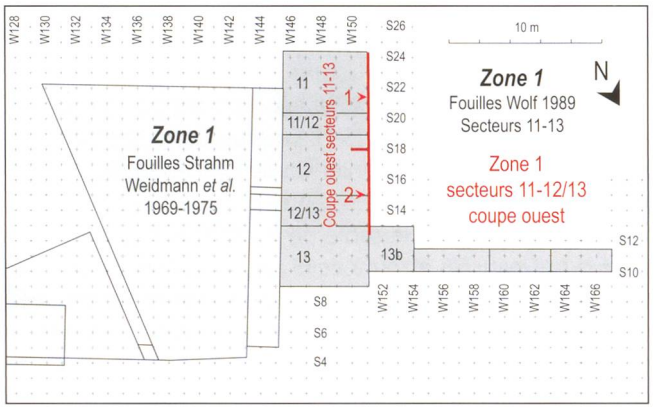


Fig. 215. Zone 1, coupe ouest des secteurs 11, 12, et 12/13, fouilles 1989, éch. 1 : 33,3.
1 et 2, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
3, emplacement des profils et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

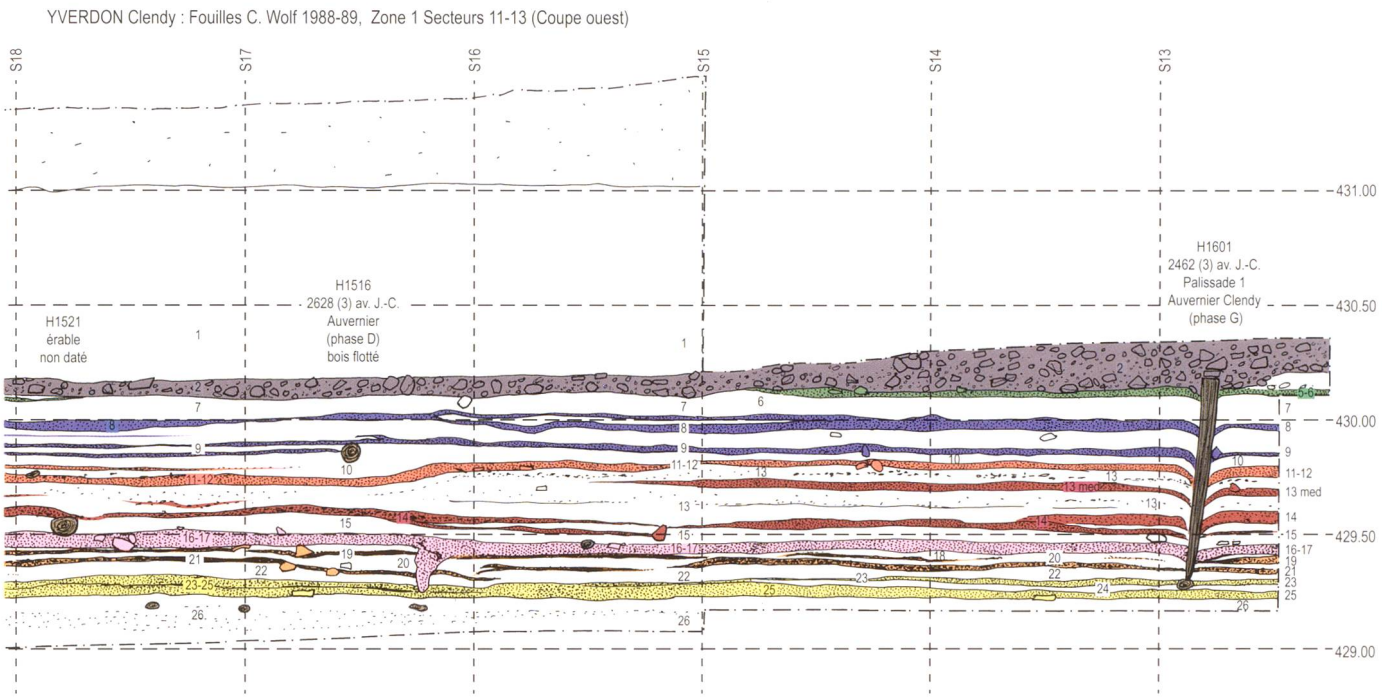
Couche 8

La couche 8 est un niveau anthropique bien marqué, chargé en restes organiques de toutes sortes, très riche en matériel archéologique (tessons et ossements), en pierres éclatées et en structures. Ces dernières sont surtout localisées à l'est de la zone 1 dans les surfaces A (1970 et 1971), B et C. Au centre de la zone 1, il n'est pas toujours possible de la séparer de la couche 9 sous-jacente. C'est notamment le cas dans la coupe est de la surface A (fig. 221-2/3) et au milieu du profil ouest de la surface B (fig. 223-2). C'est pourquoi, lors de l'analyse des structures, les deux couches, attribuées à la phase F, ont été prises en bloc (voir infra, chap. 8). Dans la coupe 11 (fig. 221), le paquet 8-9 mesure près de 30 cm d'épais. La densité des pierres est très importante ; la matrice est brunâtre, terreuse ou gommeuse suivant les endroits. La céramique est très abondante ; elle est située sur et dans la couche. Elle est peu roulée mais très fragmentée. D'après les fouilleurs, certaines pièces semblent plus ou moins en connexion, et des fragments disjoints de certains vases se suivent encore assez bien.

Ailleurs en direction du nord-ouest et du sud-est, un sable fin jaune-beige clair intercalaire (8/9) permet de séparer les couches 8 et 9. C'est le cas au nord-ouest de la surface D, dans la coupe 18 (fig. 217-3) où la couche 8 est formée par des déchets organiques décomposés et contient peu de matériel archéologique. D'une épaisseur de 3 à 4 cm, elle est séparée de la couche 9 par une dizaine de centimètres de sable limoneux jaune clair d'origine lacustre. Encore plus à l'ouest, dans les secteurs fouillés par C. Wolf (secteurs 11 à 13), les deux niveaux organiques de moins en moins épais, sont séparés par près de 15 cm de sable (fig. 215-2). Puis, finalement, dans les secteurs 13c-13d les restes organiques sont dilués et les couches disparaissent, on se trouve ici à l'extérieur du village (fig. 213-2).

Au sud de la zone 1, dans la coupe 3e-3f (fig. 220), c'est seulement à partir du m 3, en direction de l'est, que l'on peut séparer les deux niveaux organiques ; ici le sable 8/9, de 2 à 3 cm, est peu épais et on se trouve également en périphérie des constructions.

Au nord-est de la zone 1, dans la surface B (fig. 224-1 et 3) les déchets des activités humaines sont particulièrement nombreux et ont conduit à la formation de plusieurs tas de pierres-dépotoirs volumineux qui peuvent atteindre un demi-mètre de hauteur, le sable intermédiaire est absent et il n'est pas possible de séparer les couches 8 et 9.



Quelques mètres plus loin en direction de l'est, dans la zone 3, la couche 8 n'est plus qu'un fin niveau, centimétrique, chargé en petits déchets organiques (fig. 210), sauf dans les m W108-110 où la densité des pierres est plus importante, la couche atteint une dizaine de cm d'épaisseur. Encore plus à l'est dans la tranchée 2, on peut suivre ce niveau sur plusieurs dizaine de mètres jusqu'en W90 (fig. 209-2). À partir de là, il est érodé par la couche 2 et apparait sporadiquement sous la plage, par exemple entre les m W83 et W78 (fig. 209-3).

Couche 9

Comme déjà dit, c'est la présence d'un sable fin jaune-beige clair stérile (8/9) qui permet de séparer les couches organiques 8 et 9. Cette inondation temporaire du site est visible un peu partout, sauf au centre de la zone 1 et à l'est de la surface B. Son épaisseur est variable mais, très logiquement, a tendance à augmenter lorsque l'on s'éloigne des constructions. Au cœur du village, le sable déposé lors de cette transgression est absent (fig. 221-1-3) ou déposé en flaques ou dans des bassins naturels entre les tas des dépotoirs des occupations précédentes (fig. 222-2).
La couche organique 9 est un véritable fumier lacustre. Selon les fouilleurs, il s'agit d'un feutrage plus ou moins tourbeux et filandreux qui contient des charbons de bois centimétriques (de 0.5 à 1 cm). Elle est mieux conservée que le dépôt organique supérieur (8) et contient des brindilles et des écorces. Son épaisseur est variable de 2-3 cm à 10 cm suivant les emplacements et la proximité des structures. La localisation de cette couche dans les différentes zones, surfaces et secteurs est comparable à celle de la couche 8, sauf en direction de l'est, dans la zone 2, où elle disparait plus rapidement dans le m W93 (fig. 209-2).

Pour les occupations en relation avec les couches 8 et 9, rattachées à la phase F, les propositions de datations couvrent une période de 30 ans, avec des abattages entre 2576 et 2550 av. J.-C.

Couche 10

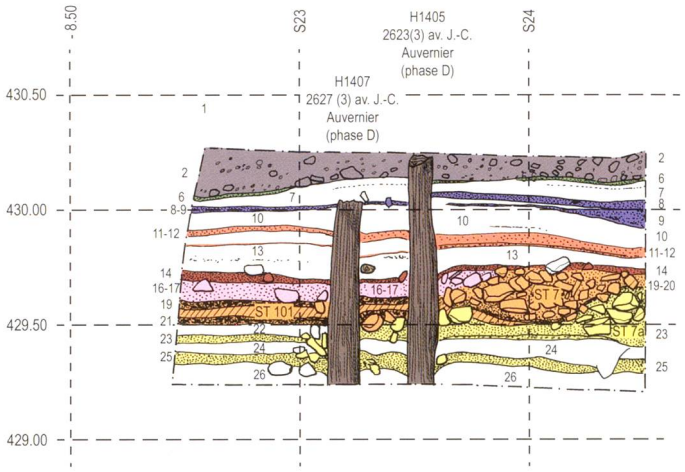
Il s'agit d'un limon ou sable très fin, gris-beige clair avec des lits légèrement plus chargés en particules organiques et en déchets flottés, comme des microcharbons ou des brindilles de bois. Localement, on signale la présence de quelques coquilles de bivalves. Cette couche est bien marquée au sud–ouest du site où elle atteint 10 cm dans la coupe sud du secteur 11 (fig. 216-2), mais aussi au nord, comme par exemple dans la coupe 7a des surfaces B et C (fig. 211-2). Nous sommes vraisemblablement en présence d'une nouvelle phase de remontée temporaire des eaux du lac. À l'ouest du site, en marge du village, les phénomènes de dilution déjà mentionnés pour le haut de la séquence se poursuivent : ici les épisodes lacustres sont plus limoneux et gras que ceux des inondations précédentes qui étaient plus sableuses (couches 4, 5/6, 7 et 8/9, fig. 217-3). Le niveau atteint par les eaux du lac est donc probablement plus élevé que lors des transgressions précédentes. Mais le limon ne recouvre pas les très grands dépotoirs, comme la structure 1 et ses nombreuses phases de rejets (fig. 217-2). Au centre de la zone 1 et dans la surface B, entre les dépotoirs, le sédiment est, semble-t-il, une fois de plus déposé dans les flaques qui se forment entre les tas de pierres (fig. 222-2 et 224-1). En direction de l'est, dans la zone 3, la couche est peu épaisse et mesure au maximum 5 cm (fig. 210-2). Puis, encore plus à l'est dans la tranchée (zone 2), lorsque l'on s'éloigne des constructions, les témoins des d'occupations ne sont plus que de

minces filets millimétriques qui se perdent et disparaissent dans le paquet de limon sableux gris-jaune, stérile, déposé sous la couche 2 (fig. 209-3, couches 10-13 et fig. 209-4, entre la couche 2 et la couche 27).

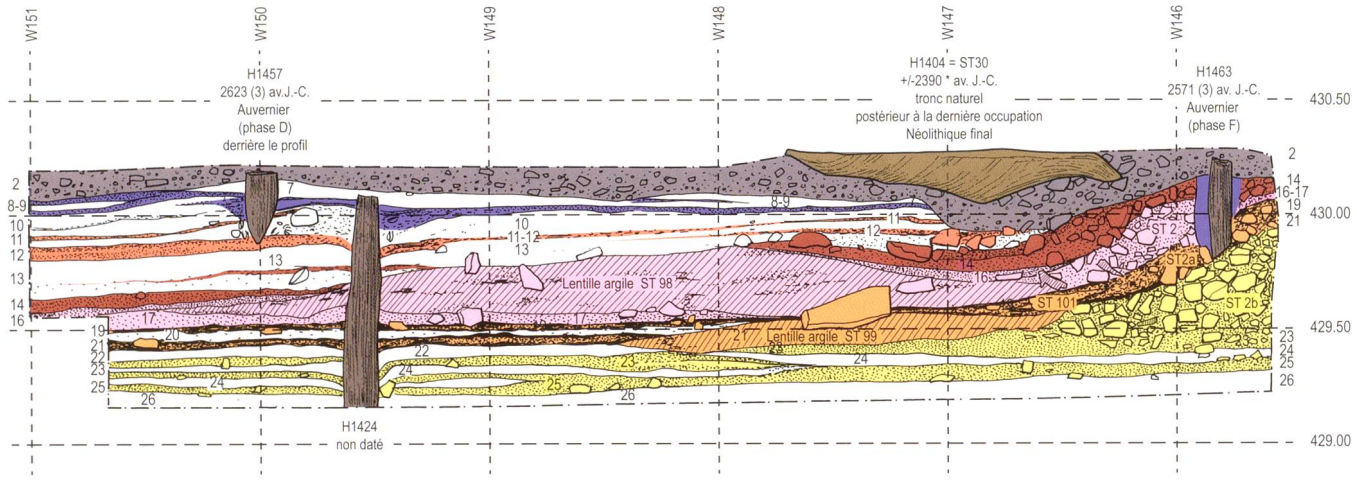
Couches 11 et 12

Le fumier lacustre de la couche 11 est parfois collé directement sur la couche organique très riche en pierres, 12 (fig. 221-3), et parfois séparé de cette dernière par un épisode limono-sableux gris-beige clair, centimétrique, comme dans la coupe nord de la surface D (fig. 212-2). La description du paquet 11-12, dans cette surface, mentionne qu'il s'agit d'une couche organique qui présente des subdivisions locales.

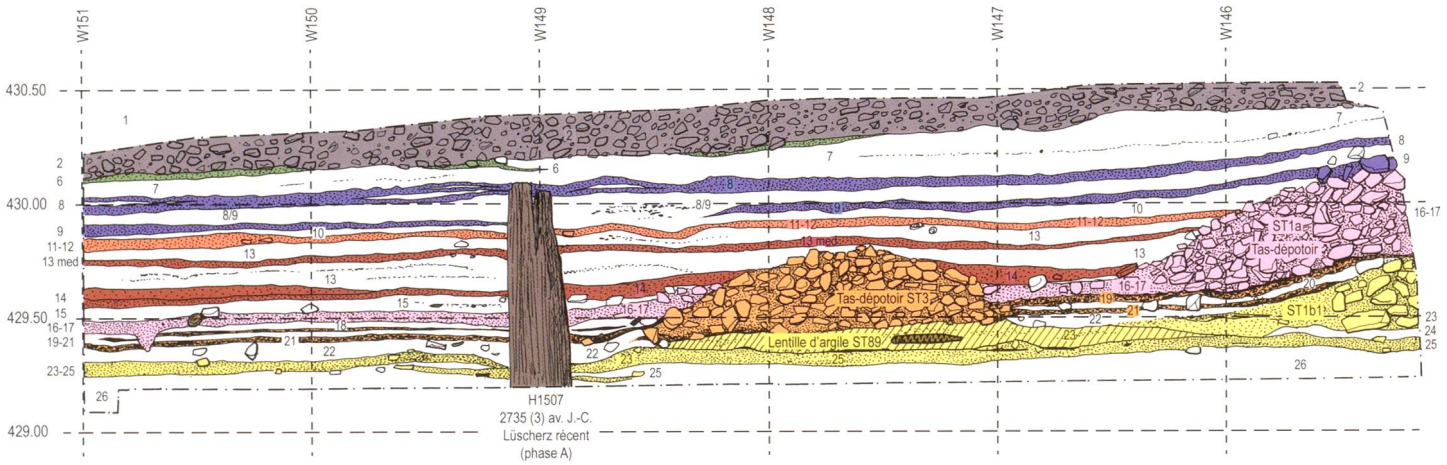
YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1989, Zone 1 Secteur 11 (Coupe est) 1



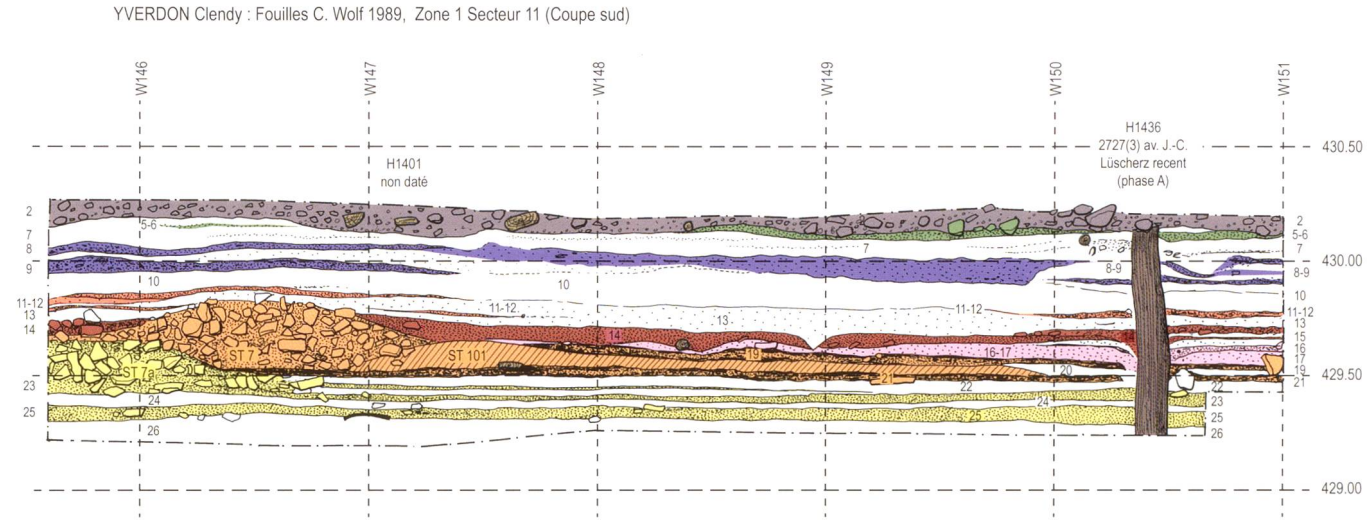
YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1989, Zone 1 Secteur 11 (Coupe nord) 3



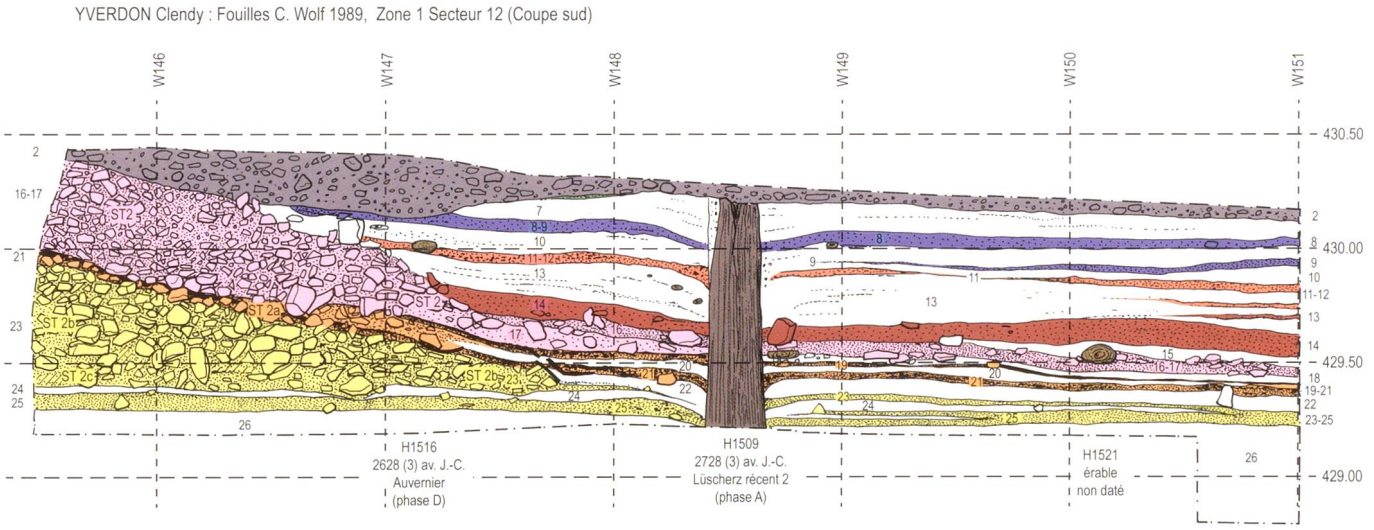
YVERDON Clendy : Fouilles C. Wolf 1989, Zone 1 Secteur 12 (Coupe nord) 5



2



4



6

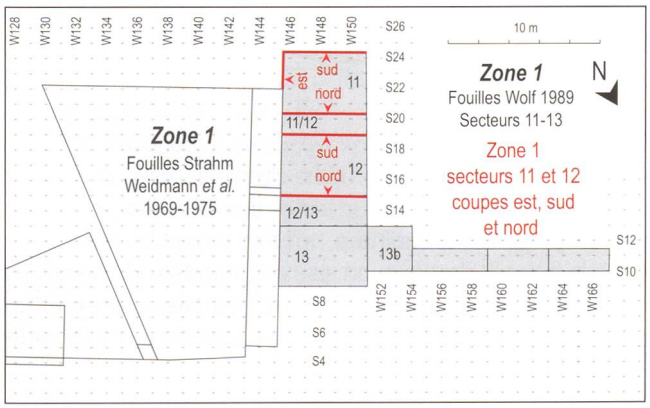
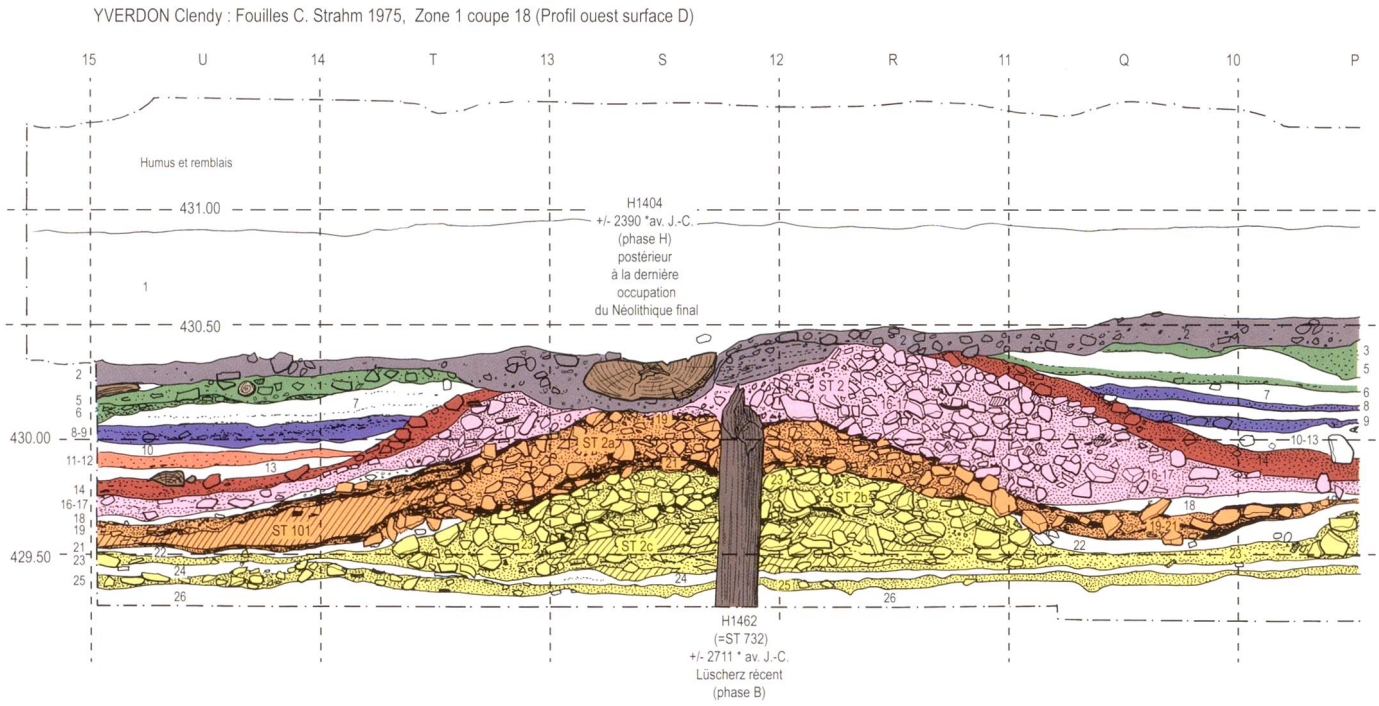
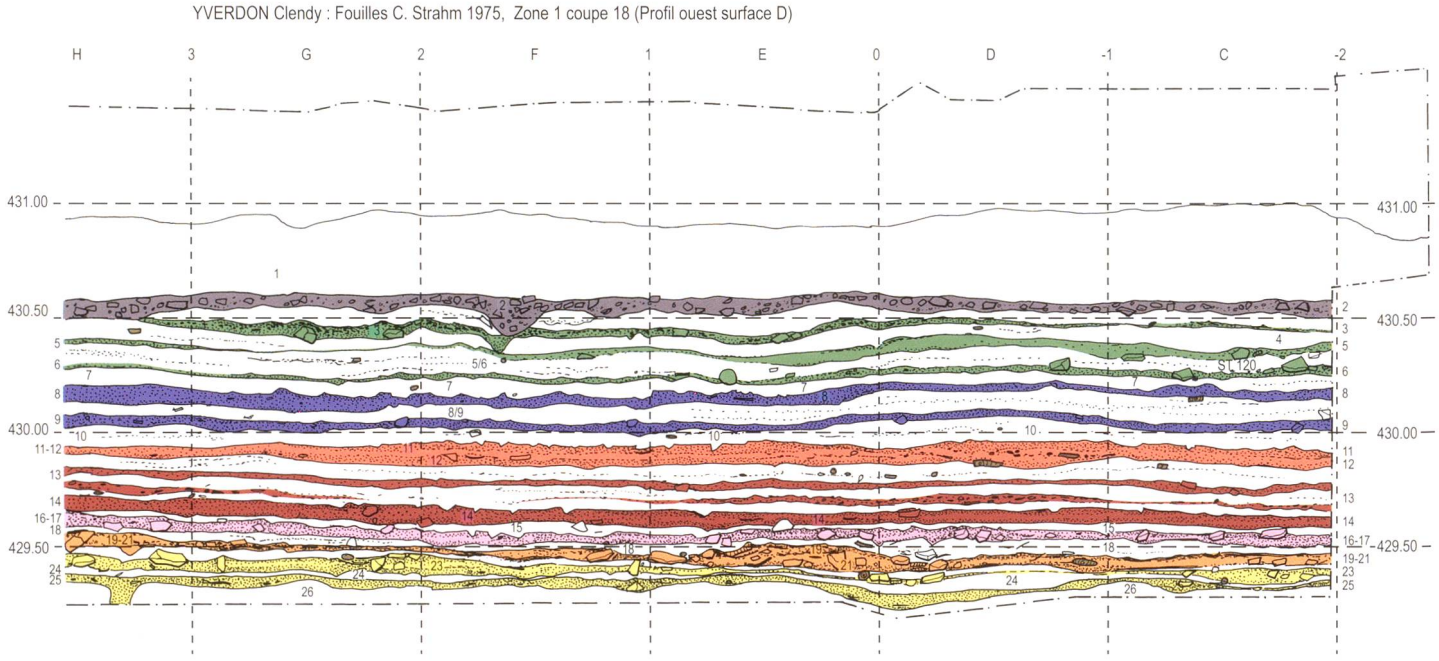


Fig. 216. Zone 1, secteurs 11 et 12, fouilles 1989, coupes est, sud et nord, éch. 1 : 33,3.
1 à 5, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
6, emplacement des profils et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

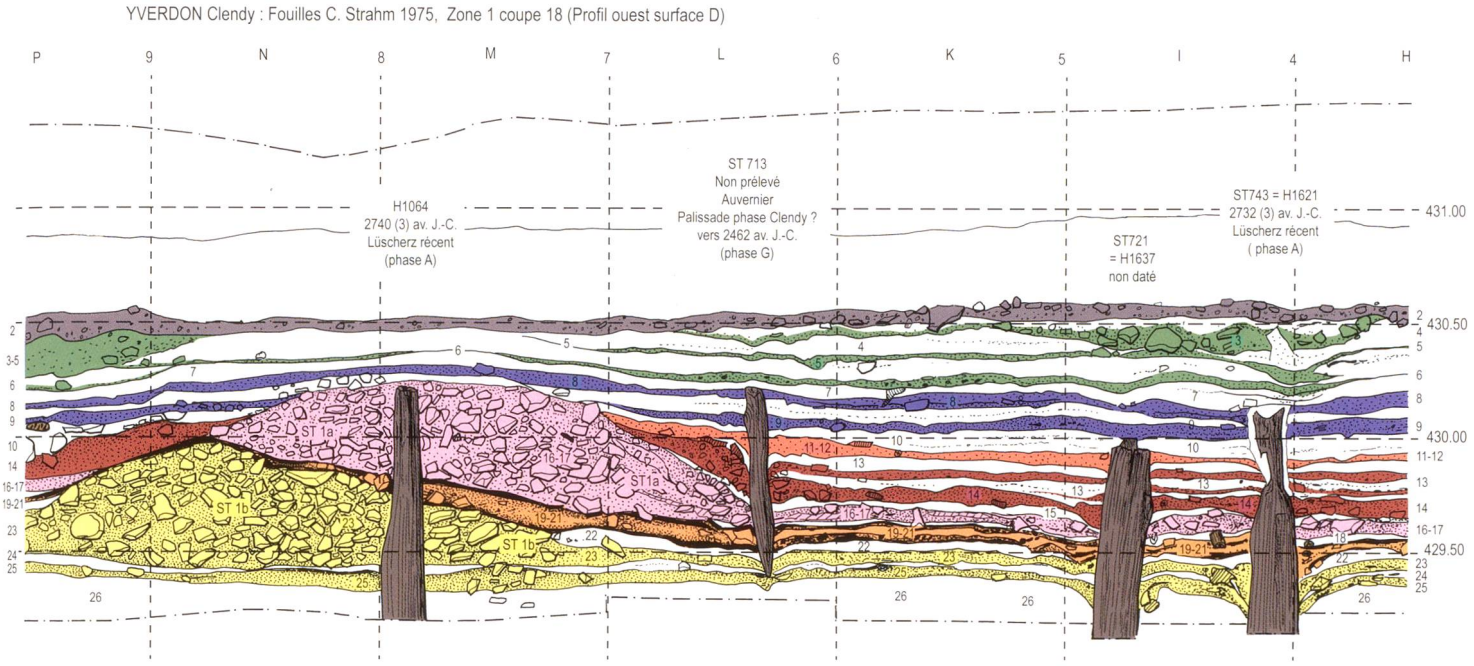
Selon les fouilleurs, le sédiment est gris-bleu à coquilles de noisettes et particules fines à la base, il y a des fragments d'écorce et de gros charbons de bois ainsi que des bois horizontaux dans la bande médiane (m I, K et L, fig. 217-2 et 3) et beaucoup d'ossements. En direction du sud, le paquet se termine en biseau et vient buter contre le tas de la structure ST1. Mais on se trouve ici plutôt en marge du village (fig. 192, p. 185). Au sud-est, dans la coupe 3e-3f (fig. 220-1 et 2), la situation est identique, il n'y a pas de structures en coupe et les deux niveaux organiques sont peu épais, déposés plus ou moins horizontalement et bien séparés par un limon clair stérile. Ce n'est que dans l'angle sud-ouest de la zone 1 que le limon intermédiaire a tendance à disparaitre (fig. 220-3, m -9). Au nord, en direction de l'ouest, dans les secteurs fouillés par C. Wolf en 1989, on atteint rapidement la limite du village (phase E, fig. 192). La sédimentation est à dominante lacustre et le paquet de limon gris clair (c. 10-13) présente des lits discontinus de particules organiques que l'on peut corréler avec les couches 11 et 12 (fig. 213-2 et 214-2).





Au cœur du village, plus à l'est, au centre de la zone 1, dans la surface A de 1970, entre les tas de pierres des occupations plus anciennes, la couche 11 est une lentille-plaque d'argile très étendue (ST79.5, fig. 221-2, voir aussi coupe 14, fig. 223-3 et 4) et la couche 12, un véritable fumier lacustre, un « feutrage tourbeux », avec des gravillons, des baguettes de bois, des plaquettes d'argile et beaucoup de matériel archéologique. Encore plus à l'est, dans les surfaces Aa et B, la sédimentation est très complexe ; plusieurs tas de pierres-dépotoirs et des lentilles d'argile se rattachant à l'une ou l'autre des deux couches d'occupation ont été fouillés (fig. 223-1 et 4, ST25, 26.1 et 26.2, 29.1 et 2, 80,…). Dans cette zone, le paquet atteint facilement 30 cm d'épaisseur dans, ou à proximité, des tas. Ces derniers sont cependant beaucoup moins épais que ceux des occupations précédentes qui peuvent atteindre 1 m d'épaisseur au Lüscherz.

Dans la zone 3, la situation est comparable, on se trouve au cœur du village ; le paquet 11-12 est bien représenté et mesure entre 10 et 20 cm d'épais. Il y a plusieurs faciès différents, le tout est à dominante organique. Un fin lit de déchets organiques (la couche 11) est séparé, ou non, de la couche 12 par un niveau de limon gris-beige clair. Au sommet et à la base de la couche 12, on observe des bandes charbonneuses centimétriques. Cette couche, de couleur brun foncé, contient des pierres et des graviers et pas mal de matériel archéologique (fig. 210).



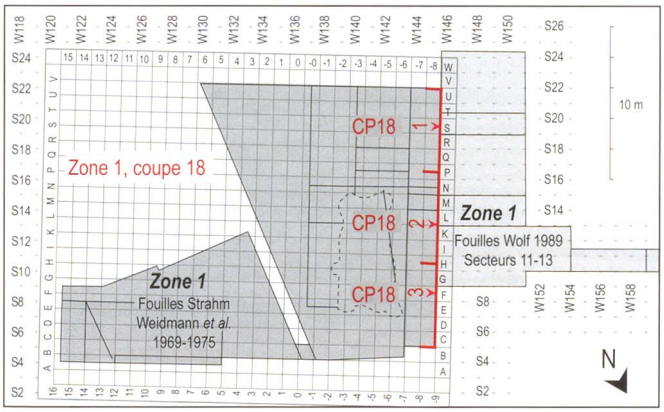


Fig. 217. Zone 1, coupe 18, fouilles 1975, éch. 1 : 33,3.
1 à 3, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
4, emplacement du profil et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

Dans la partie occidentale de la tranchée 2, on distingue bien la couche 12 et ses deux lits charbonneux brun foncé, jusque dans le m W101 (fig. 209-1). Puis seule la partie médiane, limoneuse brune est visible jusque dans le m W95 (fig. 209-2). Ensuite, c'est seulement le niveau supérieur, la couche 11, qui est bien visible grâce à des petits morceaux de charbon de bois, que l'on peut suivre jusque vers W82. Au-delà, il n'y a plus de trace de l'occupation en relation avec cette phase d'abattage (E) de l'Auvernier-Cordé qui se situe entre 2606 av. J.-C et 2580 av. J.-C (fig. 227).

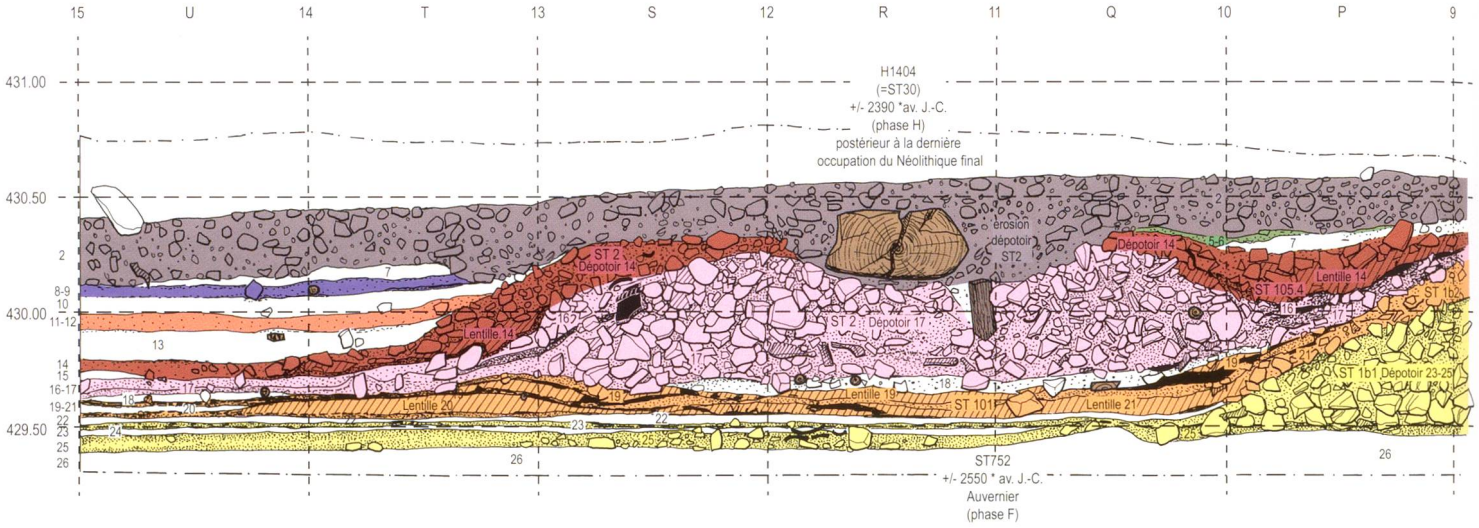
Couche 13

La couche 13 est un paquet de sable jaune-beige clair, pratiquement stérile, à interstratifications organiques. Dans la coupe nord de la zone 1 (Coupes 7a et 7b, fig. 211), elle contient deux lits ou niveaux centimétriques chargés en déchets organiques : débris de bois, coquilles de noisettes, petits fragments d'écorce et brindilles. En direction de l'amont, dans la coupe 1a-1b (fig. 218) ces filets disparaissent et il ne subsiste qu'un paquet de sable homogène qui vient buter à l'aval contre le dépotoir 104 et reprend, à l'amont, après le tas ST2. Dans la coupe 10, située 6.5 m à l'est de la précédente, (fig. 221-2 et 3), on a à peu près la même situation avec un dépôt en flaque au nord du dépotoir ST48, entre les gros tas de pierres des occupations plus anciennes, puis à l'amont, une reprise de la sédimentation lacustre « normale » avec un paquet de sable dont l'épaisseur atteint 20 cm tout au sud de la coupe, dans le m 19. À la base du paquet, dans les m K, L et N, des bois horizontaux de petit diamètre ont été flottés depuis la couche sous-jacente et semblent disposés en cordon parallèle à la rive du lac.

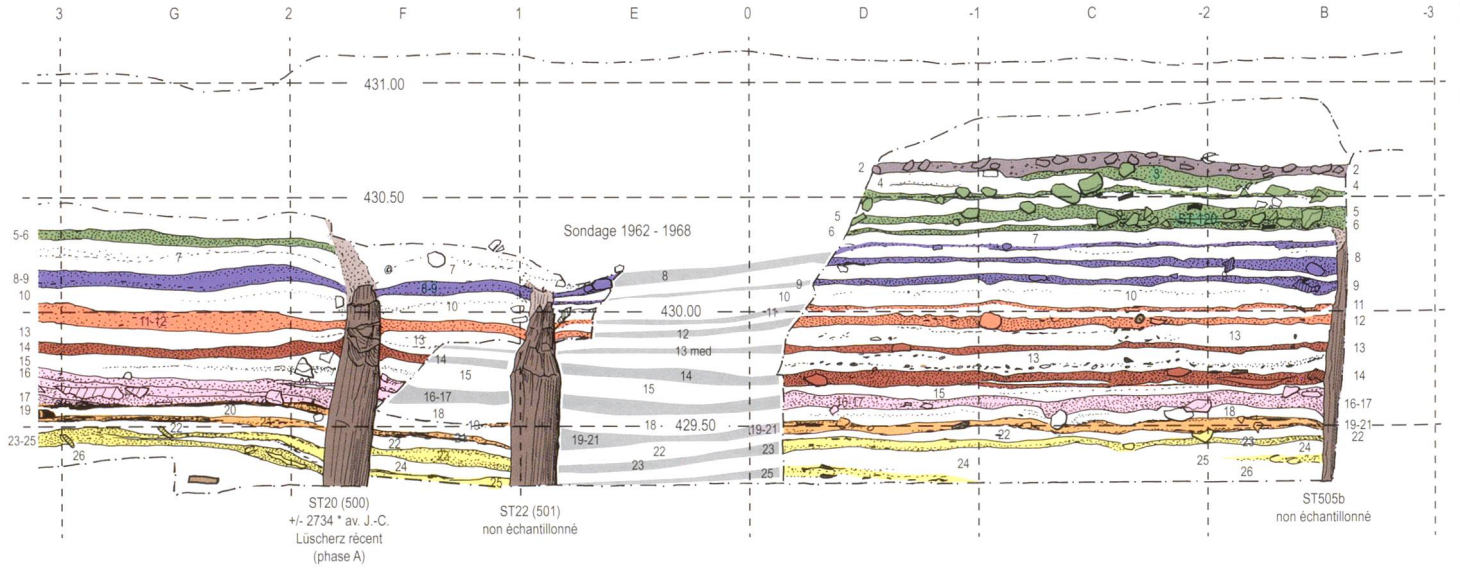
Au sud de la zone 1, cette couche déposée suite à la remontée temporaire du niveau des eaux a aussi conduit à la formation d'un épais niveau de sable qui contient des coquilles de bivalves (fig. 220). En direction de l'ouest du site, dans la coupe nord du secteur 13 (fig. 212-1), le sable est gris clair. Il mesure une dizaine de cm d'épaisseur et présente un niveau de déchets organiques médian (13 med).

Encore plus à l'ouest, dans les secteurs 13c-13e (fig. 213), les filets organiques des couches d'occupation : 5, 6, 8, 9, 11 et 12 deviennent de plus en plus minces, discontinus pour finalement disparaitre. On se trouve en dehors des villages et les sables et limons lacustres constituent l'essentiel des dépôts. La coloration de la couche 13 est ici jaune-beige clair. À partir du milieu du m W164, la partie supérieure de la couche 13 est érodée, tronquée par les galets de la plage (couche 2).

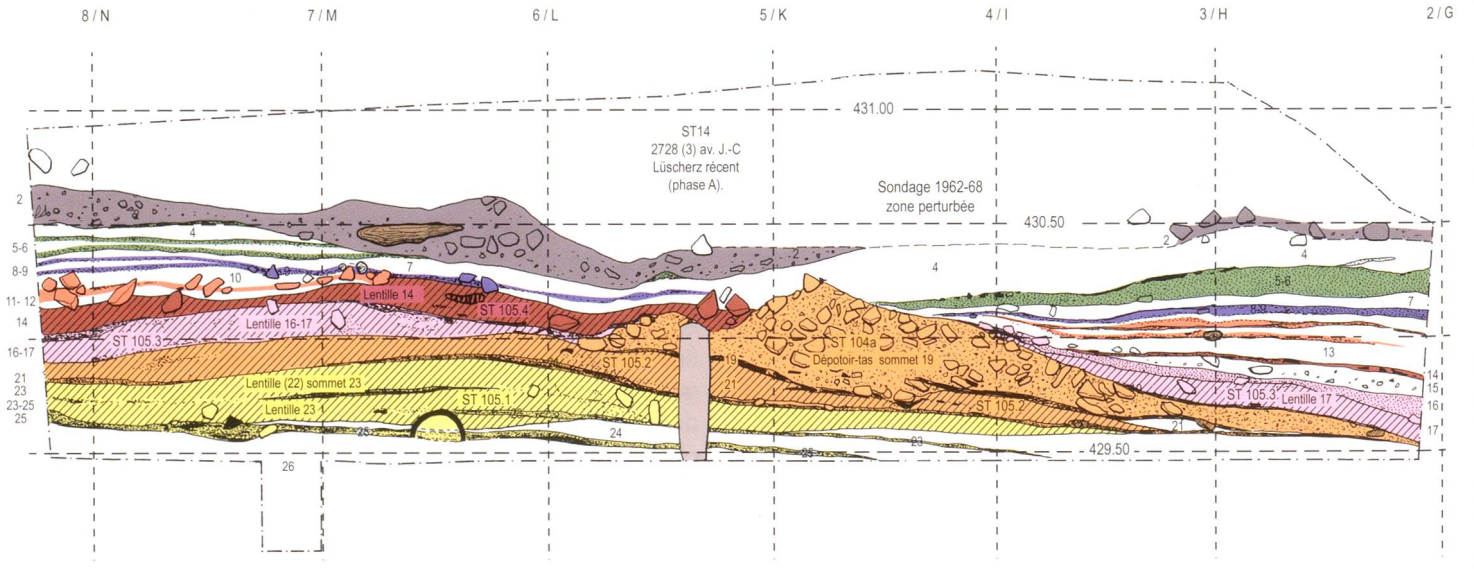
YVERDON Clendy : Fouilles D. Weidmann 1969, Zone 1 coupe 1a (Profil ouest surface Aa)



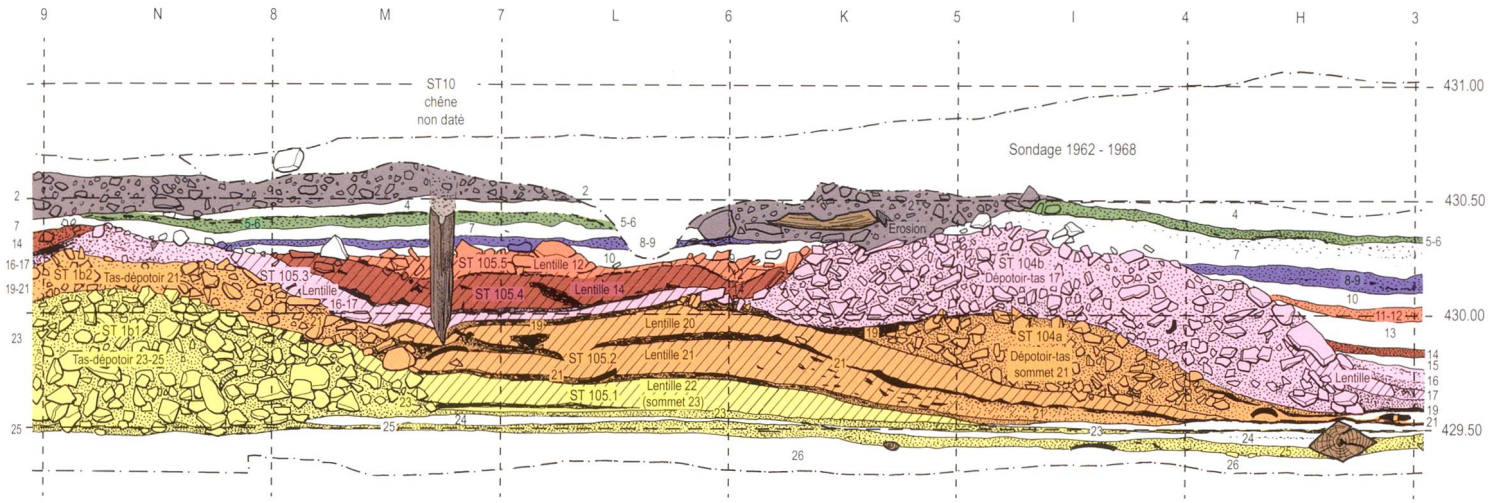
YVERDON Clendy : Fouilles C. Strahm et D. Weidmann 1969-1971, Zone 1 coupe 1a et 1b (Profil ouest surfaces A et C)



YVERDON Clendy : Sondage 1968, Zone 1 coupe 1 (Profil ouest surface A, ligne oblique de -5.5 à -6.5 de N (8) à G (2), relevé en 1969)



2 YVERDON Clendy : Fouilles D. Weidmann 1969, Zone 1 coupe 1a (Profil ouest surfaces Aa et A)



5

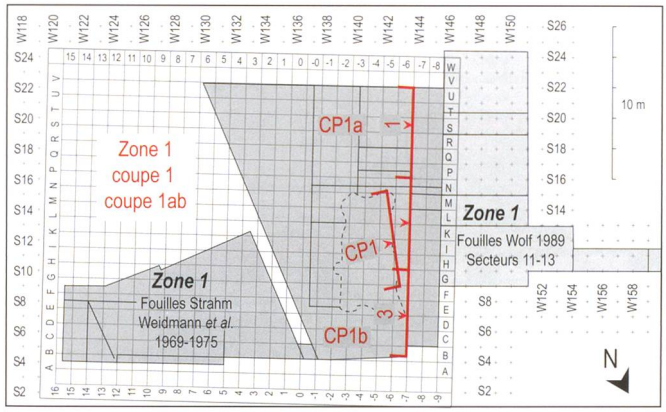


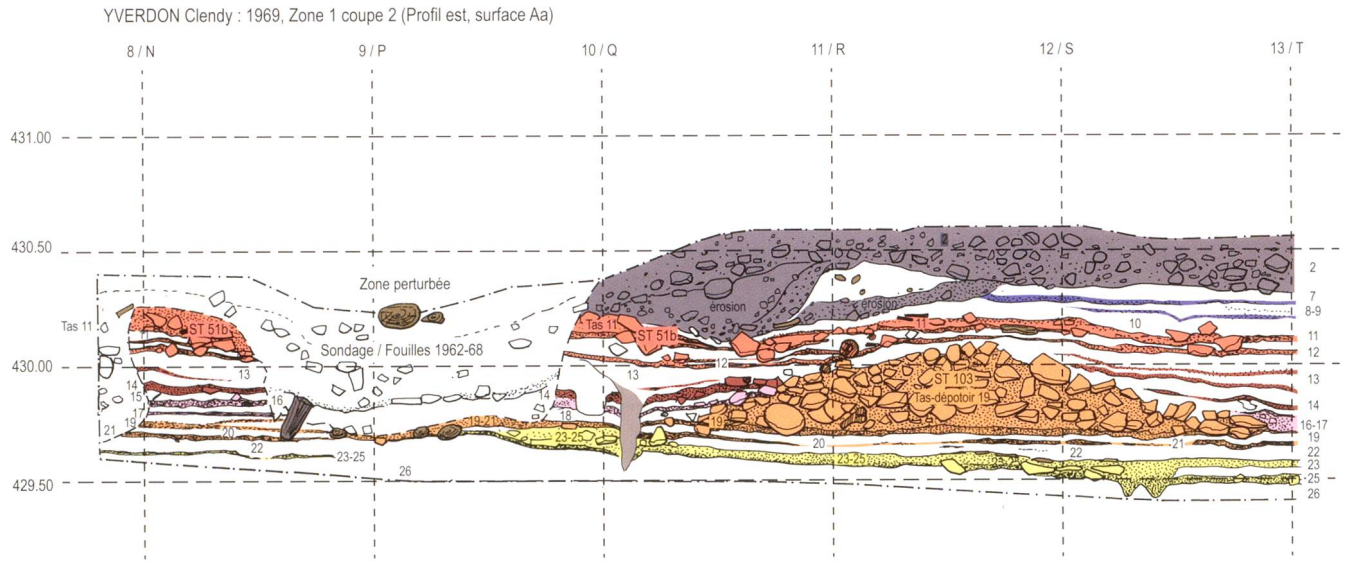
Fig. 218. Zone 1, coupes 1 et 1a-1b, fouilles 1968-69 et 1971, éch. 1 : 33,3.
1 à 4, mises au net et interprétation des stratigraphies ;
5, emplacement des profils et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

En direction de l'est dans la zone 3, il n'y a pas de dépôt de sable, la couche 13 est presque totalement absente de la coupe nord des secteurs 9a-9c (fig. 210). La situation est comparable à ce qui a été observé entre les dépotoirs au centre de la zone 1, où les tas des occupations plus anciennes ne sont pas recouverts par le sable et émergeaient probablement lors de la phase d'inondation, à l'instar de la structure 22.1 dans la coupe 14 à l'ouest de la surface B (fig. 223-5).
Dans la coupe nord de la tranchée 2, on observe le pendant de ce qui est décrit pour l'ouest du site : en s'éloignant des villages, les couches d'occupation deviennent de minces lits, puis des filets discontinus de particules organiques qui finalement disparaissent. Ainsi, à partir du m W95, la couche 12 disparait et le sable beige clair de la couche 13 se trouve en contact avec celui qui sépare, à l'ouest, les filets organiques 11 et 12 (fig. 209-2). L'épaisseur du paquet de sable stérile augmente et atteint près de 50 cm à partir du m W81 où les couches 10-13-26 se mélangent (fig. 209-3).

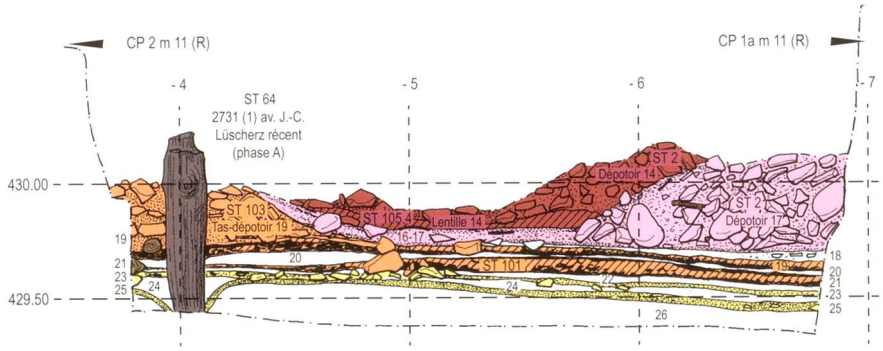
Couche 14

La couche 14 est formée de plusieurs niveaux où dominent les déchets organiques. Au centre de la zone 1, le passage entre la base de la couche 13 et la couche 14 présente, comme nous l'avons vu, un niveau, très riche en baguettes de bois disposées horizontalement dans le sable beige clair. Directement en dessous, on trouve la couche 14 proprement dite qui est dans sa partie supérieure une « gomme » brune, puis devient progressivement un « feutrage » organique. C'est-à-dire que la partie supérieure est un limon organique brun argileux et la base un fumier lacustre presque exclusivement formé de déchets végétaux de toutes tailles.
Assez mince au sud de la coupe 12 (fig. 222-4), où elle est très bien séparée de l'occupation précédente par le sable de la couche 13, son épaisseur augmente régulièrement et atteint 5 à 10 cm sur le tas de pierres de l'occupation précédente (ST10.3, fig. 222-2). Puis, une lentille d'argile (ST79.4), formée en plusieurs étapes, colmate la surface jusqu'au deuxième tas de pierres (ST77.3). Sur ce dépotoir, la couche 13 n'existe pas, mais elle reprend au nord du tas (fig. 222-1).
Dans la même zone 1, plus à l'ouest, dans la coupe 10 à l'est de la surface A 1970 (fig. 221-2 et 3), la situation est légèrement différente. Ici la couche 14 est plus épaisse à l'amont (sud) ; elle est plus riche en pierres, mais elle vient mourir contre le tas ST48. À l'aval de cette structure, on retrouve la lentille d'argile ST79.4 qui est surmontée ici par une poche de sable attribuée à la couche 13.
Toujours dans la même zone, dans la coupe 1a-b (fig. 218), parallèle à la précédente mais située 6.5 m plus loin en direction de l'ouest, nous nous trouvons toujours au cœur du village avec d'importantes irrégularités stratigraphiques dues à la présence de trois tas de pierres-dépotoirs qui se succèdent dans la coupe. Ici, ces structures sont situées au sud du profil et la sédimentation « normale » s'observe au nord.

1

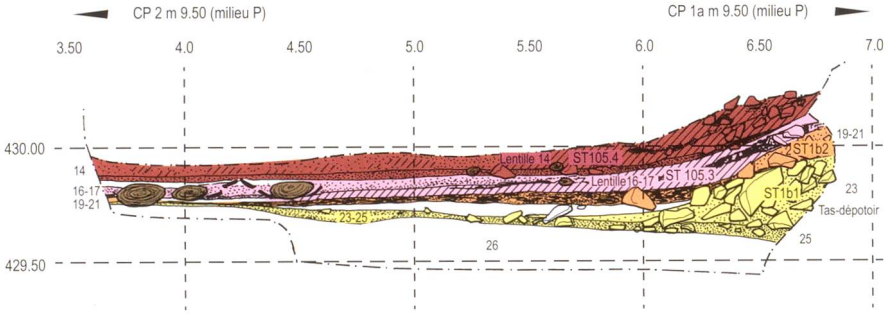


4



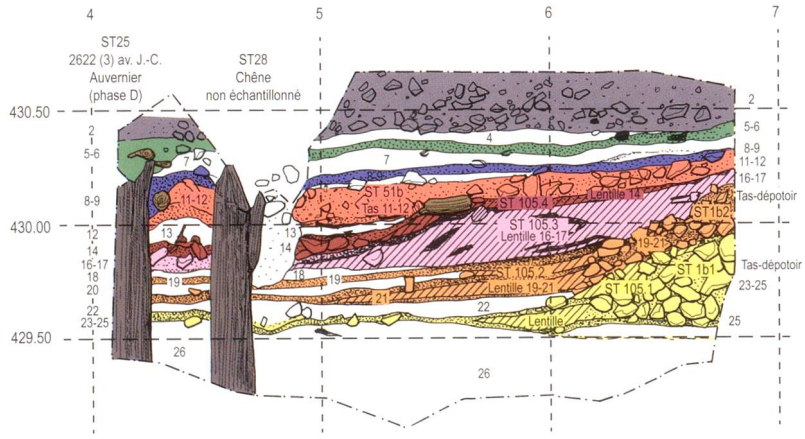
YVERDON Clendy :
Fouilles D. Weidmann 1969
Zone 1 coupe 3b
Surface Aa (Profil sud, ligne 11)

6



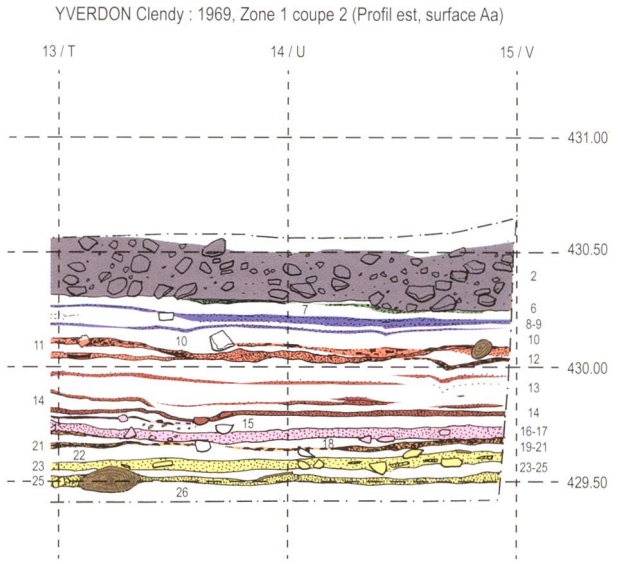
YVERDON Clendy :
Fouilles D. Weidmann 1969
Zone 1 coupe 3a
Surface Aa
(Profil sud, ligne 9.50 (millieu P))

7

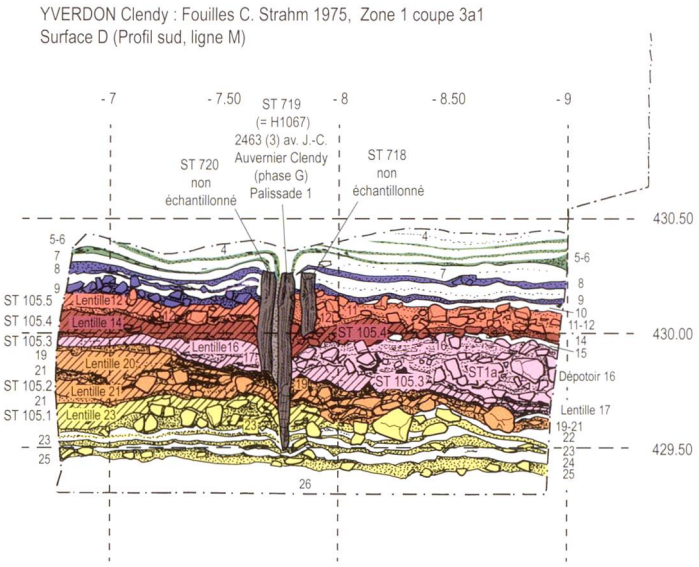


YVERDON Clendy :
Fouilles D. Weidmann 1969
Zone 1 coupe 3
(Profil sud, ligne 8.50 (millieu N))

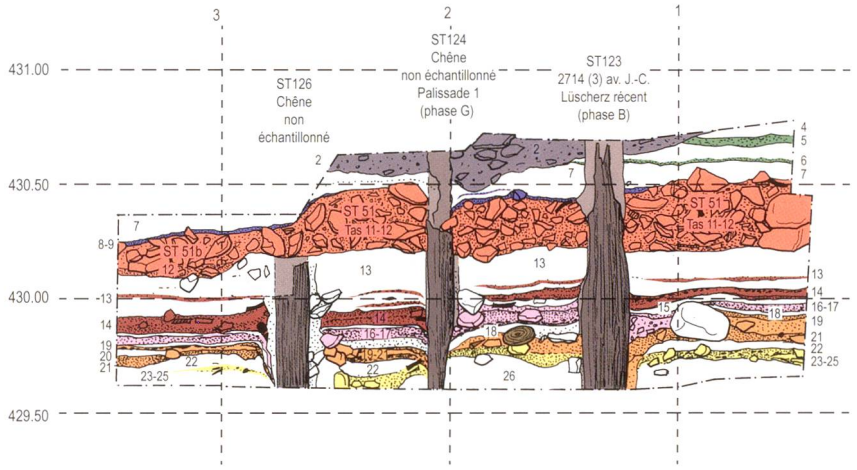
2



3



5



8

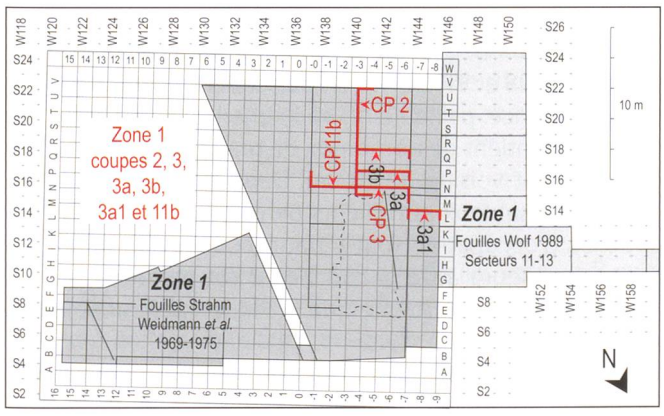


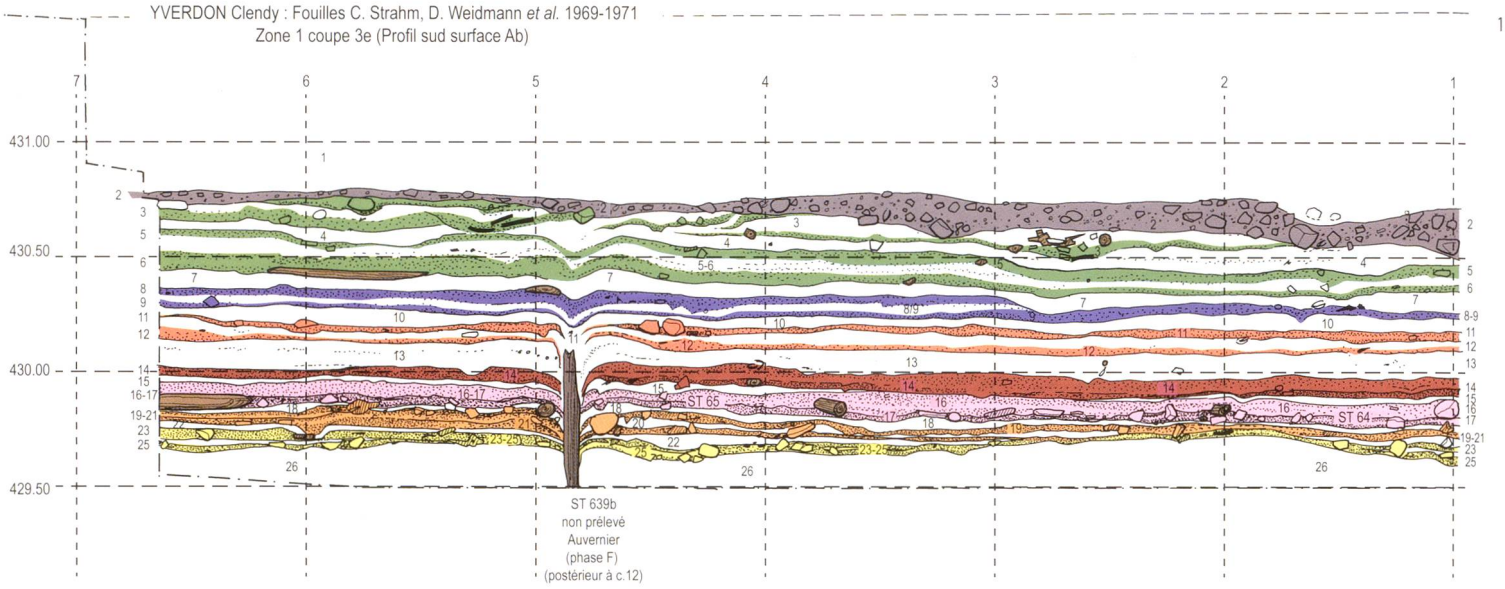
Fig. 219. Zone 1, coupes 2, 3, 3a1, 3a, 3b et 11b, fouilles 1969-70 et 1975, éch. 1 : 33,3.
1 à 7, mises au net et interprétation des stratigraphies ;
8, emplacement des profils (éch. 1 : 500).

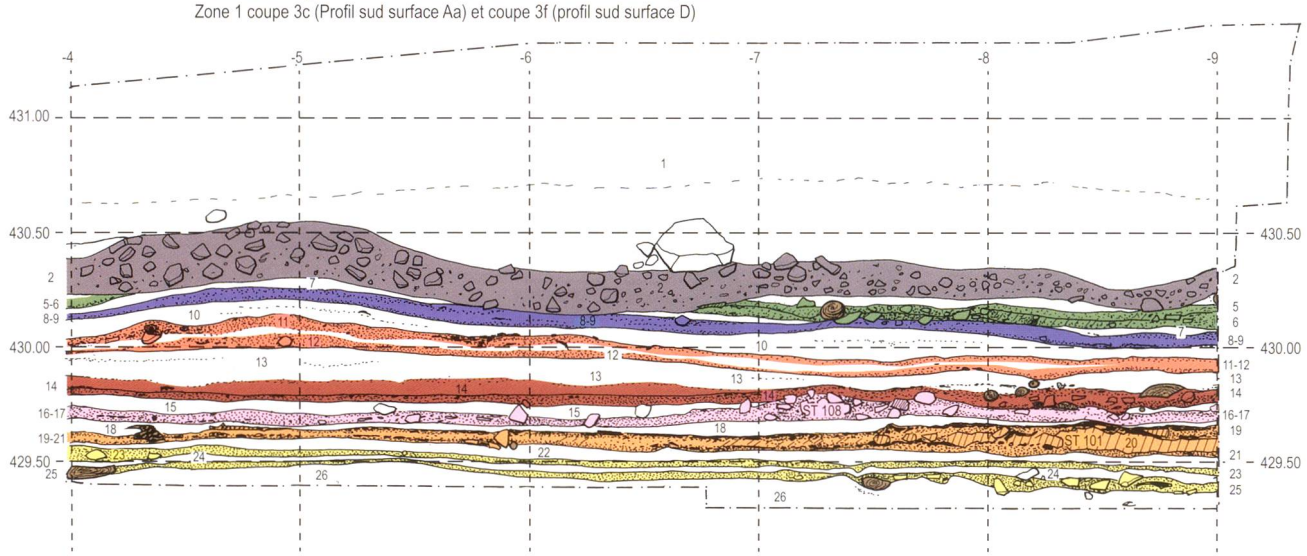
La partie supérieure du dépotoir amont (ST2) est rattachée à la couche 14 et l'épandage de pierres éclatées au feu[2] vient buter coutre le tas ST1 situé à l'aval, mais ne le recouvre que partiellement. À l'aval de ce dépotoir et jusqu'au tas suivant (ST104b), la dépression est partiellement remplie par une épaisse lentille d'argile bleue (ST 105.4), puis la couche 14 est interrompue. On la retrouve à l'aval du dépotoir ST104b au milieu du m H et jusque dans le m B. Les fouilleurs la décrivent comme un tapis de brindilles, de charbons, d'écorces, de copeaux et de coquilles de noisettes pris dans une matrice limono-argileuse brune, épaisse de 5 à 6 cm avec par place des poches sableuses et du matériel archéologique.

À l'ouest de la zone 1, dans les secteurs (11 à 13) fouillés par C. Wolf, la couche 14 est bien représentée, même à l'extérieur de la palissade 2 qui marque la limite du village au sud-ouest (fig. 191, p. 184). C'est un limon brun organique épais de 4 à 6 cm dans la coupe ouest (fig. 215), bien séparé de l'occupation suivante par la couche 13, mais collé à la couche d'occupation précédente (16-17) au sud, dans le secteur 11 alors que, au nord, le dépôt stérile de la couche 15 les sépare. On suit la couche jusqu'à l'extrémité du secteur 13e, dans le m W167 (fig. 213-1).

Au sud de la zone 1 (fig. 220), la couche est moins tourmentée que dans les profils transversaux décrits précédemment, car il n'y a pas de structures. Le dépôt est plus ou moins horizontal et seule la base du paquet est très chargée en particules organiques sur une épaisseur de 2 cm environ.

2 Ce rejet de pierres est partiellement détruit par la couche 2 autour du tronc couché H1404 (fig. 218-1).





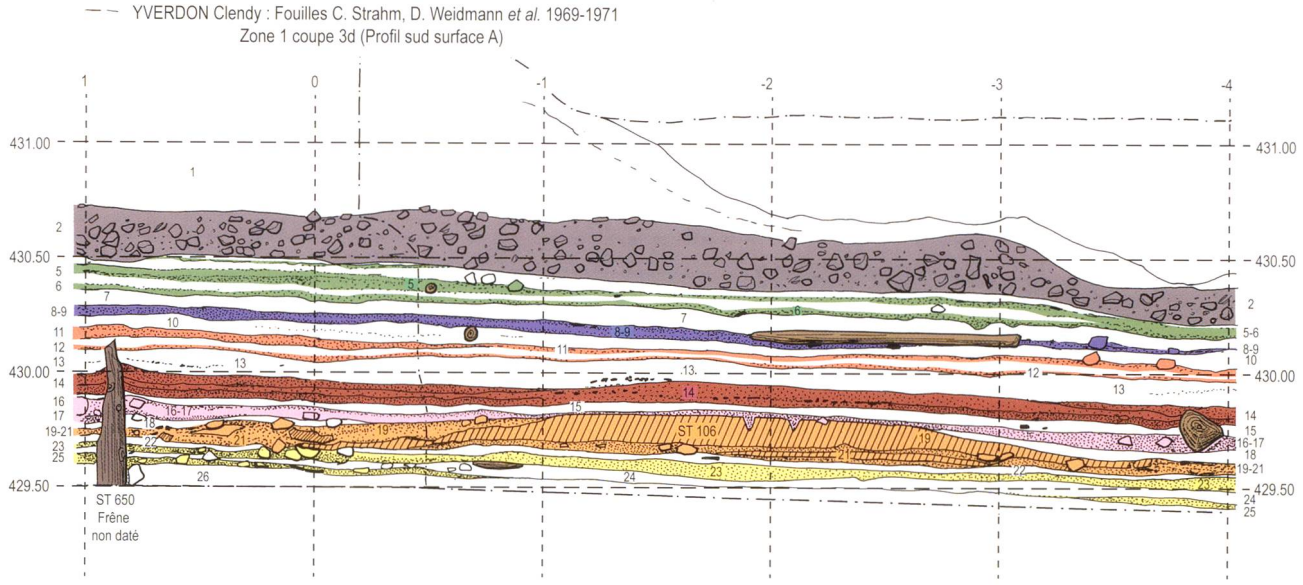
Au-dessus, la coloration devient progressivement plus claire et les particules organiques sont comme diluées par les eaux du lac.

Toujours dans la zone 1, au nord, le long de l'Avenue des Sports, on se trouve aussi, à deux exceptions près, en dehors des structures et la sédimentation est assez régulière et horizontale (fig. 211). Dans ce profil, deux couches figurées en rouge correspondent à l'occupation de la phase D. Le niveau supérieur est la couche organique du milieu de la couche 13 et le niveau inférieur correspond à la couche 14 proprement dite. Cette dernière est épaisse de 5 à 6 cm. C'est un limon organique de couleur brun-beige foncé qui contient des pierres et du matériel archéologique. Sur le flanc ouest du tas ST18, un empilement de gros tessons (fig. 211-2, en noir dans le m -1) résulte certainement d'un pot jeté dans le dépotoir et brisé in situ.

En direction de l'est, dans la zone 3, nous sommes toujours dans la zone du village avec une suite de structures plus ou moins bien délimitées en coupe, mais assez nettes en surface (ST128 et ST125, fig. 210). La couche 14 est argileuse brun-gris foncé, pailletée de microcharbons et d'éclats de bois. Elle contient de nombreux de graviers et pierres. Son épaisseur est voisine de 10 cm. Dans cette zone du site, les niveaux sableux qui ailleurs permettent de séparer les couches d'occupation font défaut (couches 13 et 15). La limite supérieure avec la couche 12 est marquée par un lit charbonneux, de même que la limite inférieure avec le paquet 16-17.

Dans la partie occidentale de la tranchée 2, on peut suivre la couche 14 sur quelques mètres en direction de l'est. Seuls les deux filets organiques charbonneux brun foncés qui cadrent la couche dans la zone 3 sont visibles, jusque au milieu du m W102 (fig. 209-1), avec entre les deux un sable fin gris clair. Puis, seul un lit plus riche en restes organiques et gravillons, collé à la surface du paquet 16-17, est visible sporadiquement jusque vers W99. Au-delà, il n'y a

2



4

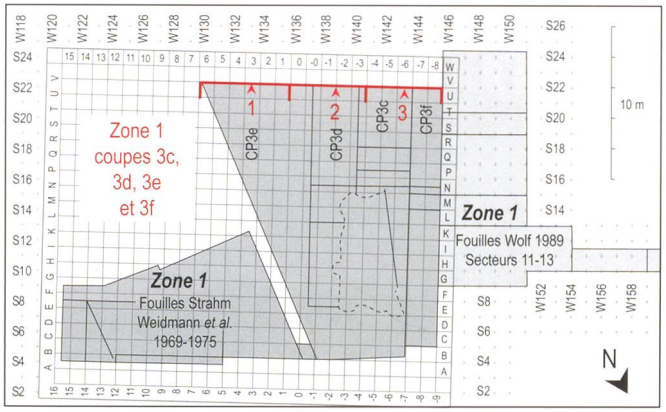


Fig. 220. Zone 1, coupes 3c, 3d, 3e et 3f, fouilles 1969-1971 et 1975, coupe sud, éch. 1 : 33,3.
1 à 3, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
4, emplacement du profil et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

plus de trace de l'occupation en relation avec cette phase d'abattage (D) de l'Auvernier-Cordé qui se situe entre 2632 av. J.-C et 2610 av. J.-C (fig. 227).

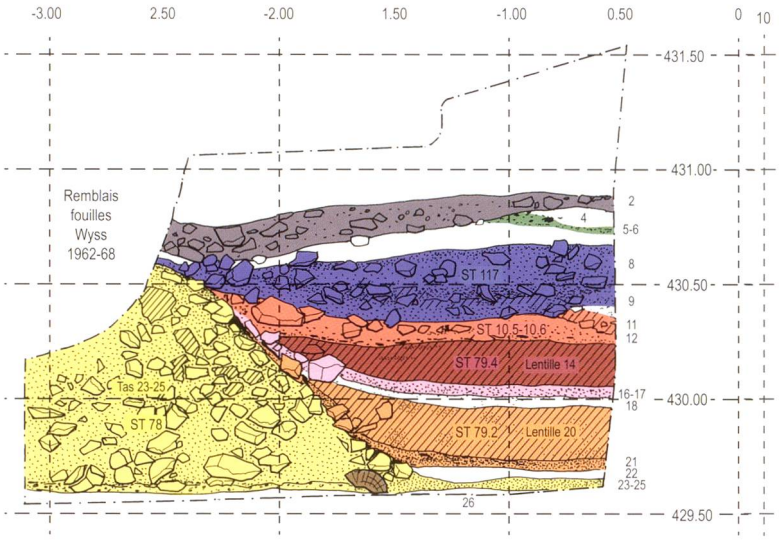
Couche 15

La couche 15 est un paquet de sable fin limoneux gris clair, pratiquement stérile, sans mobilier ni déchets organiques. Elle est à mettre en relation avec une remontée temporaire du niveau des eaux du lac. Elle se situe selon nous entre les phases d'abattage C et D, soit entre 2636 et 2632 av. J.-C., mais sa durée reste indéterminée et il n'est pas possible de dire si ce phénomène est unique ou pas.
À l'ouest du site, dans le profil nord des secteurs 13c-e (fig. 213), son épaisseur est d'une dizaine de cm. Le dépôt est horizontal et présente quelques très rares inclusions. Il est seulement interrompu dans le m W159 par le tas formé par les lentilles d'argile (ST91.1 et 2) des occupations sous-jacentes. En direction de l'est, dans la coupe nord du secteur 13 (fig. 212-1), son épaisseur diminue progressivement et n'est plus que de 2 cm en W145. Cette configuration se retrouve 4 m plus au sud dans la coupe 17 (fig. 212-2). À partir de là, dans la coupe nord, le long de l'Avenue des Sports, on observe cette fine couche de sable gris-bleu qui s'est déposée seulement entre les structures. Elle est continue dans la coupe 7a-b jusque dans le m -3 où le sable vient buter contre le dépotoir ST 88.2 (fig. 211-1), puis contre le tas ST18.1 (fig. 211-2) pour reprendre dans le m 3 et être à nouveau interrompue par le tas ST12.1 dans le m 8 (fig. 211-3). Au-delà, on la suit toujours ; elle s'est déposée sur la structure ST12.2 et jusque contre le tas ST20.1 dans le m 14 (fig. 211-4). Encore plus à l'est, on a vu que la couche 15 est absente dans le profil nord de la zone 3 (fig. 210), et aussi dans celui de la tranchée 2 (fig. 209). Ceci est probablement dû à la remontée de la berge du lac dans cette direction, puisqu'ici la couche sous-jacente se situe à une altitude absolue de 430.10 m alors qu'à l'extrémité ouest de la zone 1, le sommet du paquet 16-17 est donné à 429.30 m et qu'à l'extrémité est de la zone 1 dans le m 13 (fig. 211-4), elle vient buter contre le tas ST20.1 vers 430 m.
Au sud de la zone 1, dans la coupe 3e-f (fig. 220), l'altitude absolue de la base de la couche 15 est située à 429.95 m environ. Le dépôt de sable fin gris-bleu mesure 2 cm d'épaisseur, au maximum, et il est interrompu lorsque les structures sous-jacentes forment des tas. La situation est la même dans toutes les coupes de la zone 1 ; la couche 15 n'est présente que dans les creux entre les tas formé par les dépotoirs et les lentilles d'argile et lorsque l'altitude est inférieure à 430 m.

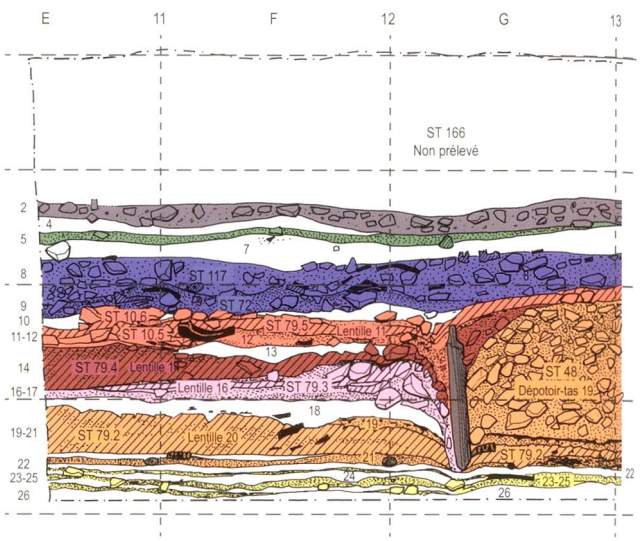
Couches 16 et 17

Il s'agit d'un paquet organique qui présente plusieurs faciès différents suivant les zones et des stratifications internes décelées à proximité, dans et entre les structures

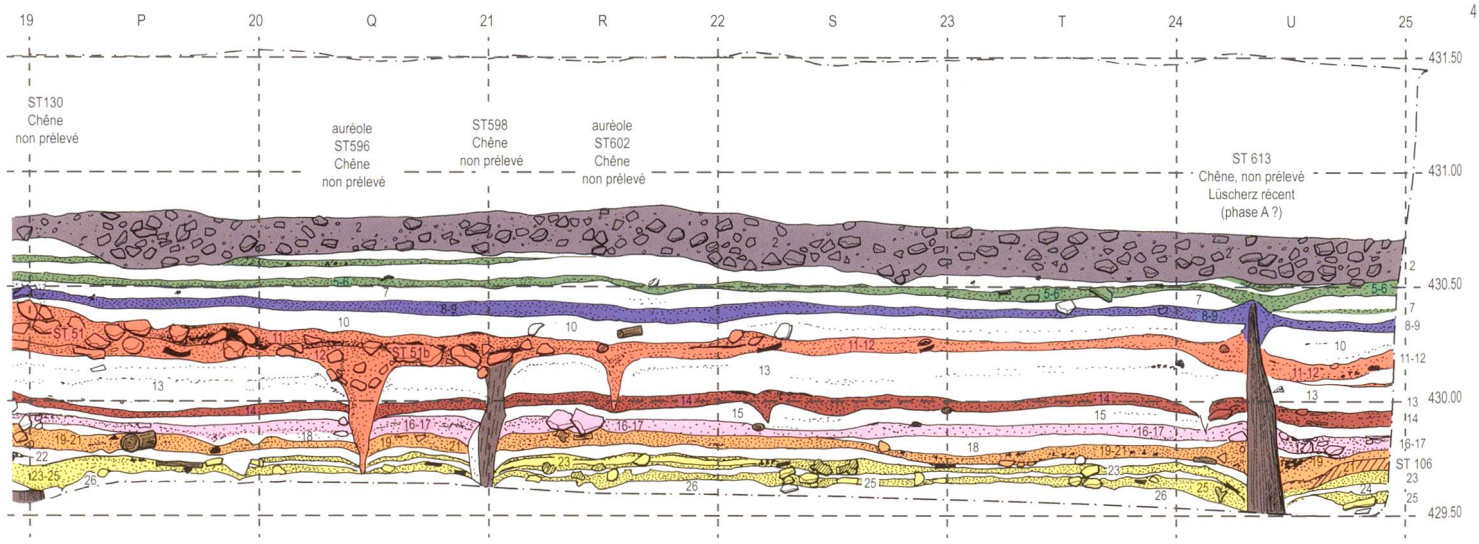
1 YVERDON Clendy : Fouilles D. Weidmann 1970, Zone 1 coupe 11 (Profil nord surface A)



YVERDON Clendy : Fouilles D. Weidmann 1970, Zone 1 coupe 10 (Profil est surface A) 2



YVERDON Clendy : Fouilles D. Weidmann 1970 Avenue des Sports, Zone 1 coupe 10 (Profil est surface A)



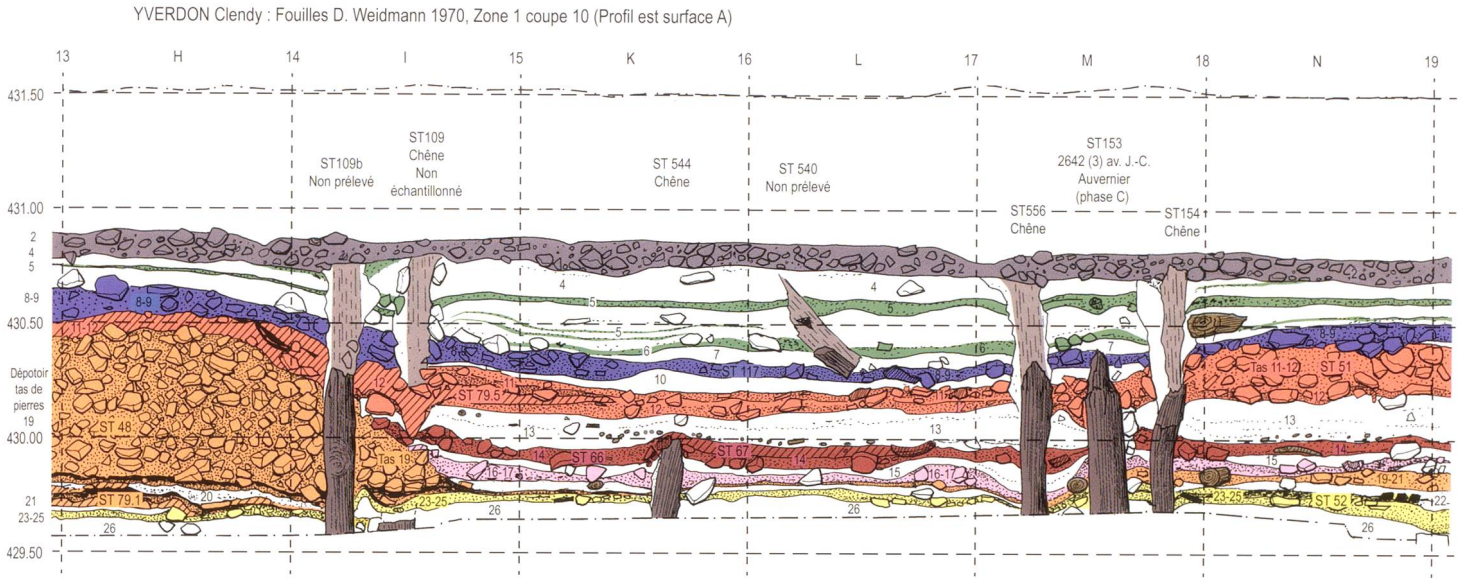
(tas, dépotoirs et lentilles d'argile). Comme la numérotation retenue ici est basée sur le tableau de corrélation établi par les fouilleurs (fig. 145, p. 129, chap. 4) et que nous avons donné un numéro à chaque ligne du tableau, ce paquet organique porte donc le nom de couches 16-17, alors que les subdivisions ne sont que très locales. C'est pourquoi la présente description regroupe finalement les deux noms donnés aux deux lignes du tableau.

Au centre de la zone 1, dans la surface A, il s'agit d'une couche à baguettes de bois et remplissage organique brun sur laquelle il y a une mince chape d'argile (c. 16 et ST 49.2, fig. 222-3) et une nappe de tessons. Le feutrage de baguettes, riche fumier lacustre, contient des restes de débitage de bois, de longs bois horizontaux roulés, des poutres et des planches carbonisées.

Dans la partie amont, au sud, un filet de sable gris permet de séparer les deux niveaux. C'est aussi le cas dans la surface B, dans les coupes 13 et 14 (fig. 223), au sud et à l'est, où le paquet mesure une dizaine de cm d'épaisseur. Au nord de cette surface et dans la surface C, c'est une épaisse couche organique, presque tourbeuse, et on observe une microstratification seulement dans les structures (fig. 211-4, ST20.1). Entre les dépotoirs la sédimentation est complexe. Par exemple, dans la coupe 10, il y a une interruption de la sédimentation de part et d'autre du tas ST48 (fig. 221). Alors que, au nord de la coupe 12, on suit des épandages de pierres et une lentille d'argile sur les dépotoirs des phases précédentes (fig. 222-1, ST10.3, ST77.3 et ST79.3).

Au nord-est de la surface D, dans la coupe 1a-b, à l'aval des tas formés par les dépotoirs (fig. 218-3), le paquet est décrit comme une couche organique avec des noisettes, des fragments d'écorce, quelques galets et beaucoup de matériel archéologique. En direction de l'amont, au sud du premier tas (ST104b, fig. 218-2), elle est moins organique et présente beaucoup de gravillons de couleur

3



5

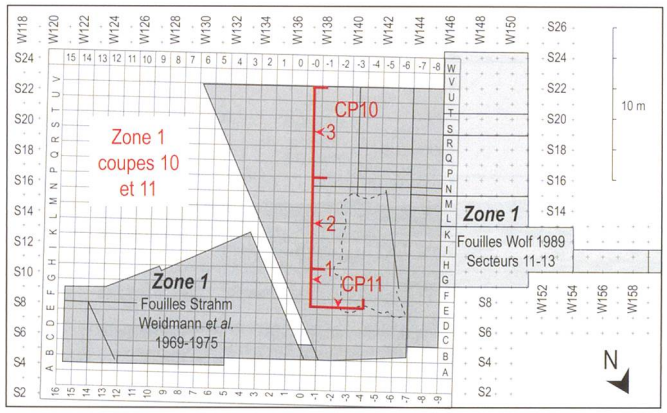
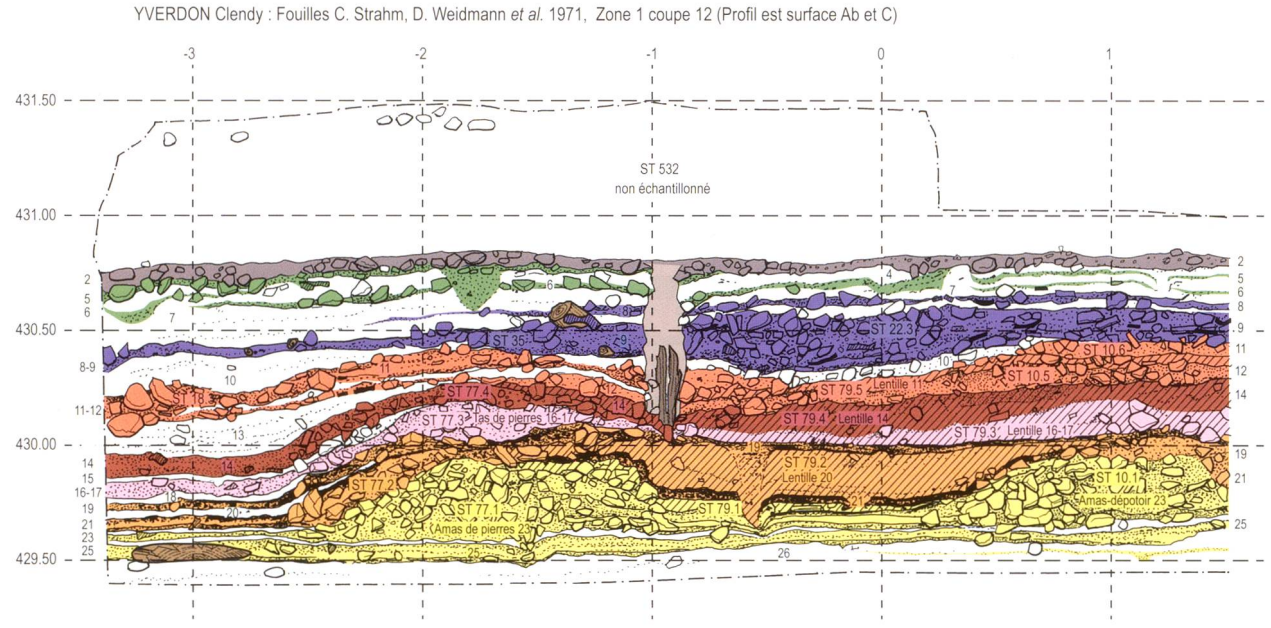


Fig. 221. Zone 1, coupes 10 et 11, fouilles 1970, coupes nord et est de la surface A, éch. 1 : 33,3.
1 à 4, mises au net et interprétation des stratigraphies ;
5, emplacement des profils et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

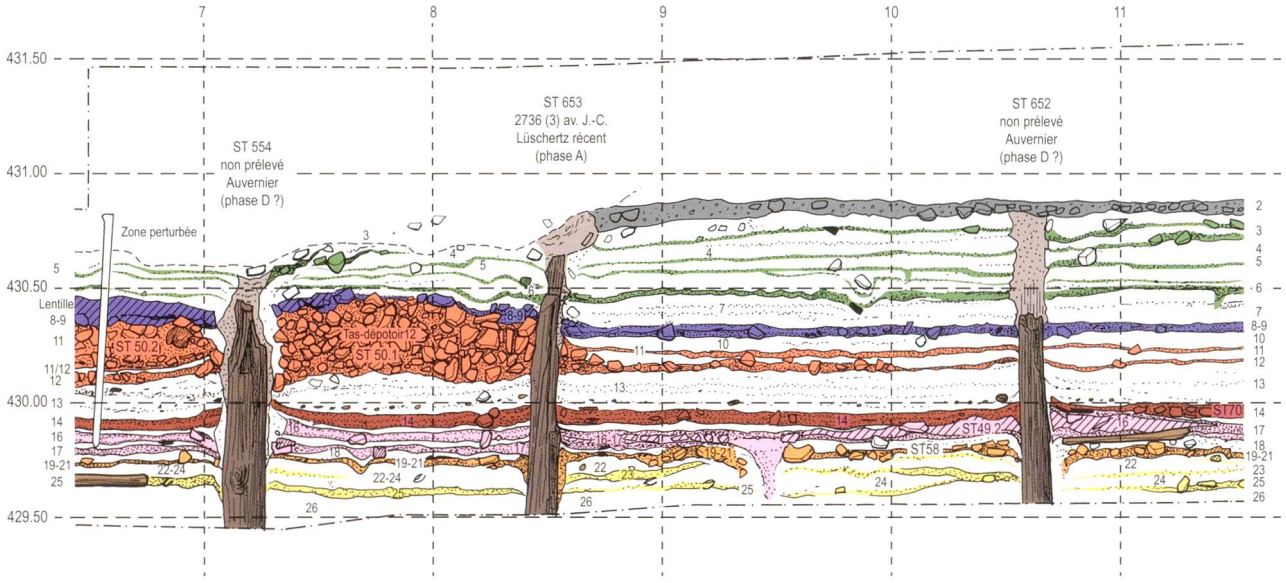
rouille, puis le nombre de pierres éclatées et de cailloux dégringolés du tas augmente rapidement. La partie supérieure de ce dépotoir est à mettre en relation avec le paquet 16-17. Pour cette phase d'occupation, elle atteint une épaisseur de 40 cm. À l'amont, la surface située à l'avant du tas suivant (ST1b, constitué lors des occupations précédentes) est occupée par une lentille d'argile bleu-jaune avec des traces de feu, prise entre deux niveaux noirs riches en charbons, qui recouvre presque le tas à l'exception du sommet (ST105.3, fig. 218-2). Entre ce tas et le suivant (ST2) il y a un remplissage humique noir qui contient des galets peu fragmentés et un abondant matériel de petite taille. Ce dépotoir (ST 2, fig. 218-1) est posé sur un niveau centimétrique de gravillons orange rattaché à la couche 18 sous-jacente ; on peut donc l'attribuer sans autre au paquet 16-17. Dans sa partie la mieux conservée le tas atteint 55 cm de haut. Comme vu précédemment, le sommet de cette structure est tronqué par la couche 2.

Parallèlement à la coupe précédente, la stratigraphie ouest de la surface D (fig. 217) est située à une distance de seulement 2 m en direction de l'ouest. Ici aussi, la partie nord du profil présente une séquence « normale », non perturbée par les dépotoirs (fig. 217-3), jusqu'à l'aval du tas ST1a. Ce dépotoir qui occupe les m L à N et recouvre partiellement le tas ST1b. L'accumulation de pierres mesure, pour les couches 16-17, 45 cm d'épaisseur (fig. 217-2). On peut observer son extension, perpendiculairement, en direction de l'ouest dans la coupe nord de secteur 12 de C. Wolf (fig. 216-5). Toujours dans la coupe 18, en direction de l'amont, après une brève interruption, on enchaîne directement avec le dépotoir ST2 qui, dans cette coupe, est précédé par deux autres tas de pierres issus des rejets des occupations Lüscherz (fig. 217-1).
À l'amont du site, à l'ouest, dans la coupe sud du secteur 11, la couche se termine en sifflet contre le dépotoir ST7 (fig. 216-2) et réapparait ensuite à l'aval sous la forme d'un limon brun foncé, mesurant 5 cm d'épais (fig. 216-1). Dans la coupe 3e-f, plus à l'est, le limon brun organique est un dépôt assez régulier avec par endroit des concentrations de pierres éclatées sur un seul niveau comme dans les m -8 (ST108, fig. 220-3) ou 2 (ST64, fig. 220-1). Par endroits, le lit de sable intermédiaire est bien marqué.
En direction de l'ouest, cette couche est présente jusqu'à l'extrémité des fouilles de C. Wolf. Dans le m W167 (fig. 213), elle mesure encore 5 cm d'épaisseur et est toujours très chargée en déchets organiques.
En direction de l'est, à l'extrémité orientale de la zone 1, dans la coupe 4-4a (fig.224-1) et dans la zone 3, nous sommes toujours dans le village avec une suite de structures plus ou moins bien délimitées en coupe, mais assez nettes en surface (ST127, fig. 210-1). Le paquet 16-17 mesure une dizaine de cm d'épaisseur. C'est un limon sableux brun- gris foncé, graveleux avec des galets épars, peu différent de la couche d'occupation 14 décrite ci-dessus. En l'absence des lits de sables limoneux stériles des couches 15 et 18,

1



3



5

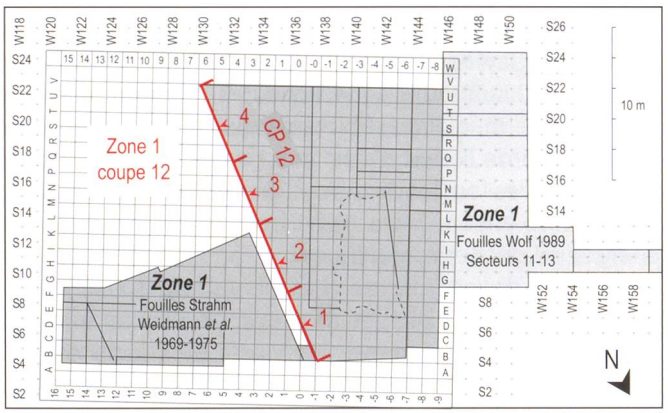


Fig. 222. Zone 1, coupe 12, fouilles 1971, coupe est des surfaces Ab et C, éch. 1 : 33,3.
1 à 4, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
5, emplacement du profil et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

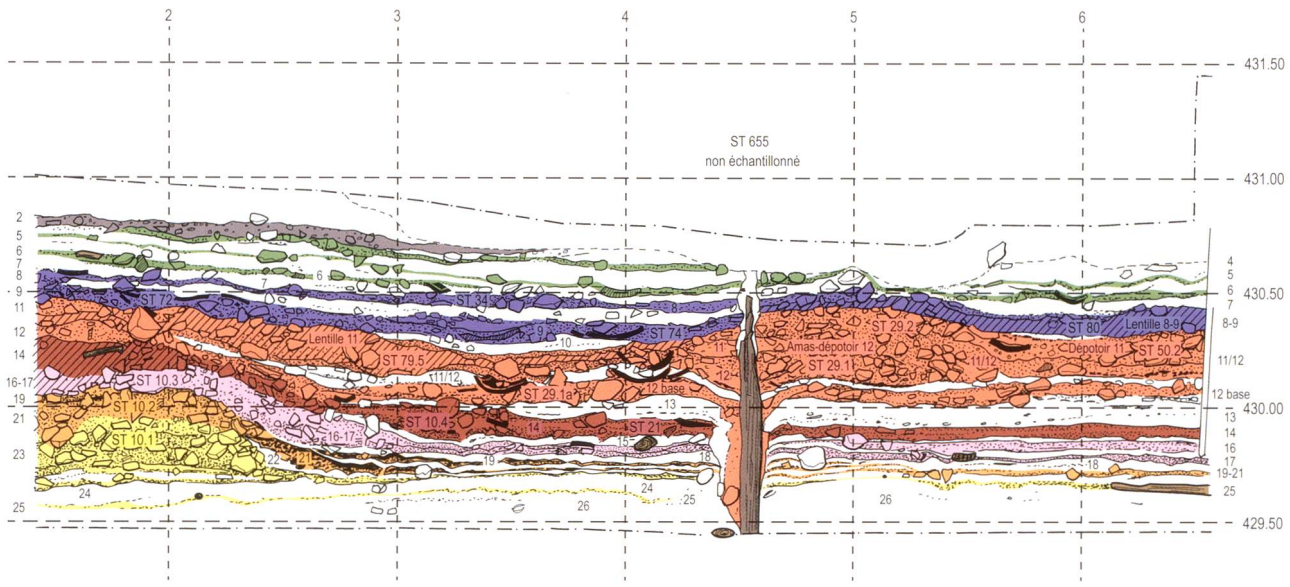
les limites supérieure et inférieure avec les couches 14 et 19 sont marquées par des niveaux de charbons.

Dans la tranchée 2, on peut suivre le paquet 16-17 sur plusieurs dizaines de mètres en direction de l'est. En W96, il s'agit d'une couche organique brune d'une épaisseur de 8 cm avec beaucoup de sable, des fragments d'écorce et du matériel archéologique. Puis, progressivement le sable argileux devient gris clair à brun-gris avec des charbons épars, des petites pierres et des traces d'oxydation et ne mesure plus que 5 cm, pour finir par disparaître dans le m W81.

La datation du paquet 16-17 repose sur la date dendrochronologique d'un bois horizontal provenant de la zone 2 (H485) dont le dernier cerne mesuré est donné en 2653 av. J.-C et l'abattage estimé en 2650 av. J.-C. Ce qui correspond à la première phase d'abattage (C) de l'Auvernier-Cordé placée entre 2653 av. J.-C et 2636 av. J.-C (fig. 227).

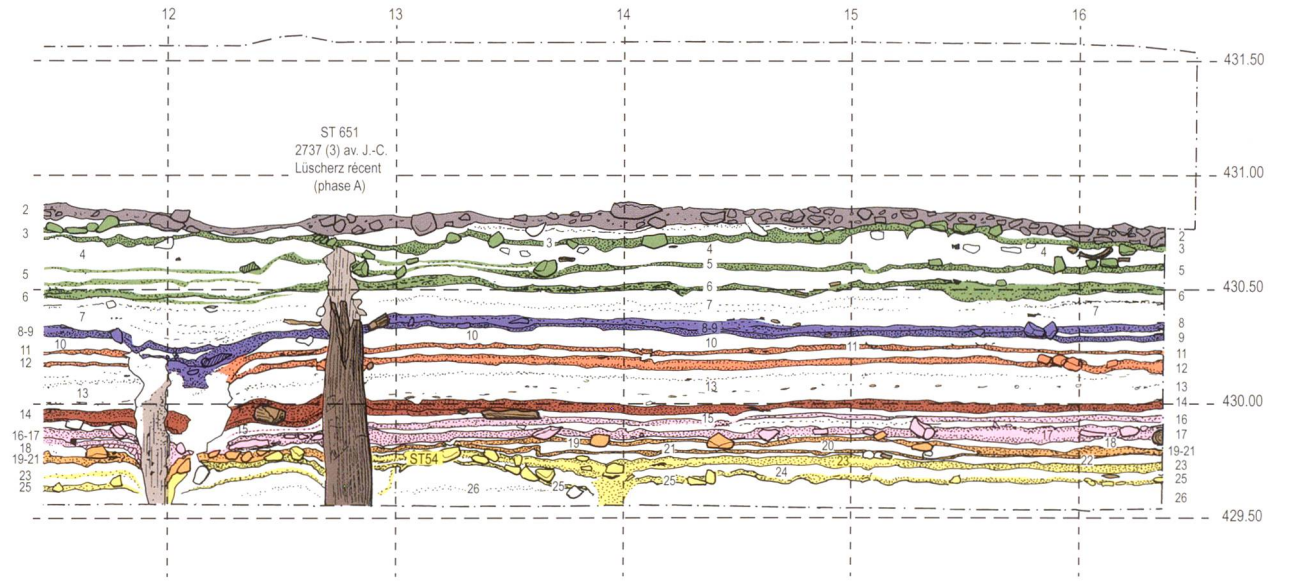
2

YVERDON Clendy : Fouilles C. Strahm, D. Weidmann *et al.* 1971, Zone 1 coupe 12 (Profil est surface Ab et C)



4

YVERDON Clendy : Fouilles C. Strahm, D. Weidmann *et al.* 1971, Zone 1 coupe 12 (Profil est surface Ab et C)

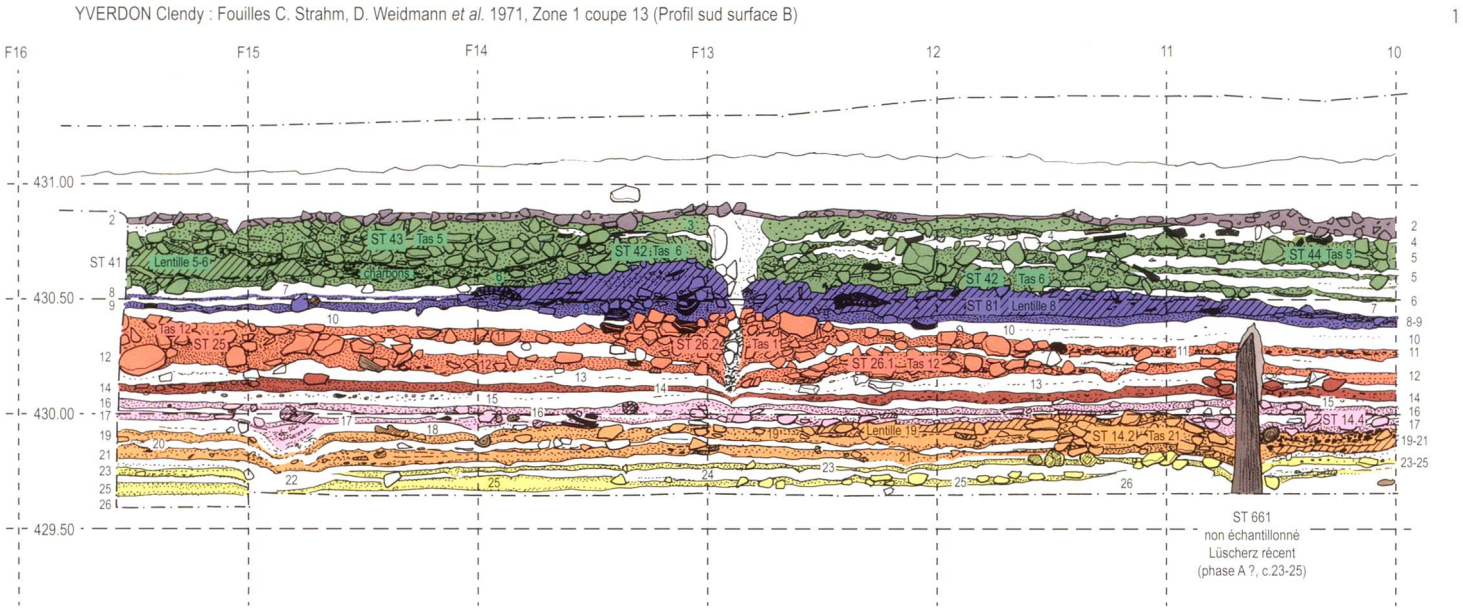


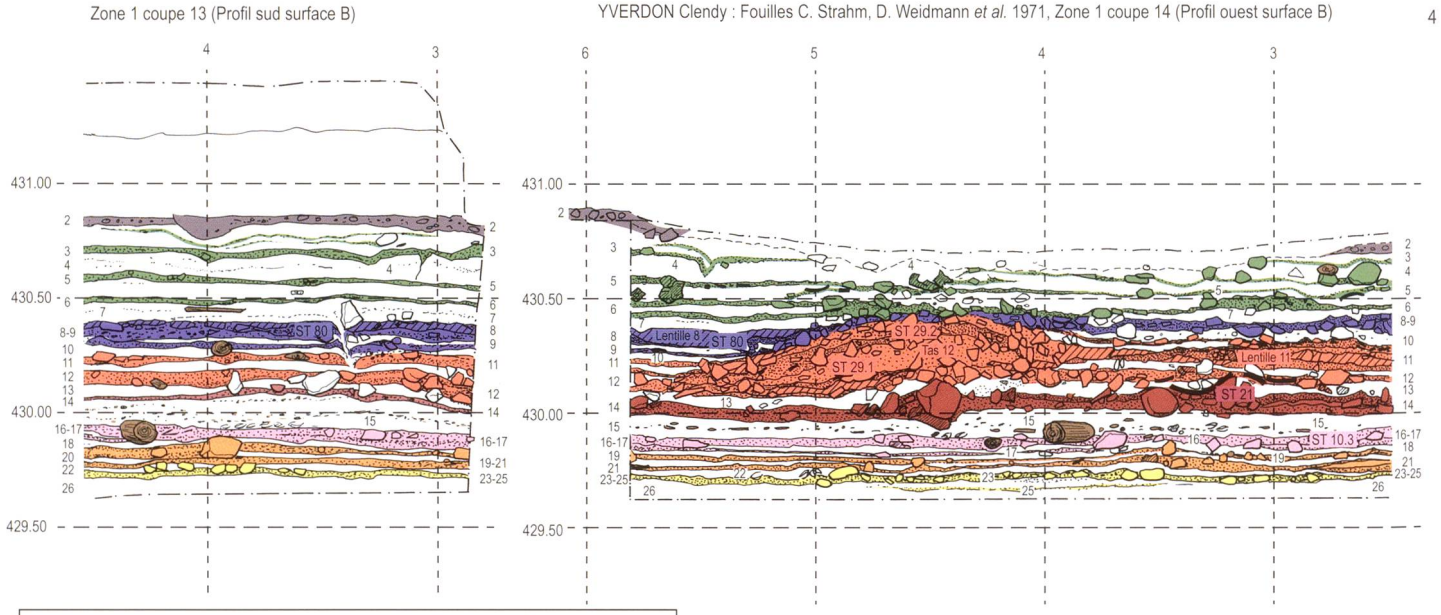
Couche 18

La couche 18 est un niveau de sable fin limoneux gris-bleu, ou gris-vert, pratiquement stérile, sans mobilier mais avec de rares déchets organiques et quelques galets. Elle est à mettre en relation avec une remontée temporaire du niveau des eaux du lac. Déjà lors des fouilles dans les années 1970, cette couche a été reconnue comme étant la limite supérieure des occupations Lüscherz. Elle se situe donc entre les phases d'abattage B et C, soit entre 2705 et 2653 av. J.-C.

À l'ouest du site, dans le profil nord des secteurs 13c-e (fig. 213), son épaisseur varie entre 3 et 5 cm. Le dépôt est d'abord plus ou moins horizontal et présente de très rares inclusions. Il est ensuite discontinu et irrégulier, interrompu à partir du m W162 au niveau du dépotoir ST92, puis à celui des lentilles d'agiles des couches sous-jacentes (ST91). Dans la coupe nord du secteur 13 (fig. 212-1) son épaisseur d'abord assez régulière, de 5 cm, a aussi tendance à diminuer en direction de l'est, elle n'est plus que de 1-2 cm en W145. À partir de là, toujours plus à l'est, dans la coupe nord, le long de l'Avenue des Sports, on observe cette fine couche de sable clair de manière sporadique et entre les structures. Très fine et discontinue dans la coupe 17 (fig. 212-2), elle disparaît plus ou moins dans la coupe 7b jusque dans le m -1 où le sable devient plus facile à suivre grâce au niveau charbonneux inférieur de la couche 19, qui est beaucoup plus épais sous le tas ST18.1 (fig. 211-2). On la suit ensuite comme si le dépôt s'était fait en flaques dans les cuvettes, entre les dépotoirs comme par exemple entre les ST 11 et ST12.1 dans les m 5 et 6 (fig. 211-3). Au-delà, on la suit toujours, jusque contre le tas de la structure ST13 dans le m 16 (fig. 211-4).

Dans le profil nord de la zone 3 (fig. 210), on la suit sporadiquement. Puis, encore plus à l'est, la couche 18 est absente de la tranchée 2 (fig. 209-1). Dans cette coupe les couches





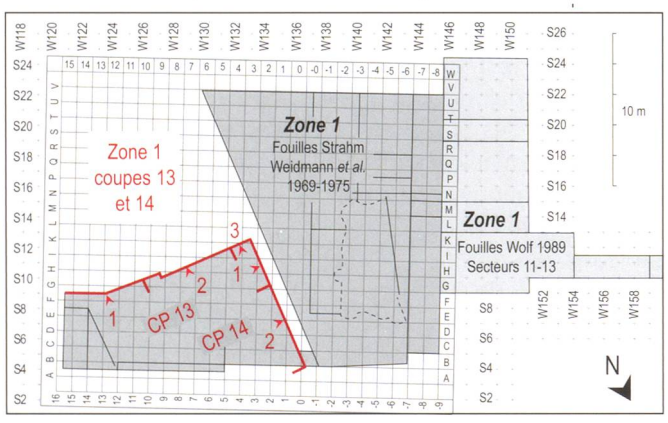


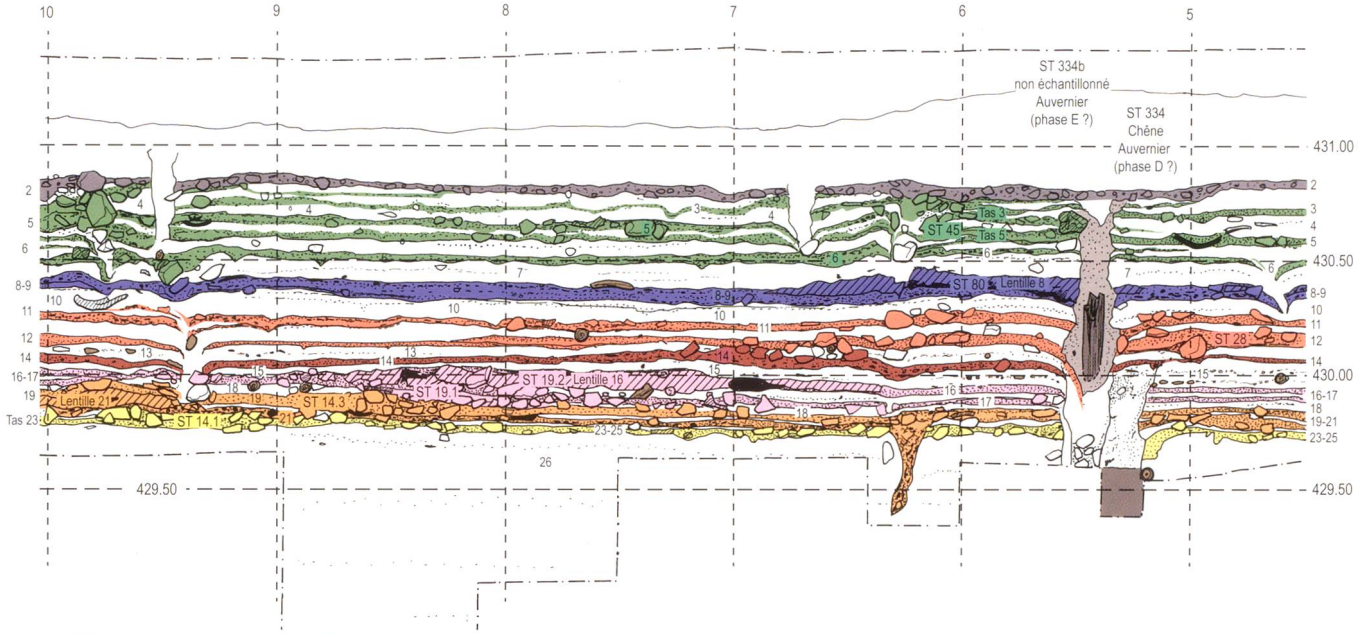
Fig. 223. Zone 1, coupes 13 et 14, fouilles 1971, coupes sud et ouest de la surface B, éch. 1 : 33,3.
1 à 5, mises au net et interprétation des stratigraphies ;
6, emplacement des profils et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

16-17 et 19-21 sont en contact direct et à partir du m W97, le paquet 19-21 disparait. On a donc sous la couche 16 directement la couche 22.
Au sud de la zone 1, dans la coupe 3e-f (fig. 220), le dépôt de sable est peu épais et mesure entre 1 et 5 cm. Il est interrompu par les structures en tas des couches sous-jacentes (ST101 et ST106). C'est aussi le cas dans la zone des dépotoirs, comme par exemple, au sud-est du tas ST78 (fig. 221-1 et 2), au sud du tas ST48 (fig. 221-3) et au sud-est du tas ST10 (fig. 222-2).

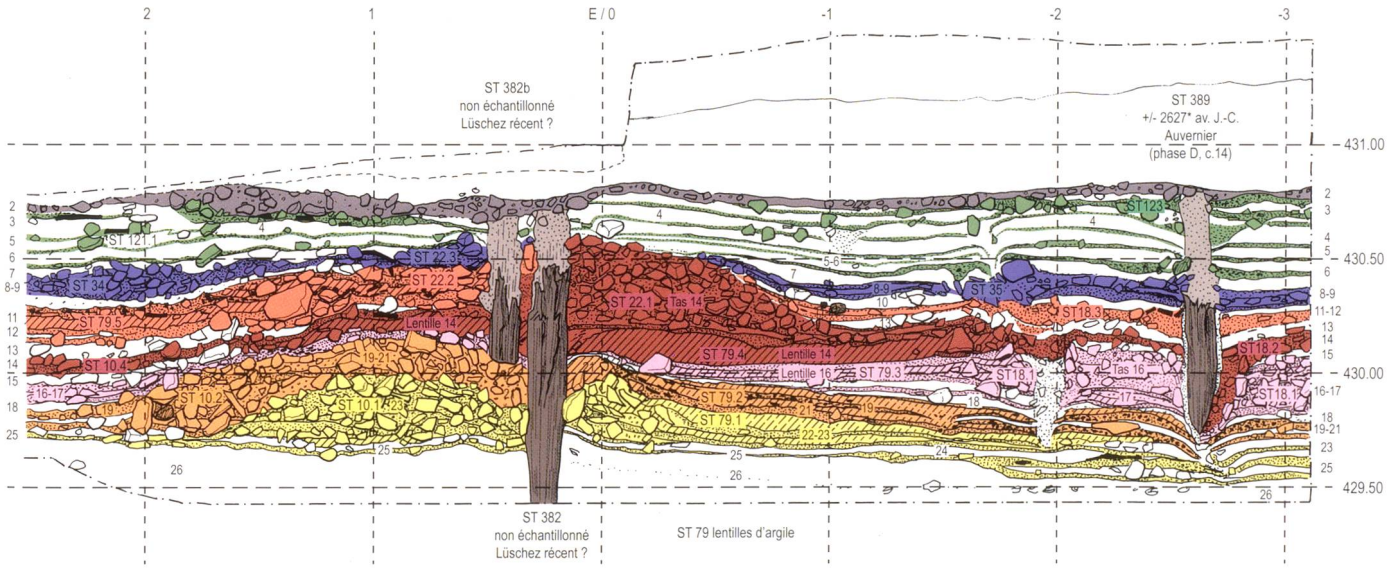
Couches 19 à 21

Afin d'éviter des descriptions redondantes et bien que trois couches aient été individualisées, nous décrirons en une

2 YVERDON Clendy : Fouilles C. Strahm, D. Weidmann *et al.* 1971, Zone 1 coupe 13 (Profil sud surface B)



5 YVERDON Clendy : Fouilles C. Strahm, D. Weidmann *et al.* 1971, Zone 1 coupe 14 (Profil ouest surface B)



seule fois l'évolution spatiale de ce paquet organique charbonneux qui se distingue aisément dans les profils. On peut avancer comme argument supplémentaire que ces couches 19 à 21 regroupent en fait les vestiges d'une seule et même occupation. La couche 21 correspond très certainement au niveau de construction et d'occupation. Les couches 20 et 19 se sont formées à la suite d'une phase de remontée temporaire du niveau moyen du lac qui a amené du sable limoneux dans le village et mis en suspension les vestiges les plus légers, grains de blé, charbons de bois et petit matériel, qui par la suite ont été à nouveau sédimentés et forment la couche 19.

À titre d'hypothèse, nous mettons en relation ce village avec la deuxième période d'abattage reconnue pour le Lüscherz récent dans la zone 1, à savoir la phase B, datée entre 2718 et 2705 av. J.-C.

Couche 19

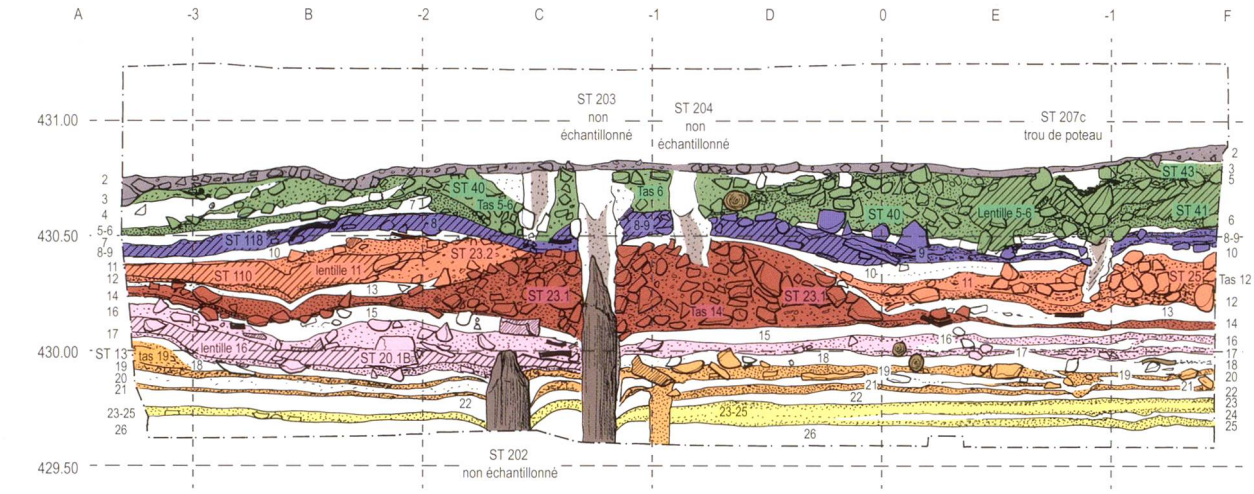
La couche 19 est dite « d'incendie à blé ». Très charbonneuse, elle contient des planches et des bois carbonisés, des mottes d'argile et de rares baguettes de bois. Le matériel est plutôt rare. Les charbons sont majoritairement de petite taille et plutôt roulés.

Couche 20

La couche 20 est un niveau de sable gris-bleu limoneux, ou gris-vert, avec par place de fines bandes organiques, quelques charbons roulés. Dans le m G-7, en 1975, les fouilleurs ont découvert le squelette en connexion d'un petit carnivore (fig. 47, p. 51). S'il émerge bien du sable 20, ce dernier

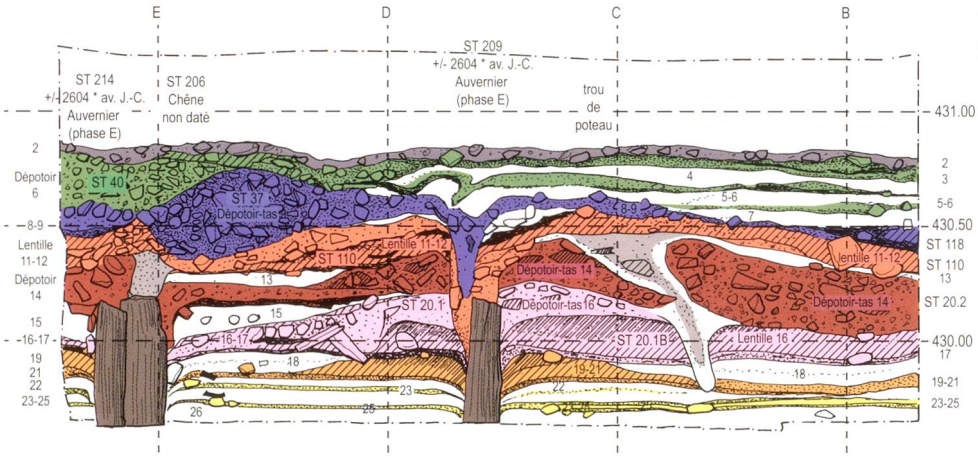
YVERDON Clendy : Fouilles , C. Strahm, D. Weidmann 1969-1971, Zone 1 coupe 4-4a, Surface B (Profil est)

1



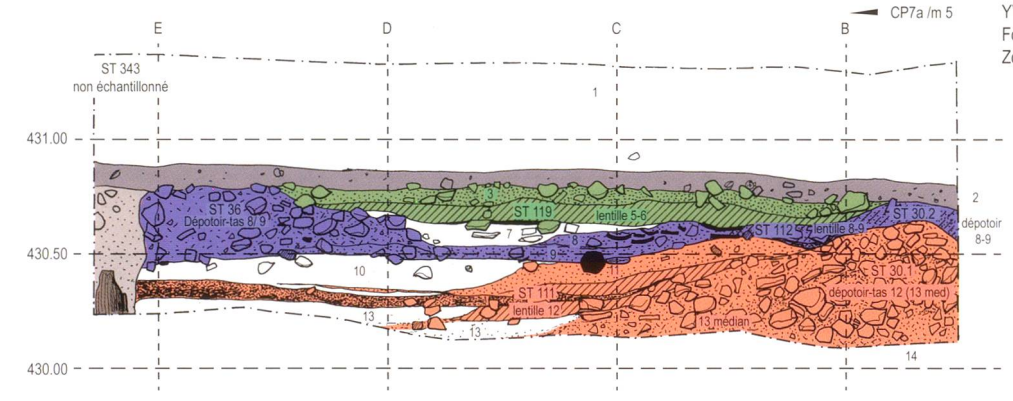
YVERDON Clendy : Fouilles , C. Strahm, D. Weidmann 1969, Zone 1 coupe 6, Tranchée 1 (Profil ouest)

3



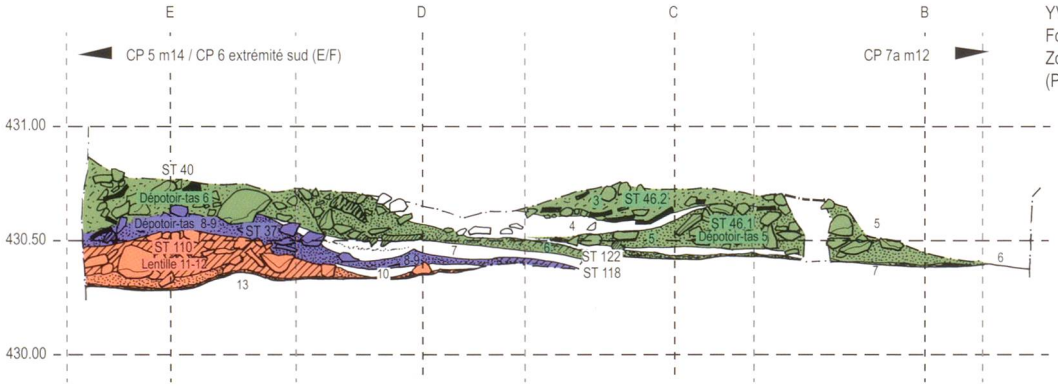
YVERDON Clendy : Fouilles , C. Strahm, D. Weidmann 1969, Zone 1 coupe 8, Surface B (Profil ouest)

4



YVERDON Clendy : Fouilles C. Strahm, D. Weidmann 1969, Zone 1 coupe 9, Surface B (Profil ouest, oblique)

5



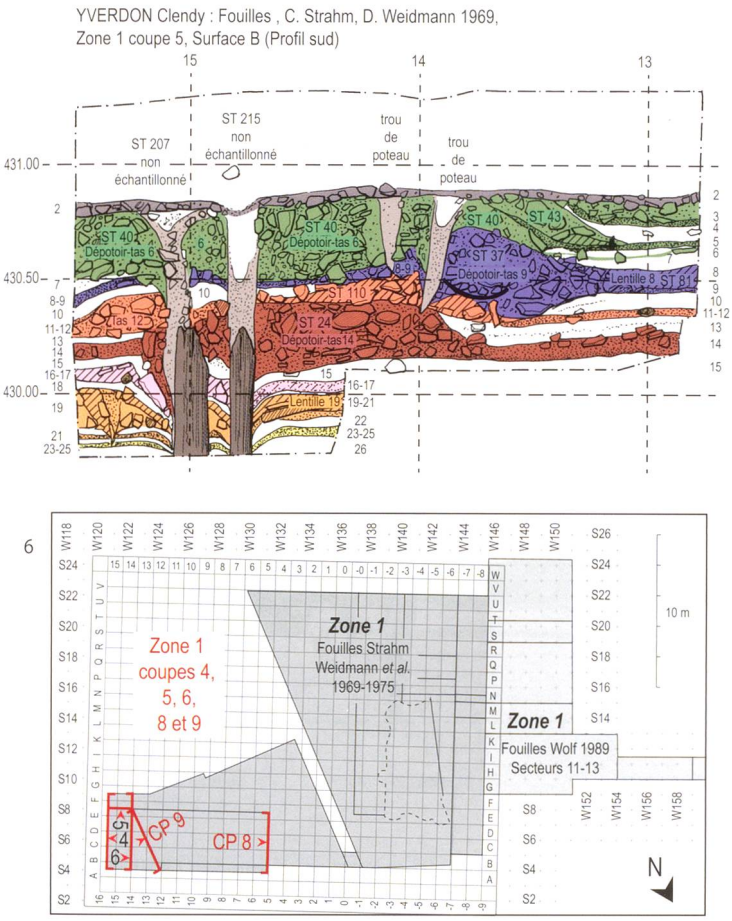
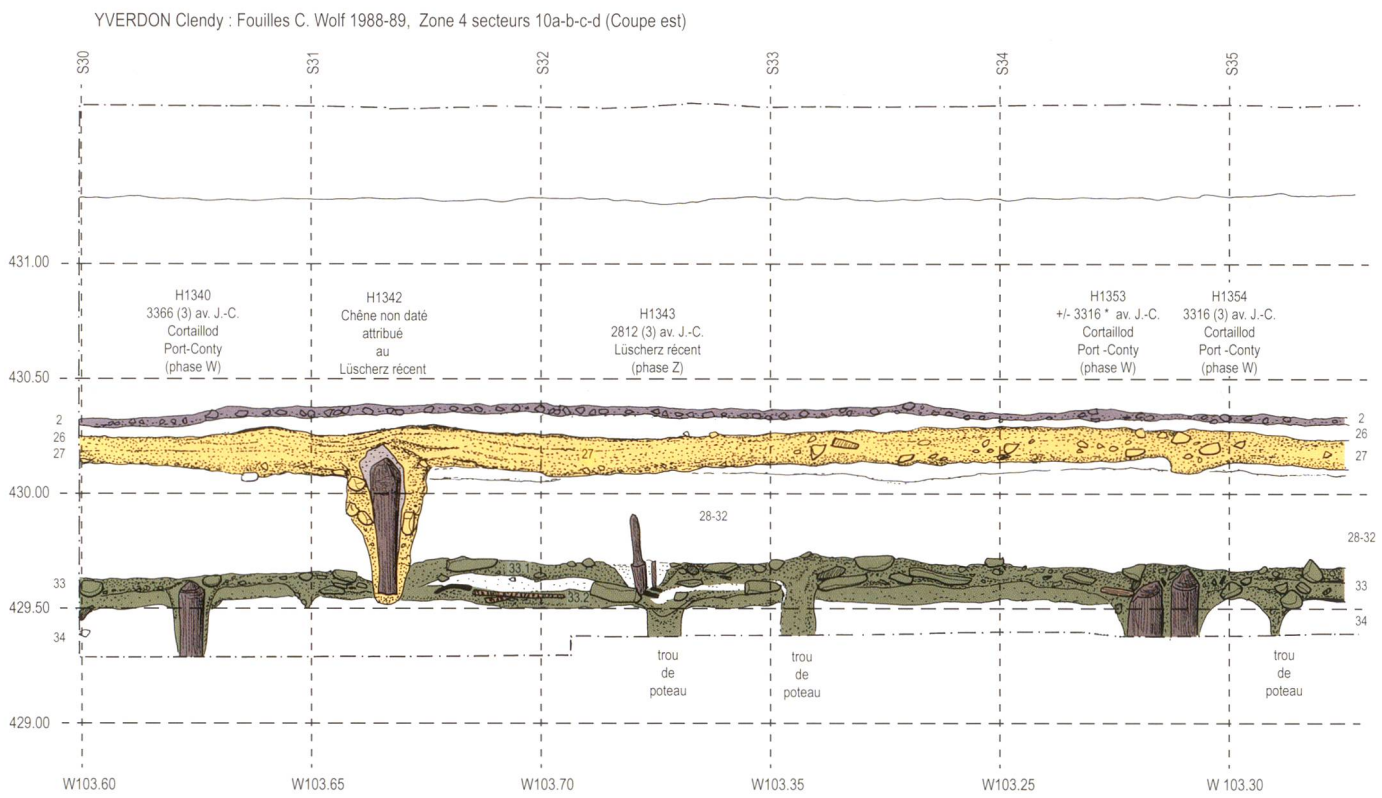


Fig. 224. Zone 1, coupes 4-4a, 5, 6, 8 et 9, fouilles 1969 et 1971 de la surface B, éch. 1 : 33,3.
1 à 5, mises au net et interprétation des stratigraphies ;
6, emplacement des profils et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

semble plutôt reposer sur la couche sous-jacente. Le sable limoneux est identique à celui de la couche 18, il sépare plus ou moins partout les couches 19 et 21.

Couche 21

La couche 21 contient du matériel organique brûlé et non brûlé avec de nombreuses brindilles, de très gros charbons non roulés oxydés, des brandons et quelques planches brûlées. Elle renferme beaucoup de glands, qui sont de bons marqueurs et beaucoup de matériel archéologique : des fragments d'os et de la céramique en nombre. Cette couche dite « d'incendie à glands » est caractérisée par des zones de cailloux, en général des galets arrondis et non éclatés, disposés en nappes assez régulières et plusieurs tas de pierres-dépotoirs ainsi que des lentilles d'argile parfois rubéfiées.
Comme pour les couches précédentes, la description se fait d'ouest en est. Dans la coupe nord des secteurs les plus occidentaux (13c-e), le paquet mesure 5 cm d'épais tout à l'ouest dans le m W167 (fig. 213-1). Selon le plan de répartition des pieux, on se trouve en limite du village. La couche 19 n'est ici qu'un lit de charbons centimétriques disposés horizontalement dans le sable limoneux 18-20. L'épaisseur du paquet augmente progressivement et irrégulièrement en direction de l'est pour atteindre en tout une dizaine de cm en W155. Ici la couche d'occupation (21) est épaisse et bien marquée alors que les charbons du niveau supérieur (19) ont tendance à se mêler à la couche d'occupation suivante (c. 16-17, fig. 213-2). Un peu plus loin, dans la coupe nord du secteur 13, le paquet est à nouveau plus fin, mais ici, c'est le sable intermédiaire qui est absent ; les charbons (19) semblent directement collés au sommet de la couche 21 (fig. 212-1).
Au nord-est, à l'aval, dans la coupe 17 (fig. 212-2), les deux couches organiques sont très peu marquées, il y a des débris organiques épars et un abondant matériel archéologique, tessons et ossements animaux. C'est comme si cette zone du village n'avait pratiquement pas été atteinte par l'incendie, car les charbons qui caractérisent le paquet sont absents. Plus à l'est, on retrouve cette situation dans la coupe 7b, jusqu'à la première grosse structure dans le m -3 (ST88, fig. 211-1). À partir de là, les deux niveaux de charbons sont extrêmement bien marqués. À la base de la couche 21, il y a localement des lits de gravillons (comme par exemple à cheval sur la ligne 0, dans les m 1 et -1), des coquillages et des galets épars qui indiquent qu'on se trouvait en début d'occupation sur la berge, dans la zone de battement des eaux. Plus à l'est, on atteint la zone des structures avec deux dépotoirs, peu épais, d'environ 1.5 m de diamètre et d'une épaisseur comprise entre 30 et 40 cm (ST 11 et ST12.1, fig. 211-3). Puis ensuite, toujours en direction de l'est, le paquet devient à nouveau moins épais et mesure 5 à 6 cm, avec deux niveaux charbonneux de 1-2 cm séparés par 1-2 cm de sable (fig. 211-4), sauf dans le m 16 où apparait le bord d'une nouvelle structure (ST13). Cette situation se poursuit dans la zone 3, où deux niveaux charbonneux sont visibles sur toute la longueur de la coupe nord (fig. 210).
Encore plus à l'est, dans la tranchée 2, on suit les deux lits charbonneux sur encore 4 m jusque dans le m W100. Puis, jusqu'en W97, il ne reste que le sable gravillonneux brun-gris à brun clair intermédiaire ; collé sous le paquet 16-17, il se termine en sifflet (fig. 209-1).
Dans la partie amont de la zone 1, au sud-ouest, contrairement aux situations décrites pour les couches d'occupation plus récentes, on se trouve dans la zone des constructions. Ainsi, dans les coupes est et sud du secteur 11, deux structures sont visibles (fig. 216). Le dépotoir ST7 qui est une accumulation de pierres éclatées et occupe une surface au sol de 1.5 m pour une épaisseur de 35 cm. Il couvre partiellement une lentille d'argile (ST101). Ces deux structures reposent sur la couche 21 et la lentille d'argile est recouverte par la couche 19. Ici, les niveaux de charbons sont très bien marqués et épais de 3 cm en moyenne (fig. 228). Dans la coupe 3e-f (fig. 220-2 et 3), la situation est identique au moins jusqu'au m 1. Deux lentilles d'argile posées sur la couche 21 et recouvertes par la couche 19 se succèdent (ST101 et ST106). Elles mesurent entre 10 et 15 cm d'épais. Plus à l'est, les couches deviennent plus fines et les charbons se font rares (fig. 220-1).
Examinons maintenant le comportement des couches au centre de l'habitat, grâce aux coupes perpendiculaires,



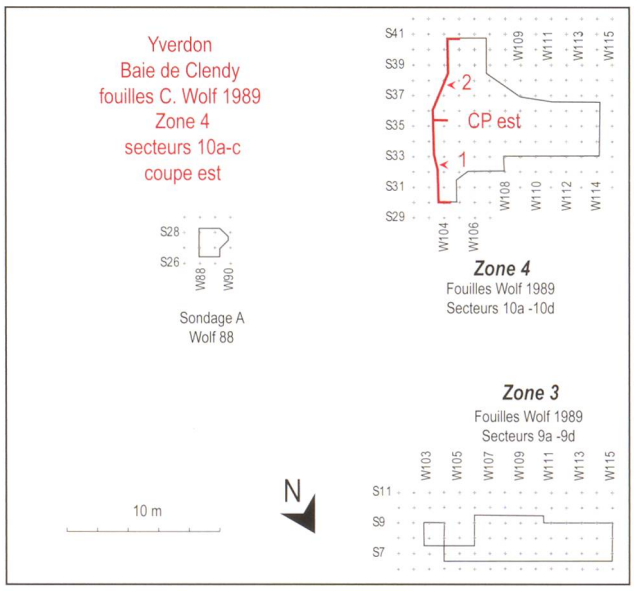


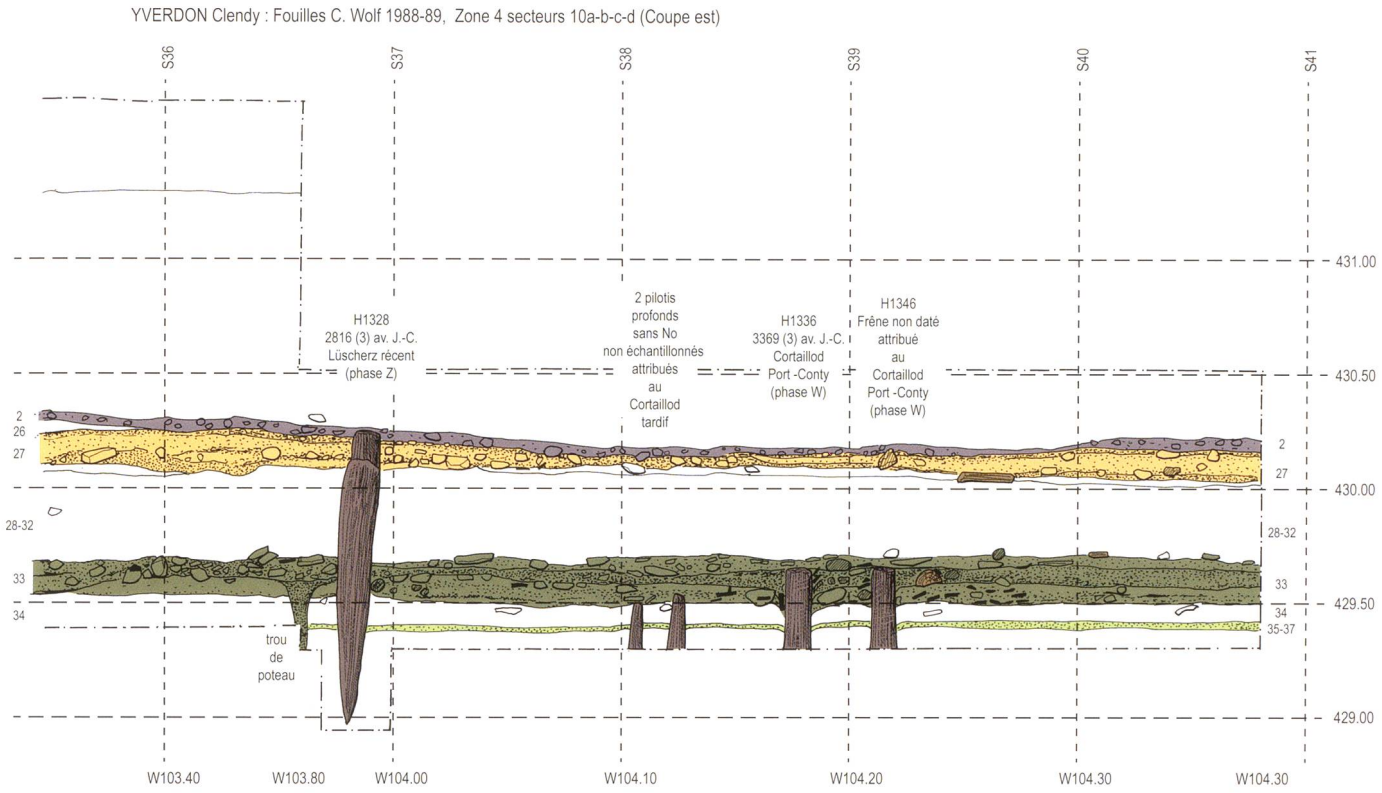
Fig. 225. Zone 4, coupe est, fouilles 1989, éch. 1 : 33,3.
1 et 2, mises au net et interprétation de la stratigraphie ;
3, emplacement du profil et numérotation des segments (éch. 1 : 500).

d'orientation générale nord-sud, relevées dans la zone 1. Dans les stratigraphies ouest des secteurs 11 à 13, fouillés par C. Wolf (fig. 215), la sédimentation est régulière. On observe un léger pendage du paquet 19-21 en direction du lac accompagné d'une diminution de l'épaisseur des niveaux de charbon. Ainsi, le sommet de la couche 19 se trouve à une altitude absolue de 429.57 m au milieu du m S25, à l'amont, et perd une vingtaine de cm pour atteindre l'altitude de 429.38 m au milieu de S13, 12 m plus au nord. C'est aussi le cas pour le sommet de la couche 21 qui passe de 429.50 m à 425.35 m entre les mêmes points.

Cinq à six mètres plus loin en direction de l'est, dans la stratigraphie ouest de la surface D (coupe 18, fig. 217), la situation est très différente. Au sud du profil, on retrouve la lentille d'argile ST101, encadrée par les deux niveaux de charbons, qui vient napper le bord du tas de pierres ST2. Ce dernier est constitué de pierres éclatées rejetées en plusieurs étapes dont celles de la phase ST2a, épaisse d'une trentaine de cm, posée sur la couche 21 (fig. 217-1). Le paquet 19-21 se suit très bien jusque dans le m P où il devient plus fin et disparaît contre le côté amont du tas suivant : ST1. Ce dépotoir semble avoir été abandonné pendant la phase qui nous intéresse ici. Au milieu du tas on retrouve d'abord un petit filet de charbon puis les deux niveaux d'incendie (19 et 21) qui s'épaississent en direction de l'aval à partir du m L. À l'aval du tas, la séquence redevient « normale ». En fait, pour cette phase, les pierres sont semble-t-il rejetées plus à l'ouest et forment un tas indépendant, la structure ST3, qui est bien visible dans la coupe nord du secteur 12 (fig. 216-5).

Parallèlement à la coupe 18, à 2 m de distance en direction de l'est, la coupe 1ab présente des similitudes, mais aussi une complexité encore plus grande de la sédimentation. À l'amont du profil, dans les m Q à U (fig. 218-1), on retrouve la lentille d'argile ST101, en position intermédiaire dans le paquet, posée sur la couche 21. Cette lentille passe sous le dépotoir ST2. Les pierres du tas ST2a, visibles dans la coupe précédente, n'atteignent pas ce profil. À partir du m P,

2



la lentille ST101 remonte contre le dépotoir ST1. Ce dernier est essentiellement constitué par des rejets de pierres en relation avec les couches sous-jacentes (ST1b1, c. 23-25), mais continue à être utilisé comme dépotoir et la couche supérieure de pierres (ST1b2) épaisse de 15 à 20 cm peut, sans autre, être attribuée à l'occupation 19-21 (fig. 218-2). Au nord de ce tas, la complexité des dépôts augmente encore, le paquet 19-21 devient très épais. Deux lentilles d'argile (ST 105.2), de 15 à 20 cm de hauteur, sont superposées et encadrées par des niveaux de charbons plus ou moins continus et viennent se mêler aux pierres éclatées du tas amont alors qu'à l'aval, au nord, dans les m I-K, les pierres qui constituent la première phase du dépotoir ST104 viennent les recouvrir partiellement. De part et d'autre de ce nouveau tas (ST104a), on retrouve la couche de charbon 19 qui assure le très bon calage stratigraphique de toutes ces structures.

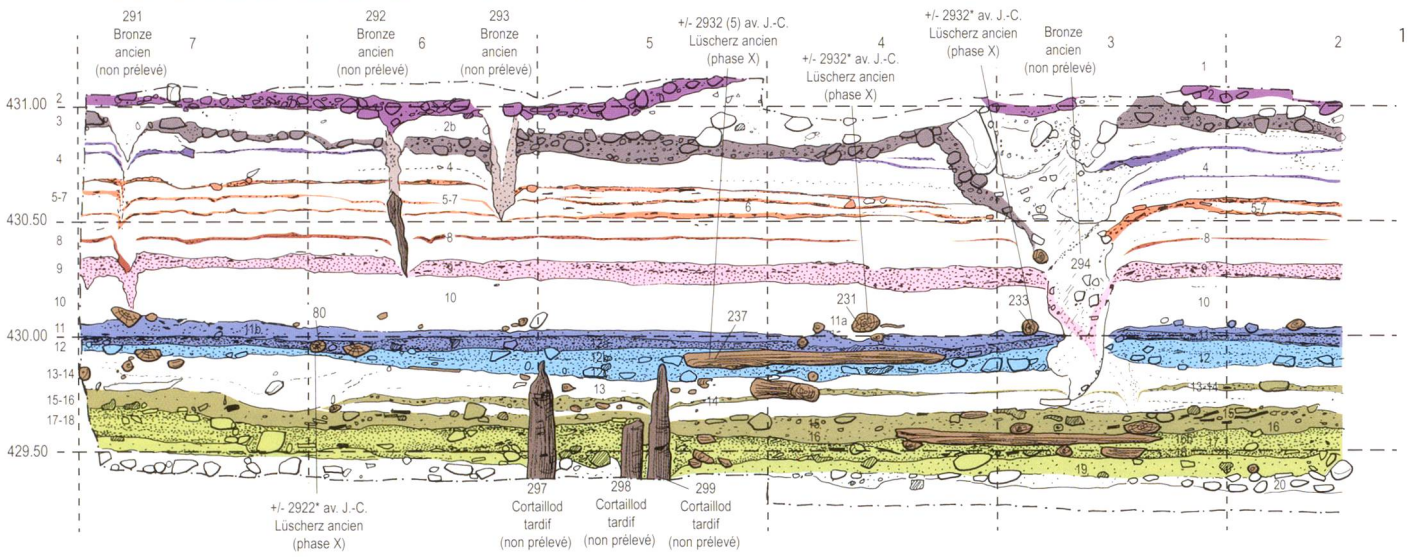
Toujours plus à l'est, à 3.5 m de la coupe 1ab, la coupe 2, est beaucoup moins spectaculaire mais présente tout de même un nouveau tas de pierres, la structure ST 103 (fig. 219). À l'aval, le raccord avec la séquence générale du site est délicat en raison d'une perturbation due à un ancien sondage dans les m 9 et 10. Les pierres de la base du tas sont posées sur une couche noire, charbonneuse, très certainement la couche 19[3]. Le reste du paquet ne présente pas de particularité dans ce profil.

Quatre mètres plus loin toujours en direction de l'est, la coupe 10 (fig. 221-2 et 3) présente aussi un tas de pierres posé sur la couche 19 : la structure ST48. Cet énorme dépotoir d'un diamètre de 2.6 m et d'une hauteur de 60 cm ne montre pas de délimitation interne claire. Comme pour la structure précédente (ST103), on peut envisager qu'il est toujours alimenté par des rejets durant la phase C (c. 16-17). En effet, dans le m G, les pierres de la partie supérieure du dépotoir sont de plus petite taille et pourraient faire pencher la balance vers cette hypothèse. Malheureusement, dans cette coupe, les relations stratigraphiques entre ce tas et les couches situées de part et d'autre sont perturbées par des pilotis, ST109b à l'amont, mais surtout ST166 à l'aval. Quoi qu'il en soit, ce dépotoir est antérieur à la couche 14 et postérieur à la 19. En plus il repose sur une épaisse lentille d'argile en partie rubéfiée (ST 79.2), elle-même posée sur le niveau charbonneux 21. En direction de l'ouest, cette structure s'appuie et remonte contre un dépotoir encore plus volumineux que le précédent, mais attribué aux couches sous-jacentes (ST78, coupe 11, fig. 221-1).

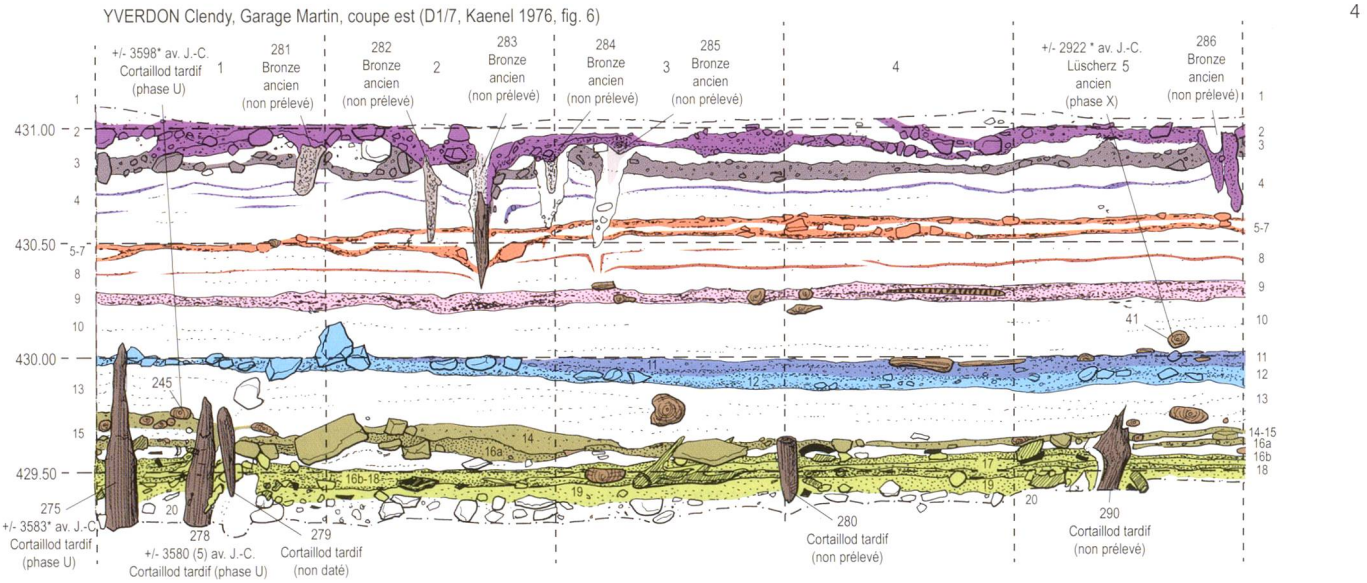
Dans la partie amont de la coupe oblique située à l'est des surfaces Ab et C (fig. 222, coupe 12), les couches 19 et 21 sont presque horizontales, très régulières et peu épaisses. La seule anomalie remarquable jusque dans le m 3 est un épandage de pierres éclatées, déposées en une seule couche, située dans les m 9 à 11 (ST 58). Au nord, nous nous trouvons à nouveau dans la zone des structures et les dépôts sont plus épais et très variés. Deux tas-dépotoirs (ST77 et ST10) déjà constitués durant la phase d'occupation précédente continuent d'être alimentés par des rejets de pierres (ST77.2 et ST10.2). La surface qui les sépare forme, dans cette coupe,

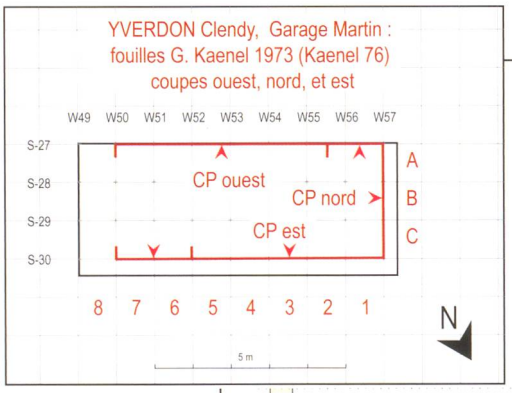
3 On peut éventuellement attribuer ce dépotoir au paquet 16-17 de la phase d'occupation suivante, ce qui, en fin de compte ne changerait pas grand-chose au niveau de l'interprétation finale (voir infra chap. 8, sur l'organisation spatiale des villages).

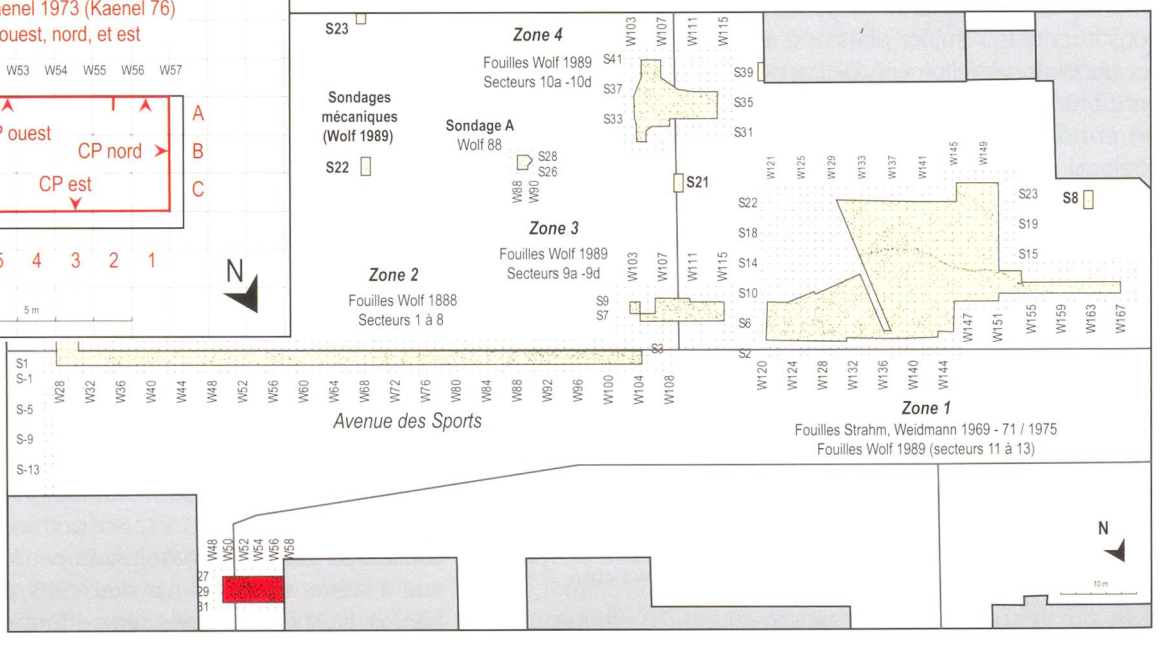
YVERDON Clendy, Garage Martin, coupe ouest (A1/7, Kaenel 1976, fig. 5)



YVERDON Clendy, Garage Martin, coupe est (D1/7, Kaenel 1976, fig. 6)







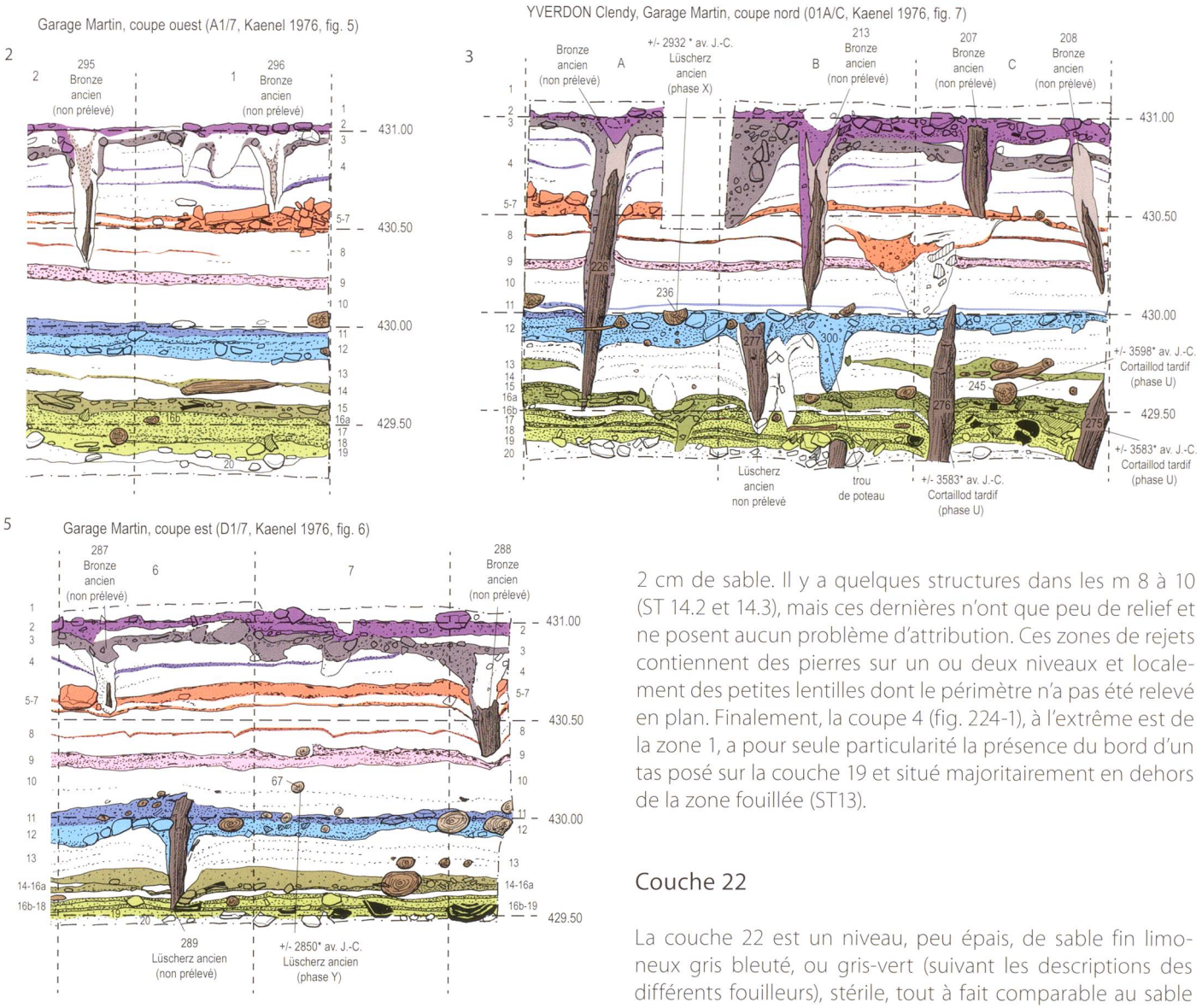


Fig. 226. Garage Martin coupes ouest, nord et est, fouilles 1973, éch. 1 : 33,3.
1 et 5, mises au net et interprétation des stratigraphies ;
6, emplacement des profils (éch. 1 : 200) et 7, emplacement de la fouille (éch. 1 : 1000).

une cuvette dans laquelle une épaisse lentille d'argile prend place (ST79.2). Cette structure, épaisse d'une vingtaine de cm, est pincée entre les deux couches charbonneuses 19 et 21. Sa partie supérieure est rubéfiée sur 5 cm. Au nord du tas ST77.2, la sédimentation redevient normale et les deux niveaux sont bien marqués et épais tous deux de 2 à 3 cm.
De l'autre côté du témoin, dans la coupe 14 (fig. 223-4 et 5), à 1 m de distance, le tas aval (ST77) a disparu, la lentille ST79.2 est partiellement démantelée ; des plaques et des boulettes d'argile se mêlent aux charbons des couches 19 et 21. Le tout se termine en sifflet et vient prendre appui contre le tas ST10.2. Dans la coupe sud de la surface B (fig. 223-1 à 3, coupe 13), les couches 19 et 21 sont très régulières, bien marquées, horizontales et séparées presque partout par 2 cm de sable. Il y a quelques structures dans les m 8 à 10 (ST 14.2 et 14.3), mais ces dernières n'ont que peu de relief et ne posent aucun problème d'attribution. Ces zones de rejets contiennent des pierres sur un ou deux niveaux et localement des petites lentilles dont le périmètre n'a pas été relevé en plan. Finalement, la coupe 4 (fig. 224-1), à l'extrême est de la zone 1, a pour seule particularité la présence du bord d'un tas posé sur la couche 19 et situé majoritairement en dehors de la zone fouillée (ST13).

Couche 22

La couche 22 est un niveau, peu épais, de sable fin limoneux gris bleuté, ou gris-vert (suivant les descriptions des différents fouilleurs), stérile, tout à fait comparable au sable des couches 18 et 20. Les rares déchets organiques, bois horizontaux et éventuels objets, proviennent des couches sous-jacentes. Dans certains endroits du site, la couche est absente. C'est entre autres le cas, au centre de la zone 1, entre les dépôts complexes des structures, dans les dépressions entre les tas où les épaisses lentilles d'argile prennent place, ou sur les dépotoirs importants qui émergeaient certainement lors de la ou des transgressions.
Comme les autres niveaux limono-sableux ou à dominante sableuse, cette couche témoigne d'une remontée temporaire du niveau moyen des eaux du lac. Nous la situons entre le dernier abattage de la phase A et le premier de la phase B, c'est-à-dire entre 2723 et 2718 av. J.-C. (fig. 186, 227).
Cette couche est particulièrement bien représentée et lisible au sud-ouest de la zone 1, dans le secteur 11 des fouilles Wolf, où elle mesure 5 cm d'épais (fig. 216-2 et 228). En direction du nord, son épaisseur diminue, elle n'est plus que de 2 cm à l'aval dans la coupe ouest du secteur 13, dans le m S12 (fig. 215-2). Il en va de même tout à l'ouest dans la coupe nord des secteurs 13c-e (fig. 213). On suit très bien cette couche dans la coupe nord du secteur 13 puis dans la coupe 17 (fig. 212). Si l'épaisseur est plus ou moins constante,

l'altitude absolue du sommet augmente régulièrement, passant de 429.12 m en W167 à 429.22 m en W154, puis 429.46 m en W145. Plus à l'est, toujours au nord de la zone 1, son épaisseur est très fluctuante de 2 à 10 cm dans la coupe 7ab (fig. 211) et l'altitude du sommet monte toujours, atteignant 429.70 m tout à l'est dans le m 16.
À l'est dans la coupe nord des secteurs 9a-9b (zone 3, fig. 210), on retrouve le sable limoneux gris 22 sous le paquet 19-21 avec une altitude de sommet vers 429.85 m. Puis, toujours plus à l'est, dans la coupe nord de la tranchée 2, on suit le sable jusque dans le m W86 (fig. 209-1 à 3). À partir de là, c'est la disparition de la couche d'occupation sous-jacente (23-25) qui ne permet plus de subdiviser le paquet de limon gris-bleu en plusieurs couches.
Au sud de la zone 1, dans la coupe 3e-f (fig. 220), la couche 22 suit le même pendage est-ouest avec une altitude absolue du sommet vers 429.78 m dans le m 7 et de 429.52 m, 16 mètres plus loin, en -9.

Couches 23 à 25

Nous décrirons, ici aussi, les variations latérales de cet ensemble de couches en une seule fois, afin d'éviter trop de répétitions. Ces niveaux sont attribués à une seule et même phase d'occupation du Lüscherz récent, la phase A qui est datée entre 2751 et 2723 av. J.-C. C'est sur la base de deux bois de construction retrouvés en position horizontale et situés à la base de la couche 25 que la relation a été établie entre la phase A et le paquet des couches 23-25 (fig. 227).

Couche 23

La couche 23 est un limon sableux à forte composante organique assez hétérogène. On observe des variations latérales surtout à proximité des structures, mais aussi ailleurs : la matrice est tantôt limoneuse, organique brune (gommeuse) ou parfois d'aspect plus feutré. Il s'agit alors d'un véritable fumier lacustre, avec des noisettes, des baguettes de bois, des charbons et beaucoup de matériel archéologique, surtout des ossements. Cette couche bute et remonte contre la plupart des gros tas de pierres de cette phase d'occupation comme ST 771 et ST10.1, (fig. 222-1) ou ST1b et ST2b (fig. 217-1 et 2), par exemple. Dans la surface D, au nord, elle est décrite comme un fumier brun pâteux avec quelques galets et des pierres éclatées, des plaques de tourbe, une pléthore de petits fragments osseux qui accompagnent un abondant matériel et beaucoup de copeaux. On se trouve ici à l'aval de la zone fortement impactée par les structures et de nombreuses subdivisions ou variations latérales ont été observées. Au sud, entre les dépotoirs, elle est formée de trois niveaux centimétriques superposés : en haut un lit de noisettes avec du matériel assez abondant, des grands ossements dont certains en connexion, de gros tessons dans les pierres au bas des tas, des plaques de tourbe, puis un sable bleu très pur avec du mobilier et finalement, un lit de fumier, compressé riche en noisettes avec des tiges, des feuilles, des arêtes de poissons, des petits cailloux calcaires et de molasse très roulés et du sable roux grossier à la base.

Couche 24

C'est une couche de sable gris jaune limoneux, observée à la base de certains des dépotoirs. On trouve parfois aussi un remplissage gravillonneux rouge oxydé, avec par place de fines bandes plus chargées en déchets organiques. Cette couche peu épaisse n'est pas conservée ni observée partout. Elle est parfois aussi décrite comme une couche de sable bleu qui contient des plaques de tourbes et de nombreux fragments d'os (c. 10e1, surface D, m M à V).

Couche 25

Au centre de la zone 1, au nord de la surface A et dans la surface C, la couche 25 (10d) est composée de baguettes et d'un feutrage plus ou moins tourbeux (petites mottes de fumier lacustre) mêlé à du sable de couleur générale brunâtre. À sa base, de nombreuses céramiques, pratiquement posées sur le stérile sous-jacent, forment des nids. En direction de l'amont, la couche s'effiloche et disparait comme par exemple dans la coupe 12 (fig. 222-3, m 10), où la couche 26 forme un dôme. Au sud de cette remontée du substrat, la couche réapparait, elle est plus tourbeuse. Plus à l'ouest, au nord de la surface D, c'est une couche organique pâteuse, très fine dans les sables bleus. Elle contient des brindilles, des glands, des charbons de bois, des ossements, des moules lacustres et des fragments d'écorce. Dans cette même surface au sud à l'amont des dépotoirs, c'est un fumier brun à galets, graviers et nodules de molasse. Il y a de gros bois flottés carbonisés et roulés, de gros tessons à cordons superposés et assez peu d'ossements. Selon le journal de fouille, la présence des galets et des bois flottés dans cette zone s'explique par l'affleurement d'une plage située 20 cm sous les sables bleus de la couche 26[4] (11).
Dans la coupe nord des secteurs situés dans la partie occidentale du site (13c-e), le niveau sableux médian (24) est souvent absent et le paquet se réduit alors à une unique couche organique brune peu épaisse, il en va ainsi tout à l'ouest dans le m W167 (fig. 213-1). Dans cette stratigraphie, mais aussi d'une manière plus générale, l'épaisseur du paquet augmente aux endroits des structures, comme en W164, où elle atteint 10 cm au niveau du rejet de pierres ST92.1 ou à l'emplacement des lentilles d'argile ST91.1 et ST91.2 (fig. 213-2), où la séquence est aussi plus complexe, avec la présence du sable intermédiaire.

4 Cette plage correspond vraisemblablement à la couche 27. Elle n'a pas été relevée au bas des stratigraphies dans la zone 1 et il est difficile de savoir où et si elle a été dégagée dans cette surface. Mais on la retrouve au nord-est dans les zones 2 et 3.

Périodes / Cultures			Bronze ancien			Tronc naturel	Auvernier-Cordé					Lüscherz récent			Lüscherz ancien		Port-Conty	Cortaillod tardif		Cortaillod classique	
PHASES			K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	
	Datations av. J.-C.		1550-1480	1680-1623	1817-1775	vers 2390	2464-2462	2576-2550	2606-2580	2632-2610	2653-2636	2718-2705	2751-2723	2817-2812	2865-2850	2937-2910	3388-3314	3522-3500	3598-3552	3878-3870	Total
Descriptions	Couches Garage Martin	Couches Clendy																			
modernes		1																			
plage de galets	2-3b	2				1															
mélange, 3 niv. organiques		3																			
sable		4																			
organique		5																			
sable et c.organique à la base		6																			
sable		7																			
organique		8																			
organique		9								2											
limon et sable		10																			
organique		11								1											
sable et c.organique à la base		12																			
sable		13																			
organique		14								1											
sable et limon, divers déchets		15																			
sable organique		16																			
tas de pierre, fumier		17									1										
paquet sable		18																			
charbon et fumier, blé		19																			
sable gris-bleu		20																			
charbon et fumier, gland		21											2								
limon		22																			
fumier et tas de pierres		23							1												
limon		24																			
fumier et tas de pierrre		25																			
sable et limon, divers déchets	10	26											2								
organique		27												1							
sable		28																			
organique	11a-12a	29													3	5					
sable	–	30																			
plage et déchets org.	12b	31													2	12					
limon	13	32																			
galets et fumier organique	–	33															10				
limon nombreux bois flottés	14	34																1	11		
restes organiques flottés	15	35																	8		
plage	16-17	36																	6		
fumier	18	37																	12		
sable	19	38																			
fumier organique	–	39																			
plage de galets ronds serrés	20	40																			
bois non corrélés									2					1					1		
Total			0	0	0	1	0	0	3	4	1	0	4	2	5	17	10	1	38	0	86

Fig. 227. Diagramme de corrélation entre les phases d'abattage mises en évidence par les datations dendrochronologiques des bois horizontaux et les couches archéologiques. Malgré le faible nombre de bois couchés datés, la diagonalisation des données garantit la cohérence générale des datations.

Un peu plus loin vers l'est, dans la coupe nord du secteur 13, le paquet s'épaissit et atteint 5 cm (fig. 212-1), localement, dans le m W148, on observe les trois niveaux. À peine 4 m en direction de l'amont, dans les coupes sud des secteurs 13 et 13b (fig. 214), le paquet 23-25 atteint facilement 10 cm d'épais ; on se trouve ici au cœur du village, comme le montrent la succession des structures ST89, une lentille d'argile, posée sur la couche 25 et le tas de pierres ST8b qui la recouvre. Au nord-est, à l'aval, dans la coupe 17 (fig. 212-2), les deux couches organiques sont aussi bien visibles. Il en va de même, plus à l'est, dans la coupe 7b, où on suit bien les deux couches organiques (fig. 211-1). Dans les mètres -4 à 1, la couche 25 se dédouble et il y a donc 3 niveaux organiques. Mais à partir du m 5, sous les dépotoirs des couches 19-21, le paquet se fait très discret, jusqu'à l'extrémité nord-est de la zone 1 (fig. 211-4). Dans la coupe nord de la zone 3, située au sud-est de la précédente, on retrouve les deux couches organiques sur environ 50 cm. Puis, plus ou moins au même niveau, un horizon de grosses pierres avec des traces d'oxydation ferreuse dans le sable gris (24-26) les remplace. Comme ce niveau occupe la même position stratigraphique que les couches organiques 23 et 25, nous lui avons donné le même nom (fig. 210-1). L'explication de ce phénomène pourrait être que nous nous trouvons ici



Fig.228. Détail de la coupe sud du secteur 11 dans les m W149 et W150, la ficelle horizontale est fixée à l'altitude absolue de 430.0 m. Le dessin de cette coupe est donné dans la fig. 216-2.

sur la berge, à l'amont du village, dans une zone où les niveaux organiques ne se sont pas formés, n'ont pas été conservés, ou alors seulement dans des dépressions. La situation est pratiquement la même au nord-est dans la coupe nord de la tranchée 2. Tantôt les lits organiques sont visibles, tantôt ils sont remplacés par les galets de la plage. L'altitude du sommet de la couche 23 augmente régulièrement d'ouest en est, passant de 429.10 m à l'extrémité occidentale du secteur 13e, à 429.45 m sur la ligne -7, à l'ouest de la coupe 7b, puis à 429.75 m dans le m 15 à l'extrémité est de la coupe 7a (fig. 212-4), pour atteindre finalement 430.0 m en W86, dans la coupe nord du secteur 7 (fig. 209-3).

Au sud-ouest de la zone 1, la situation est la même que celle décrite pour le paquet 19-21, nous nous trouvons dans la surface bâtie du village. Les couches sont épaisses, bien délimitées avec beaucoup de matériel archéologique et un tas de pierres-dépotoir rattaché à la couche 23 (ST7a, fig. 216-2). Toujours au sud, dans la coupe 3e-f (fig. 220), les couches sont bien identifiables sauf dans les m 2 et 3 où le sable sous-jacent (26) forme un dôme contre lequel la couche 25 vient buter.

Au centre de l'habitat, les coupes d'orientation générale nord-sud de la zone 1 permettent de comprendre et de suivre la sédimentation dans le village, entre, dans, sous et aux abords des dépotoirs et des lentilles d'argile. Le lien entre ces coupes est assuré par plusieurs profils transversaux qui n'ont pas été commentés, mais sont reproduits ici (fig. 216 et 219).

Dans les stratigraphies ouest des secteurs 11 à 13 (fig. 215), on observe le pendage général du paquet 23-25 en direction du lac. Le sommet de la couche 23 se trouve à une altitude absolue de 429.45 m au milieu du m S25, à l'amont, et perd 15 cm pour atteindre l'altitude de 429.30 m au milieu de S13, 12 m plus loin, au nord. Alors que le sommet de la couche 25 passe de 429.35 m à 425.26 m entre les mêmes points, soit un écart inférieur à seulement 10 cm. Cette différence s'explique par l'épaississement de la couche 23 dans la zone amont, à proximité des premières structures dont notamment l'épandage de pierres ST100, bien visible dans le m S23.

Plus loin en direction de l'est, dans la coupe 18, à l'ouest de la surface D (fig. 217), la sédimentation est très perturbée dans la partie sud du profil. Au-dessus des couches 24 et 25, le tas ST2c-2b, corrélé globalement à la couche 23, est formé de plusieurs niveaux, tantôt à dominante argileuse, tantôt à dominante de pierres éclatées au feu prises dans une matrice sableuse rousse. L'ensemble du tas constitué lors de cette première phase (A) atteint 50 cm d'épais dans le m S. Les fouilleurs ont relevé pas moins de six niveaux distincts. À peine un mètre plus loin, vers l'aval, le dépotoir ST1b, épais de 60 cm, ne présente pas de stratification interne et repose lui aussi sur le sable 24. À l'aval, la séquence est « normale ».

À 2 m de distance en direction de l'est, la coupe 1ab, parallèle à la précédente, présente un troisième tas de pierres haut de 60 cm (ST1b1, fig. 218). Cette structure est constituée par des rejets de pierres successifs sans aucune stratification interne visible. Son utilisation débute en même temps que la formation de la couche 25 et se poursuit durant toute la durée de l'occupation (c. 23) et même au-delà (ST1b2, c. 21). Une lentille d'argile vient se plaquer contre son flanc nord (ST105.1), où elle se termine en sifflet. Épaisse de 10 cm, elle est posée sur la couche 23 et recouverte des charbons de

la c. 21. À l'aval, on suit plus ou moins les deux couches organiques.
Dans la coupe 10, située 7 mètres plus loin toujours en direction de l'est, il n'y a pas de dépotoir pour cette phase d'occupation (fig. 221-2 à 4). La séquence est normale, deux couches organiques au sud et une seule au nord à partir du m P. En plus, il y a une petite zone de rejet de pierres et de céramiques, la structure ST52 dans le m N. Le plus haut tas de pierres pour cette phase d'occupation est partiellement visible dans la coupe transversale située à l'aval (ST78, coupe 11, fig. 221-1). Dans cette coupe, il mesure près de 1 m d'épaisseur et ne présente pas de stratification interne. Les couches 23 et 25 sont presque horizontales, très régulières et peu épaisses dans la partie sud de la coupe oblique située à l'est des surfaces Ab et C (fig. 222, coupe 12). La seule anomalie remarquable jusque dans la zone des tas au nord (m -3 à 3) est une concentration de pierres éclatées rejetées en une seule couche située dans le m 14 (ST 54). À l'aval, deux tas de pierres (ST77.1 et ST10.1) sont bien visibles en coupe. Le premier, ST10.1, d'un diamètre de près de 2 m, est conservé sur 35 cm de hauteur. Les lits relevés dans la structure et de part et d'autre du tas, montrent bien que ce dernier a été formé en plusieurs étapes, suite à des rejets séparés dans le temps. La couche d'incendie 21 remonte contre le tas sur son côté nord, dans le m 1 ; elle couvre une lentille d'argile bleue, la structure ST79.1. À l'aval, cette dernière couvre le deuxième tas (ST77.1) dans lequel on a aussi relevé plusieurs niveaux successifs. Ce dépotoir est légèrement plus petit que le précédent, avec une hauteur identique, mais un diamètre plus petit, de 1.5 m.
Dans la coupe 14, de l'autre côté du témoin, à 1 m à l'est, (fig. 223-4 et 5), le tas aval (ST77.1) a disparu, la lentille ST79.1 est désorganisée et fragmentée en nombreuses boulettes d'argile, de taille modeste, qui se mêlent au sable de la couche 22. Le tout se termine en sifflet et vient prendre appui contre le tas ST10.1. Ici, ce dépotoir ne mesure plus que 1 m de diamètre pour une hauteur de 25 cm. À sa base, il existe une fine lentille d'argile dont les contours n'ont pas été relevés en plan. Au sud dans cette coupe, au sud-est, le paquet est représenté par une couche organique bien marquée, que l'on peut suivre sans problème dans la coupe sud de la surface B (fig. 223-1 à 3, coupe 13). Dans ce profil, les couches 23 et 25 sont séparées à partir du m 11 par le sable 24. Il y a de gros ossements animaux dans la couche 23, dans le m 12 et le bord d'une structure, une concentration de pierres, se dessine dans le m 10 (ST14.1). Dans la coupe 4 située à l'extrémité orientale de la zone 1, il n'y a pas de structures (fig. 224-1). La partie amont du profil présente un paquet épais et stratifié, alors qu'à l'aval, au nord, on n'observe plus qu'un niveau organique de 2 cm d'épais.

Couche 26

Dans la zone 1, la couche 26 est décrite comme le substrat stérile sur lesquels se sont implantées les premières installations. Il s'agit de sables bleus sans mobilier archéologique ; les descriptions sont plutôt rares. Pour toute cette zone, la couche 26 correspond au fond de fouille, ceci, aussi bien pour les surfaces explorées dans les années 1970 que pour celles fouillées à la fin des années 1980. Cependant cette affirmation doit être nuancée. En effet, le journal de fouille du 10 octobre 1970, tenu par D. Weidmann, mentionne, dans le trou de prélèvement d'un pilotis, à proximité de la ligne 22/3 1970 (= S/-3, Strahm et = S19/W140 Wolf), la présence d'une planchette à -20 cm et à -80 cm, celle d'un bois flotté et de 3 tessons dans une couche de coquillages très denses, soit à l'altitude absolue de 428.82 m ce qui correspond probablement à la couche 27.
Dans la zone 3, c'est un sable fin gris à brun-gris, légèrement argileux, épais d'une dizaine de cm et qu'on peut suivre tout au long de la coupe nord (fig. 210). En direction de l'est, dans la tranchée 2, on le suit toujours sur une douzaine de mètres jusqu' en W93 (fig. 209-1 et 2). Par la suite, le paquet 23-25, qui ici est tantôt un lit organique tantôt un horizon de galets disparaît, puis réapparait sporadiquement pour disparaître totalement en W86. Après, toujours en direction de l'est, les sables gris font place à des sables fin de couleur jaune-beige qui se placent entre le paquet 14-16 et la couche 27, jusque au milieu du m W82 (fig. 209.4), puis, après la disparition de ce dernier, entre la première plage (c. 2) et la couche 27 (fig. 209-4 à 6). Ils finissent par disparaître dans le m W44 lorsque ces deux couches (2 et 27) entrent en contact (fig. 209-7).
Au sud, dans la partie aval de la coupe est de la zone 4 (fig. 225-1), sous la première plage (c. 2), un niveau de sable fin beige clair de 5 à 10 cm d'épais correspond certainement à un lambeau du paquet de sable 26 préservé de l'érosion jusque au milieu du m S35.
Dans la zone du Garage Martin, nous corrélons globalement notre couche 26 avec la couche 10 qui selon G. Kaenel (1976, p. 27) est un épais complexe de sable fin, stérile, de teinte gris-bleu avec des intercalations organiques (fig. 226).

Couche 27

C'est dans la stratigraphie est de la zone 4 (secteurs 10a-d, fig. 225) que la couche 27 est la mieux décrite et la mieux conservée, Dans cette partie du site, elle n'a malheureusement pas été fouillée et seuls les pilotis et un bois horizontal ont été prélevés. Ce dernier enlevé, sans avoir été dessiné en plan, est un chêne qui a été abattu en automne-hiver 2815 av. J.-C. Il permet, ainsi que 21 pieux provenant de la même zone et qui apparaissent à ce niveau, de corréler cette période d'abattage, la phase Z, du Lüscherz récent, à la couche 27. Dans la coupe au nord c'est un paquet de sable fin beige-brun clair, orangé, enrichi en microparticules organiques dont l'épaisseur varie entre 10 et 20 cm. Au sommet, dans les m S31 à S33, il y a des lits centimétriques où la concentration en restes organiques est plus forte, avec de petits charbons, des fragments d'écorce. On en décompte jusqu'à quatre au-dessus du pilotis H1342. À la base, un niveau de galets d'abord épars, puis plus

nombreux vers l'amont, se suit sur toute la longueur de la coupe. Il contient du mobilier archéologique, de nombreux tessons et des ossements. Au sud, à l'amont, la partie supérieure du paquet est érodée par la couche 2, à partir du m S36.
Dans la zone 3, située une vingtaine de mètres à l'aval de la précédente, la coupe nord (fig. 210), présente dans le paquet des sables gris-bleu une couche limoneuse brunâtre, légèrement plus organique, que nous corrélons, en raison de sa position relative, avec l'occupation de la phase Z. Ce niveau déposé à partir du milieu du m W115 en direction de l'est, est horizontal, épais de 5 à 7 cm. Il contient un bois horizontal et deux ou trois galets sur l'ensemble du profil, des paillettes de charbon et des petits fragments d'écorce ; il n'y a pas de matériel. En altitude absolue, nous nous trouvons vers 429.65 m soit environ 50 cm plus bas que dans la zone 4, où l'altitude absolue de la couche se situait vers 430.15 m.
Dans la coupe nord de la tranchée 2 (fig. 209), on retrouve cette couche sur plus de soixante mètres jusqu'en W41, où elle est érodée par la première plage (c. 2). Puis, plus loin à l'est, elle apparaît à nouveau, sous forme d'un lambeau sous la plage entre les m W38 et W35 (fig. 209-8). Elle est décrite comme une couche brun-gris de sable limoneux qui contient par endroit des lits de charbons et des fragments d'écorce, quelques bois couchés et de rares pierres. Sur les premiers mètres à l'ouest, son épaisseur est régulière, voisine de 5 cm ; elle est pratiquement horizontale et bien séparée de la couche organique inférieure (29) par un niveau de sable (28) jusqu'en W96. Puis, la sédimentation est perturbée sur trois mètres, la couche s'épaissit et forme une sorte de cuvette, anomalie inexpliquée. Au-delà, à partir de W94, la sédimentation reprend normalement, les particules organiques se font plus rares et la couche devient plus fine, le sable sous-jacent disparait et les couches 27 et 29 sont collées entre W86 et W82 (fig. 209-3). Après la série de gros bois couchés, en W81, la couche monte progressivement. Elle est à nouveau bien séparée de la couche 29 par un dépôt de sable stérile. À sa base, un lit très chargé en petits charbons roulés, épais de 1-2 cm se suit très bien. On se trouve ici clairement hors des villages, dans une zone où le lac dépose en horizons successifs des sédiments plus ou moins chargés par des particules organiques arrachées ailleurs dans le site.

Couche 28

La couche 28 se rattache au paquet inférieur des sables limoneux gris-bleu ou gris-beige, stériles. Dans les zones où la couche 27 est absente, elle n'est pas différenciable de la couche 26. De même, vers le bas de la séquence, lorsque la couche organique sous-jacente (29) est absente ou quand la couche 31 disparaît, on ne peut pas la différencier des sables encaissants qui constituent les couches 30 ou 32. Ce cas est illustré par les coupes de la zone 4, où le paquet de sable stérile compris entre la base de la couche 27 et la première couche d'occupation (couche 33), mis en évidence dans cette partie du site, est très logiquement appelé c. 28-32 (fig. 225). Dans cette zone située à l'amont du site, le paquet de sable est d'une couleur plutôt gris-beige, alors qu'à l'ouest de la tranchée 2 et dans la zone 3, les sables sont gris et plus limoneux.
Dans la zone 1, nous avons vu que le fond de fouille correspond à la couche 26 ; il n'y a pas d'observations pour les niveaux plus profonds.
Dans la coupe nord de la zone 3 (fig. 210), le sable 28 est gris-bleu et limoneux. Il présente des litages de sable parfois plus grossier, parfois plus fin, limoneux ou des niveaux de craie et des filets centimétriques, où les microparticules organiques sont un peu plus présentes. Nous avons utilisé ces particularités pour tenter de sérier les occupations du bas de la séquence. Ainsi, dans les m W106 et W107, un fin niveau plus riche en microdébris organiques correspond selon nous à l'ultime trace d'une occupation du Lüscherz ancien. Il est attribué à la couche 29, elle-même corrélée à la phase Y. On retrouve ce filet organique dans deux des trois sondages profonds (puisards) réalisés dans les m W112 et W109. À la base de cette coupe à l'ouest, dans les m W113 et W114, un niveau de sable granuleux riche en coquilles de moules fragmentées et roulées, également observé dans le troisième sondage, dans le m W114, est aussi corrélé avec cette phase d'occupation. Dans la zone 3, la couche 28 mesure entre 10 et 20 cm d'épais.
Dans la coupe nord de la tranchée 2, en partant de l'extrémité ouest, on suit la couche 28 sur une trentaine de mètres jusque dans le m W73 (fig. 209.1-4), ceci, grâce à la présence de la couche organique sous-jacente 29. Au-delà, en direction de l'est, il n'est plus possible de séparer le sable gris en deux et le paquet est dénommé 28-30 ; sauf dans les m W66 et W67, où le filet organique (29) réapparait (fig. 209-5).

Couches 29 à 31

Nous corrélons globalement les couches 29 à 31 au paquet Lüscherz ancien (couche 11a-12a) du Garage Martin, où G. Kaenel décrit la séquence suivante : « Couches 11-12 : (11a, b, 12a, b, c) : complexe archéologique composé de sable grossier, plus ou moins oxydé en surface, et de débris organiques (fumier lacustre), déposés en poches ou en feuillets d'étendue très limitée. ... . En surface gisent des bois horizontaux sur un mince lambeau organique (couche 11a), puis quelques galets et fragments de molasse, le tout reposant sur un sable grossier gris-bleu (couche 11b). Dépôt organique (couche 12a), puis assemblage serré de galets ronds de dimensions variables (couche 12b), pris dans un sable gris-bleu (couche 12c) » (Kaenel 1976, p. 27). (fig. 226).
Comme nous l'avons vu, les bois datés du Lüscherz ancien proviennent de deux zones : la tranchée 2 de C. Wolf et le Garage Martin. Ils correspondent à deux phases d'abattage : la phase X, avec des bois datés provenant de ces deux zones et des coupes attestées entre 2937 et 2910 av. J.-C. et la phase Y, attestée seulement au Garage Martin

par des abattages qui interviennent entre 2865 et 2850 av. J.-C. (fig. 173, p. 162).
Nous sommes bien évidemment tentés de chercher à mettre en relation ces deux groupes de dates avec des niveaux sédimentaires reconnaissables de part et d'autre de l'Avenue des Sports. Ainsi la couche 29 pourrait être corrélée à la partie supérieure du paquet 11-12 du Garage Martin (couche 11a-12a) et la couche 31 à la partie inférieure (couche 12b-12c, fig. 227).

Couche 29

La couche 29 est un niveau de sable fin organique, brun beige, présent dans les zones 2 et 3. Pour cette dernière, sa description a été donnée ci-dessus (voir couche 28). Dans la tranchée 2, elle est présente sur les trente-deux premiers mètres à l'ouest (fig. 209-1 à 4), sauf entre W95 et W97 à l'endroit de la perturbation décrite pour la couche 27. Son épaisseur diminue progressivement d'ouest en est, passant de 5 cm en W104 à 1 cm dans le m W74, alors que son altitude absolue augmente régulièrement avec un sommet vers 429.50 m en W104 et vers 429.70 m en W74. La coloration varie en fonction de la densité des microparticules organiques. Elle finit par disparaitre suite à la dilution totale des indices de l'occupation humaine par les eaux du lac.
Par la suite, plus à l'est, dans les m W66 et W67 (fig. 209-5), on retrouve sur une longueur de deux mètres un mince filet organique qui contient des petits charbons de bois et des fragments d'écorce, à l'altitude absolue de 429.75 m. Nous avons attribué ce niveau à la même occupation humaine et rattaché le filet à la couche 29. On a donc une remontée de la couche de 25 cm sur une distance de 40 m.
Pour cette phase d'abattage, l'unique pilotis daté provient du Garage Martin (fig. 179b, p. 168) et les cinq bois horizontaux aussi : deux de la couche 11, un de la 11-12 et deux de la 12b.

Couche 30

La couche 30 est le niveau de sable gris-bleu qui sépare la couche 29 de la couche 31 dans la coupe nord de la zone 2 (fig. 209). Son épaisseur, assez fluctuante, est comprise entre 5 et 20 cm.

Couche 31

La couche 31 est caractérisée par la présence de galets épars ou parfois fréquents, de module moyen à petit (de 10 à 2 cm), de bois de construction en position horizontale, piégés dans un sable gris, fin à moyen suivant les zones, localement gravillonneux. On la retrouve sur toute la longueur de la coupe nord de la tranchée 2 (fig. 209). Il y a un peu de matériel archéologique, mais pas de couche de fumier ni de restes organiques de petite taille. Suivant les secteurs, ces limites sont diffuses ou beaucoup plus nettes. Il est difficile de savoir si cela correspond à une réalité ou si cela dépend du dessinateur. Par endroit, il y a des traces d'oxydation ferreuse. Dans cette coupe de terrain, le pendage général est, comme pour les autres niveaux, est-ouest, avec des altitudes absolues de la base comprises entre 430.18 m en W28 (à l'est) et 429.35 m dans le m W104 (à l'ouest). Il s'agit clairement d'un niveau de transgression lacustre qui a probablement détruit une partie de la séquence sous-jacente et tronqué les pilotis de la première phase d'abattage du Lüscherz ancien (X).
La distribution des pilotis datés pour cette période est donnée dans la fig. 179b (p. 168). On en retrouve tout au long de la tranchée 2. Les bois horizontaux datés proviennent eux aussi de l'ensemble de la zone 2, mais la plupart d'entre eux proviennent des secteurs 5b, 7 et 8, situés plutôt à l'ouest. Au nord-est, plusieurs bois horizontaux du Garage Martin ont aussi été datés de cette phase ; les plus profonds sont attribués à la couche 12b. Cette distribution est la même que celle des bois de la phase suivante (Y). Ainsi, la répartition stratigraphique des bois couchés ne permet malheureusement pas de confirmer notre hypothèse de sériation chronologique. Cependant, la nature des couches assure la justesse de la corrélation entre notre couche 31 et la couche 12b de Garage Martin. Dans cette zone de fouille, l'occupation Lüscherz intervient après « un faible contact discordant, qui montre un nouvel assèchement » ; ensuite « apparaît le niveau archéologique suivant, relativement lessivé, attribué aux restes de l'occupation Lüscherz » (Joss 1976, p.140).
Dans la zone 3, le fond de fouille se situe dans le paquet 28-30, mais les quatre sondages profonds montrent la présence d'un sable légèrement plus grossier que le paquet encaissant, ou plus riche en débris de coquilles, qui pourrait signaler le même événement.

Couche 32

La couche 32 s'inscrit dans la séquence des sédiments de nature variable, de couleur gris-bleu, sables moyens, fins, ou très fins, qui renferment de minces niveaux limoneux et des lit centimétriques ou millimétriques disposés en varves, qui rappellent la véritable craie lacustre. Ce paquet est stérile et les apports sédimentaires sont presque totalement d'origine naturelle. Cela suggère que la zone de Clendy est désertée temporairement. Dans les stratigraphies du Garage Martin, la corrélation se fait avec la couche 13 (fig. 226).
Dans la coupe nord de la tranchée 2, le paquet de sable gris-bleu se retrouve sous diverses dénominations en fonction des lits centimétriques, plus chargés en microparticules organiques ou contenant des éléments plus grossiers comme des fragments de coquilles ou des grains de sable plus gros, qui y sont déposés. Dans le secteur 5a, tout à l'ouest, le fond de fouille correspond à la couche 32 (fig. 209-1). Entre les m W99 et W95, lorsque la couche 33 est conservée, le sable 32 est alors épais d'une douzaine de cm (fig. 209-2). Après, en direction de l'est, lorsque le sable grossier (33) n'est plus identifié, le paquet est nommé 32-34. Les trois sondages profonds, en

W99, W92 et W87, présentent des stratifications internes que nous avons essayé de corréler, tant bien que mal, avec le reste des observations. À partir du m W83 et jusqu'en W71, dans les secteurs 6 et 1, le fond de fouille est plus profond de près de 70 cm que dans le reste de la tranchée. Dans cette portion du site, les niveaux du Néolithique moyen ont été fouillés et la partie inférieure de la stratigraphie est nettement plus accessible que dans les sondages (fig. 209-3 et 4). Dans le sable limoneux gris-bleu, un très mince niveau brunâtre, centimétrique, situé à l'altitude absolue de 429.55 m, pourrait correspondre à la couche 33. Il se suit plus ou moins bien sur une dizaine de mètres et marque la base de la couche 32, dont l'épaisseur est ici comprise entre 10 et 20 cm. Dans les m W71 à W73 (fig. 209-4), il y a un autre lit organique, nommé c. 32.2, qui scinde le paquet en deux parties égales.
Après, toujours en direction de l'est dans les secteurs 4E à 4G, le fond des fouilles est à nouveau plus haut et se situe à la limite inférieure de la plage 31 (fig. 209-5 et 6). Mais les sondages profonds, S4-2 à S4-6, réalisés tous les 2.5 m, permettent de se faire une bonne idée de l'épaisseur du paquet de sable 32-34, la couche 33 n'existe plus, qui varie entre 30 et 40 cm. Plus loin, tout à l'est dans le secteur 3, l'épaisseur du paquet 32-34 diminue à nouveau suite à la remontée assez rapide de la couche 35 entre les m W31 et W27 (fig. 209-9).

Couche 33

C'est dans la stratigraphie est de la zone 4 (secteurs 10a-d, fig. 225) que la couche 33 est la mieux décrite et la mieux conservée. Son insertion dans la chronologie générale est très bien assurée grâce à la datation de 8 bois couchés provenant de cette zone et de 2 autres éléments horizontaux issus d'un sondage voisin (A). Les dates obtenues couvrent la période 3388 – 3314 av. J.-C., soit la phase W, qui couvre une durée de 74 ans. L'association des dates et du mobilier archéologique permet d'attribuer la couche 33 au Cortaillod Port-Conty. Les pilotis datés de cette période proviennent des mêmes surfaces (fig. 178a, p. 166).
La couche 33 est un paquet organique constitué de trois niveaux, visibles dans la partie sud de la coupe (fig. 225-2, m S37 à S41), mais qui n'ont pas été systématiquement séparés lors des décapages, ou seulement par place dans les zones où ils sont bien individualisés. Au sommet, sous le paquet (28-32) de sable fin, limoneux, gris-beige, on trouve un niveau érosif (33.1) avec des galets de module moyen, pris dans une matrice de sable grossier qui contient aussi des éléments organiques arrachés à la couche d'occupation sous-jacente. Cette couche (33.2) est foncée, brune, marbrée de jaune et noire. Elle est caractérisée par la présence de litages et de poches de restes organiques amalgamés, de bois horizontaux, de petits charbons de bois et de boulettes d'argile (des parois en clayonnage, Hüttenlehm ?). Au sud, elle contient une très grande quantité de mobilier archéologique : ossements, bois de cerf, tessons, alors qu'au nord, il n'y en a presque pas. L'épaisseur de ce niveau est de 5 cm. À sa base, sur une hauteur de 8-10 cm, un sable fin gris-brun, contient beaucoup de détritus, des galets, des tessons et des microcharbons.
Ci-dessus, lors de la description de la couche 32, dans la coupe nord de la tranchée 2 (fig. 209), nous avons extrapolé cette couche en utilisant plusieurs caractéristiques des niveaux observés dans le paquet des sables gris-bleu 32-34. Ainsi, un lit de sable plus grossier, puis un niveau de limon sableux enrichi en charbons et microparticules organiques ont été utilisés pour établir une coupure dans le paquet 32-34.

Couche 34

La couche 34 appartient au complexe des sables limoneux gris-bleu stériles du bas de la séquence. Lorsque la couche 33 est absente, il n'a pas été possible de la séparer de la couche 32 qui présente les mêmes caractéristiques. Les apports sédimentaires sont d'origine naturelle, ce qui laisse présumer un abandon temporaire, d'une centaine d'années, de la zone de Clendy. Dans les stratigraphies du Garage Martin, la corrélation se fait avec les couches 13 et 14 (fig. 226). La première est un « épais complexe de sable, alternativement très fin, argileux, et plus grossier. Les minces filets argileux horizontaux sont de teinte gris-bleu, le sable bleu » (Kaenel 1976, p. 27) et la seconde un « sable grossier bleu, non réparti uniformément, à la base de la couche 13 » (Ibid., p. 27). Une caractéristique remarquable est la présence à sa base de grands bois couchés dans cette zone du site. Cette situation est tout à fait comparable à ce qui a été observé à l'extrémité est de la tranchée 2 (fig. 209-8 et 9). Les bois couchés issus de la ruine des villages antérieurs sont flottés par les eaux du lac, puis redéposés et sédimentés lors des étiages saisonniers. Dans les secteurs 1 et 6, les seuls de la tranchée 2 où les couches du Néolithique moyen ont été fouillées, le paquet de sable 34 est subdivisé en trois niveaux (34.1 à 34.3). La couche intermédiaire est un sable plus grossier, gris foncé avec des bois couchés et des lits très minces de craie lacustre claire (fig. 209-3 et 4).

Couches 35 et 36

Il s'agit d'un paquet à dominante organique formé d'un niveau de sable dont la taille des éléments constituants parle en faveur d'une situation dans la zone de battement des eaux. Dans la zone 2 (secteur 1 et 6), ce complexe archéologique est composé d'un sable moyen à grossier, gris foncé, constellé de fragments de coquilles d'escargots, avec de rares débris organiques et de nombreux bois architecturaux horizontaux (couche 35), superposé à un niveau de sable fin brunâtre riche en débris organiques (couche 36). Ce dernier n'est malheureusement pas visible dans la coupe nord des secteurs en question (fig. 209-3 et 4). C'est pourquoi, finalement, nous avons décidé de les décrire ensemble.
La description de la couche 35 est très analogue à celle du niveau médian de la couche 34 (c. 34.2). D'ailleurs

lorsque le sable plus fin du bas de ce paquet (34.3) est absent il n'est plus possible de séparer ces couches. Ce cas de figure est observable dans les m W71à W73 (fig. 209-4).
En direction de l'est, le comportement de la couche 35 peut être observé grâce aux sondages profonds. L'ouverture réalisée dans les m W52 et W53 (fig. 209-6) montre un pilotis abattu en automne-hiver 3580 av. J.-C., partiellement érodé par un niveau de galets denses. Ce dernier est situé à l'altitude de 429.40 m. Nous le corrélons avec la couche 35. Puis, encore plus à l'est, dans les secteurs 4C à 4A et 3, à partir du m W49 (fig. 209-7 à 9) la plage remonte légèrement et régulièrement pour atteindre, à l'extrémité orientale de la tranchée, l'altitude absolue de 429.70 m. Dans les m W44 à W47, un niveau organique est partiellement préservé de l'érosion à sa base. Il est difficile de dire si il s'agit de la couche 36 ou de la 37.
Globalement, nous corrélons les couches 35 et 36 au paquet Cortaillod tardif « supérieur » (couches 15 à 16) du Garage Martin. Dans cette partie du site, la couche 15 est un dépôt argileux de teinte brunâtre renfermant de nombreux vestiges organiques de faible dimension, branches, brindilles, charbons de bois, et du matériel archéologique ; la couche 16 est un sable grossier, graveleux, riche en vestiges organiques de teinte brunâtre avec des galets et des blocs de pierre épars, ainsi qu'un matériel archéologique abondant. Sous ce niveau, il y a plusieurs lits plus ou moins riches en déchets organiques numérotés 16b, 16c, etc... (Kaenel 1976). Il n'est pas possible de corréler plus précisément les différents niveaux observés de part et d'autre de l'Avenue des Sports.

Couche 37

C'est une couche d'occupation humaine à forte dominante organique, un fumier lacustre très riche en matériel archéologique et en déchets de toute sorte, coquilles de noisettes, charbons de bois, brindilles, branchages, ossements d'animaux, tessons, etc. De teinte gris-brun foncé présentant des litages très foncés de couleur noire, la matrice est un sable limoneux. Dans sa partie supérieure, elle se transforme en un sable fin brun-gris parsemé de particules organiques. Sans qu'aucune limite claire ne soit dessinée dans les coupes (fig. 209-3 et 4).
La corrélation avec la fouille du Garage Martin se fait avec les couches 17 et 18, c'est-à-dire avec l'ensemble inférieur du Cortaillod tardif (fig. 226). Ici, la couche 17 est un sable fin gris stérile avec quelques particules organiques. Comme il était présent sur toute la surface de fouille, il a été utilisé pour établir la coupure entre les deux ensembles du Cortaillod tardif. La couche 18 est un fumier lacustre riche en débris organiques, charbons de bois et matériel archéologique (Kaenel 1976).
Comme nous l'avons vu précédemment, il n'est pas vraiment possible d'affiner la chronologie interne du Cortaillod tardif sur la base de la position des bois horizontaux dans la séquence stratigraphique. Mais nous avons proposé, à titre d'hypothèse, de corréler les couches inférieures du Garage Martin (c. 17 ?, 18 et 19 ? = c. 36 et 37) avec les dates les plus anciennes (phase U1, entre 3598 et 3575 av. J.-C.) et les couches supérieures (c. 14, 15 et 16 ? = c. 34 et 35) avec les dates les plus récentes (phases U2, entre 3572 et 3552 av. J.-C., et V entre 3522 et 3500 av. J.-C.).
Les sondages profonds réalisés dans les différents secteurs de la zone 2 permettent de compléter la vision que nous avons des couches d'occupation du Cortaillod tardif (35 à 37). Ces petites ouvertures, espacées plus ou moins régulièrement le long de la tranchée sont décrites d'ouest en est. Dans le premier sondage, situé dans le m W97 (fig. 209-1), sous les 45 cm des sables limoneux gris-bleu de la couche 34, on observe 4 niveaux organiques entre 428.78 m et 428.64 m, que l'on peut facilement corréler avec les couches 35 à 37. La première est un sable brun-gris avec des restes organiques, noisettes et petits bois horizontaux. Elle surmonte deux niveaux organiques brun foncé séparés par un sable fin gris, globalement attribués au paquet 36-37. Le deuxième sondage en W92 (fig. 209-2) présente en plus un horizon plus organique dans le paquet de sable que nous avons attribué à la couche 34.2. Mais ce qui est plus intéressant ici, c'est la présence d'un bois couché daté (H786) dont le dernier cerne mesuré est donné en 3590 av. J.-C. et l'abattage estimé en 3588 av. J.-C. Ce bois à la base des sables gris posé sur la bande organique noire supérieure du paquet 36-37 avec une altitude de base à 428.74 m, assure le calage chronologique et l'attribution au Cortaillod tardif de ces niveaux qui n'ont pas été fouillés. Le troisième sondage se situe à peine 2 m plus loin. Ici le paquet organique Cortaillod tardif mesure au total 7 cm d'épais. Il est compris entre 428.81 m et 428.74 m. On y observe la microséquence suivante : un niveau brun de 2 cm avec un bois horizontal (c. 35 ?) surmonte une bande de sable gris, une couche noire et une couche brune, toutes deux épaisses de 2 cm (c. 36 et 37).
Dans les surfaces où le Cortaillod tardif a été fouillé, le paquet 35-37 présente un léger pendage en direction de l'ouest avec des fourchettes altimétriques comprises entre 429.10 m et 428.82 m à l'ouest du secteur 6 (W83) et entre 429.15 m et 428.92 m à l'est du secteur 1 (W70). Plus à l'est, elles remontent encore ; dans le sondage S4-4 (m W61, fig. 209-5), elles passent la barre des 429.0 m et sont comprises entre 429.42 m et 429.05 m. Encore plus à l'est, nous avons vu précédemment comment la couche érosive 35 a tronqué les éventuels dépôts organiques sous-jacents.

Couche 38

La couche 38 est un paquet de sable fin, stérile gris clair. Nous le corrélons avec la couche 19 du Garage Martin. Dans cette zone, c'est un sable fin de teinte gris-bleu renfermant quelques minces filets organiques qui ont livré un peu de matériel archéologique, mais n'ont pas été individualisés en raison des inondations et des contraintes de temps (Kaenel 1976).

Couche 39

À la base du paquet précédent, au sud-ouest du site, dans les sondages réalisés dans la zone du « Transformateur » par R. Jeanneret et J.-L. Voruz (voir chap. 3.3.4 et fig. 66-67, p. 67) et dans une partie de ceux entrepris sous la surveillance de C. Wolf (voir chap. 3.7.5 et fig. 110 à 112, p. 99 à 101), une couche archéologique de fumier et limon organique épaisse de 5 cm est mise en évidence. Elle est conservée vers l'altitude absolue de 428.20 m et porte le numéro 39. Sur la base de deux pilotis datés provenant des mêmes sondages, elle est attribuée au Cortaillod classique.

Couche 40

La couche de galets qu'on observe à la base de la tranchée 2 à l'est, dans les secteurs 3 et 4A (fig. 209-8 et 9) a reçu le numéro 40. Elle est corrélée avec la plage de galets ronds serrés observée à la base des coupes au Garage Martin. Dans cette zone du site, c'est la couche 20. On l'observe aussi à la base du sondage en W97 (fig. 209-1) et dans les sondages profonds 1, 2 et 3 (fig. 209-2), vers 428.50-40 m. Elle n'a pas été relevée dans les sondages du Transformateur ni dans ceux de C. Wolf (fig. 110, p. 99), où la plage observée en bas de séquence, comme par exemple dans le sondage 6, est un sable grossier et graveleux.

8. Organisation de l'habitat : restitution des bâtiments et structuration des villages pendant le Néolithique final

Comme développé et argumenté précédemment (chap. 7.1), les maisons implantées dans la zone de Clendy sont construites avec des planchers surélevés. Nous allons examiner ici pour le Néolithique final les plans généraux des structures de rejet (dépotoirs, tas de pierres, épandages, et concentrations particulières d'ossements ou de céramique), des lentilles d'argile et des zones rubéfiées ; ceci pour les couches successives mises en évidence dans les zones 1 et 3. Puis nous confronterons ces plans aux répartitions des pilotis datés des différentes phases chronologiques attestées dans ces surfaces ainsi que dans l'extrémité ouest de la tranchée 2, afin de proposer à titre d'hypothèse les plans des bâtiments du Lüscherz récent et de l'Auvernier-Cordé. Finalement, nous comparerons ces restitutions à celles proposées pour d'autres villages de Suisse occidentale pour les mêmes périodes. Contrairement à la présentation des couches donnée au chapitre précédent, nous commencerons par les phases les plus anciennes pour finir par décrire les plus récentes.

8.1 Plans des structures

Nous n'allons pas décrire, ici, en détail les 184 structures mises en évidence dans les surfaces considérées, ni publier des plans « pierre à pierre » à grande échelle de chacune d'entre elle, à l'instar de ce qui a été publié, par exemple, pour le site Néolithique moyen du Petit-Chasseur à Sion (Besse et Piguet 2011) ou plus récemment pour les fosses d'implantations des dalles du dolmen ruiné d'Onnens - Praz Brethoud (Falquet et Burri-Wyser 2016), pour lesquelles cet exercice se justifie pleinement. Selon nous, le catalogue donné dans l'annexe 1 est largement suffisant. Il résume les principales caractéristiques des structures : numéro, emplacement, mètres, phase, couche, nature et fonction, diamètre, épaisseur, présence dans l'une ou l'autre des stratigraphies dessinées, relations chronologiques directes (postériorité, contemporanéité et antériorité) avec d'autres structures visibles dans les mêmes profils et finalement des remarques générales sur le remplissage, la conservation, etc. Ce choix qui peut surprendre se justifie par l'hétérogénéité des relevés et des descriptions à notre disposition. En outre, il ne s'agit pas ici de présenter un rapport de fouille ou des arguments factuels qui permettraient de préciser la fonction de tel ou tel dépotoir grâce à l'emplacement des pierres qui le constituent, mais bien un essai destiné à comprendre la structuration générale du site. Ainsi, les plans par phase de construction ou par couche à l'échelle réduite du 1 : 250e nous paraissent amplement suffisants.

Structures de la phase A

Vingt-trois structures attribuées aux couches 23 et/ou 25 ont été dégagées pour cette phase d'occupation du site : Il s'agit de dix tas de pierres - dépotoirs (ST1b1, 2b, 4, 5, 7a, 8b, 10.1, 77.1, 78 et 92.1), de cinq zones de rejets de pierres occasionnels, disposées sur un ou deux niveaux (ST14.1 52, 53, 95 et 100), de six lentilles d'argile (ST2c, 79.1, 89, 91.1, 91.2 et 105.1), d'une concentration de céramique mêlée à un rejet de pierres (ST54) et d'une surface argileuse, rubéfiée (ST55). Le plan de ces anomalies montre clairement la disposition très particulière et non aléatoire de ces structures (fig. 229).
Les tas - dépotoirs de pierres ont des dimensions importantes avec des diamètres compris entre 1 m (ST7a) et 4.5 m (ST2b) pour une moyenne de 2.6 m et des hauteurs conservées entre 15 cm (ST5) et 100 cm (ST78), avec une moyenne de 40 cm. On les trouve au centre de la zone 1 où les plus volumineux (ST77.1, 78, 1b1, 2b et 5) sont disposés sur une ligne orientée est-ouest, de la même manière que les axes donnés par les pilotis. Au centre de la figure, le premier sondage nous prive de la limite orientale et de l'extension de la lentille d'argile ST 105.1. Malgré cela, cette dernière semble très bien s'intégrer dans l'alignement des dépotoirs.

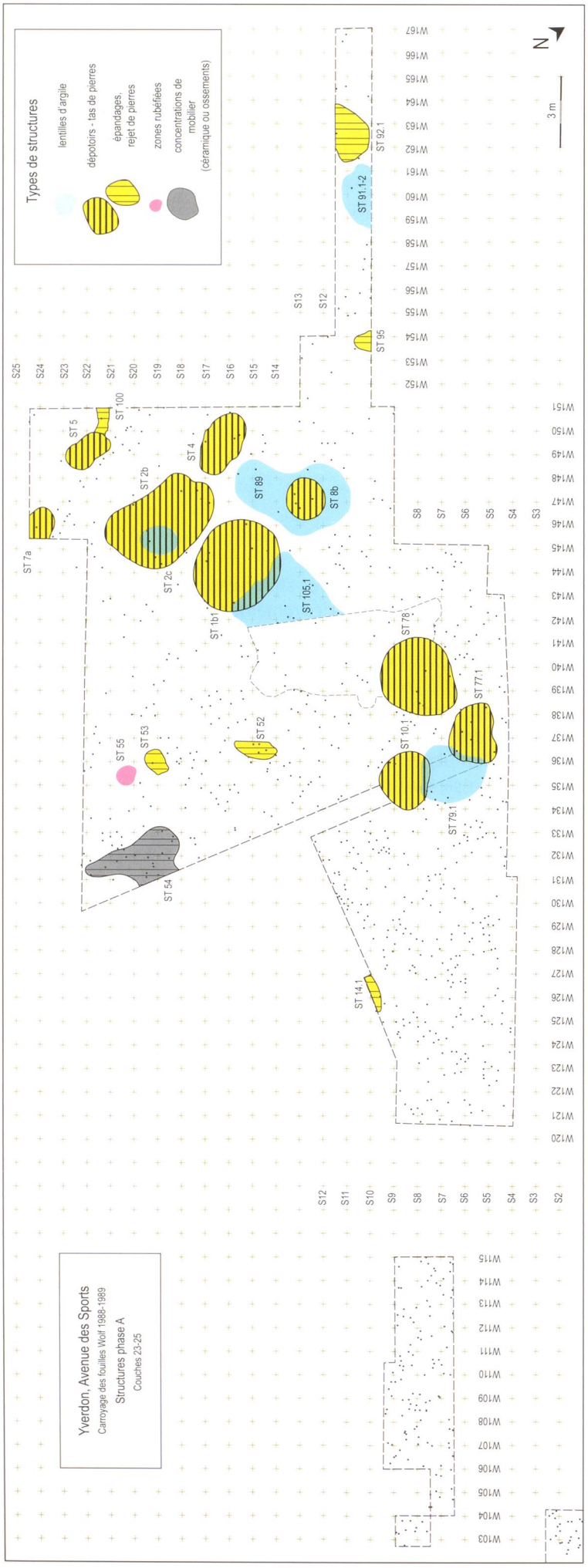


Fig. 229. Plan des structures des couches 23 à 25, Lüscherz récent de la phase A, entre 2751 et 2723 av. J.-C., éch. 1 : 250.

Parallèlement à cet axe principal, on trouve, au nord-ouest, une ligne qui suit les tas ST8b et ST4 ainsi que la lentille d'argile ST89 et, au sud, deux autre tas de pierres (ST7a et ST10.1) sont bien évidemment alignés et suivent le même axe.
Les lentilles d'argile semblent étroitement associées aux tas de pierres. Ainsi, ST79.1 se situe entre les dépotoirs ST10.1 et ST77.1 qu'elle recouvre partiellement (fig. 222-1, p. 240). La relation entre le tas 1b1 et la lentille 105.1 est la même, cette dernière recouvre partiellement le dépotoir. La situation inverse s'observe pour les couples ST2c - ST2b et ST89 - ST8b, la lentille est sous le dépotoir. Les deux dernières lentilles ST91.1 et ST91.2 ne sont pas associées à un tas - dépotoir, pour autant que l'on puisse en juger, étant donné l'étroitesse des fouilles dans cette partie du site. Ici, c'est l'argile qui forme un tas de près de 30 cm d'épaisseur (fig. 213-2, p. 225). La fonction de ces structures est énigmatique.
Les rejets occasionnels de pierres ne semblent pas présenter de disposition particulière. La zone rubéfiée (ST55), qui est peut-être un foyer, se situe à l'écart. Il en va de même pour la zone de concentration de céramique (ST54). Nous signalons, en outre, l'absence de structure de cette période dans les zones 2 et 3.

Structures de la phase B

Pour les couches 19 à 21 (et le sommet de la c. 22), on dénombre trente-six structures qui se répartissent en trois catégories. Il y a vingt-et-un tas de pierres, dépotoirs plus ou moins permanents (ST1b2, 2a, 3, 6, 7, 8a, 10.2, 11, 12.1, 13, 14.2, 14.3, 15.1, 16, 17, 48, 77.2, 78, 88.1, 103 et 104a), huit lentilles d'argile (ST79.2, 87, 94, 97, 99, 101, 105.2 et 106) et sept zones de concentration de pierres où les rejets sont plus ponctuels (ST56, 57, 58, 59, 92.2, 93 et 129).
Les tas de pierres ont toujours des dimensions importantes avec des diamètres compris entre 80 cm (ST13) et 3.5 m (ST2a) pour une moyenne de 2 m et des hauteurs conservées entre 5 cm (ST8a) et 60 cm (ST48) ou 1 m si on tient compte du tas ST78, déjà utilisé à la phase A, avec une moyenne de 30 cm. Sur le plan schématique des structures, on voit que la plupart des tas constitués lors de la phase précédente continuent à être utilisés comme zones préférentielles de rejet pour les pierres de chauffe (fig. 230). À ce stade, seul le tas ST4 ne sert plus. Ainsi, on retrouve les grands dépotoirs qui forment l'axe central (ST1b2, 2a, 78 et 77.2) auxquels on peut ajouter le tas ST104a (fig. 218-2, p. 233). Ce dernier repose sur la lentille 105.2, elle-même située sur la

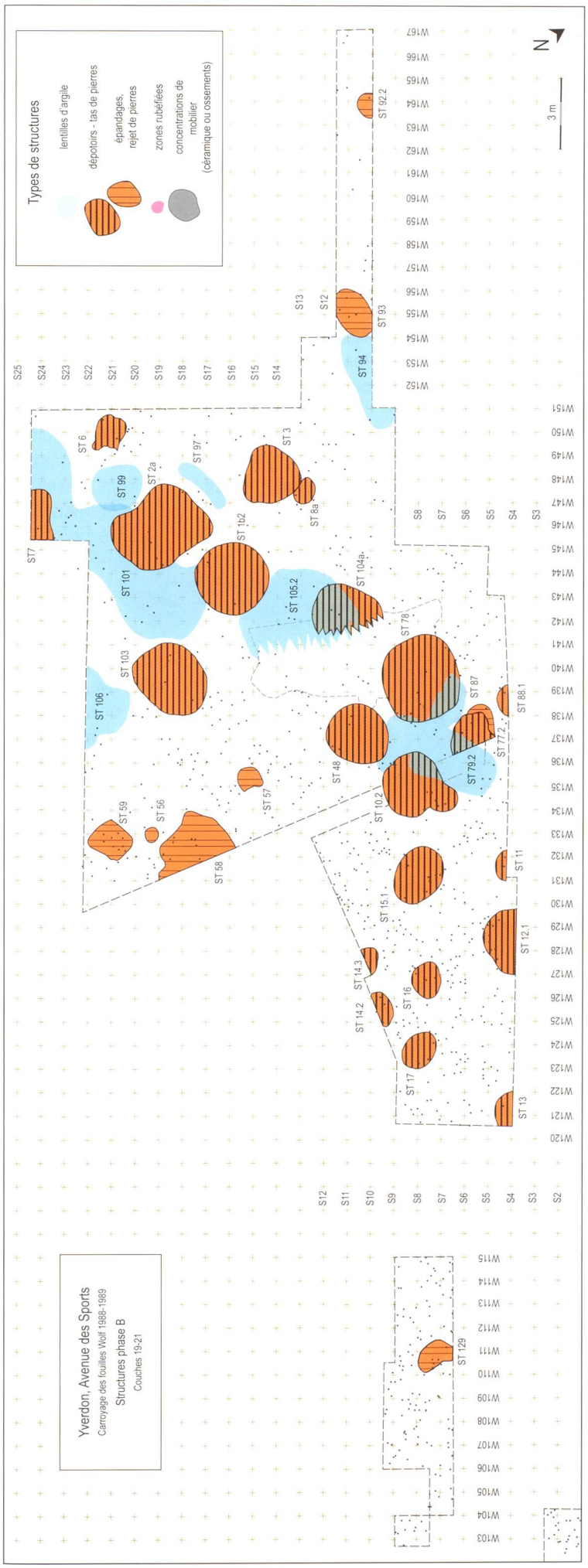


Fig. 230. Plan des structures des couches 19 à 21, Lüscherz récent de la phase B, entre 2718 et 2705 av. J.-C., éch. 1 : 250.

lentille 105.1 qui remontait sur le tas 1b1 lors de la phase précédente, mais nous ne reviendrons pas sur la complexité des dépôts, thème qui a déjà été traité dans le chapitre précédent. À l'ouest, sur le même axe, le dernier tas (ST6, couche 23) est plus petit mais localisé juste au-dessus du tas ST5 de la couche 21. Sur cet axe l'espacement entre les structures est assez régulier, de l'ordre de 3 à 4 m.

De part et d'autre de cet alignement, le nombre et donc la densité des structures augmentent ; elles sont disposées selon des lignes parallèles de même orientation générale. La première en direction du sud comprend les tas 11, 10.2, 48 et 7 et la très longue lentille d'argile ST101. La ligne suivante, dans la même direction, est formée par les dépotoirs 12.1, 15.1 et 103. Puis plus loin au sud-est, dans la surface B, les dépotoirs ST13, 17 14.1 et 14.2 présentent la même disposition. Il faut noter que ces tas sont nettement plus petits que ceux des autres alignements. Encore plus au sud, les structures sont des zones de rejets plus occasionnelles, comme ST56, 58 et 59, ou l'épandage de pierres, ST129, situé dans la zone 3. Au nord de l'axe principal on retrouve des structures aux mêmes endroits que durant la phase précédente : les dépotoirs ST8a et ST3 sur le tas de pierres ST8b et la lentille d'argile ST89, le rejet de pierres ST93 sur le ST95 et à l'extrémité occidentale, le dépotoir ST92.2 sur le 92.1.

Cette disposition générale des dépotoirs avec une série de quatre alignements plus ou moins parallèles d'orientation générale est-ouest est complétée par des alignements perpendiculaires, nord-sud ; comme ST103, ST1b2 et ST3 ou ST88.1, ST77.2 et ST10.2. Ces agencements particuliers vont nous permettre de proposer des hypothèses fortes sur l'emplacement des maisons qui, d'après le modèle ethnoarchéologique, doivent se situer entre les tas-dépotoirs. Ou c'est plutôt l'inverse, les dépotoirs se situent à l'avant ou à l'arrière des maisons, en tout cas dans l'axe des ouvertures des bâtiments dont les planchers sont surélevés.

Six des huit lentilles d'argile ont également une distribution très particulière entre les tas de pierres alignés selon la même direction générale est-ouest. La relation première entre ces structures et les maisons est difficile à préciser, s'agit-il des revêtements des parois ou des planchers ? De soles foyères localisées précisément dans les bâtiments ? ou une combinaison de ces trois cas de figure ? ou d'aménagements à même le sol destinés à faciliter la circulation en période de basses eaux dans les ruelles ? Ou de la consolidation d'une petite plateforme entre les tas-dépotoirs, comme ST79.2 par exemple ?

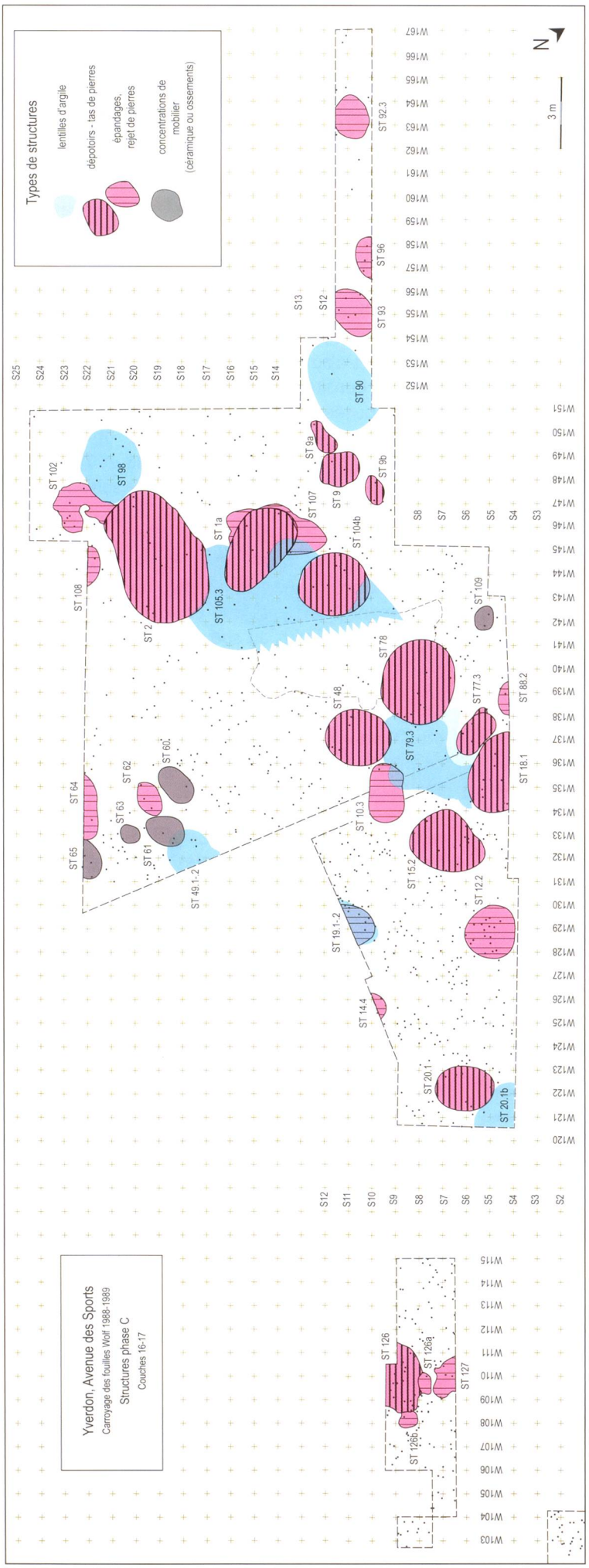


Fig. 231. Plan des structures des couches 16 et 17, Auvernier-Cordé de la phase C, entre 2653 et 2636 av. J.-C., éch. 1 : 250.

Structures de la phase C

Les structures des couches 16 et 17, mises en relation avec la phase C, sont encore plus nombreuses, avec un total de quarante-deux. Parmi elles, on dénombre douze tas de pierres, dépotoirs plus ou moins permanents (ST1a, 2, 15.2, 18.1, 20.1, 48, 77.3, 78, 88.2, 92.3, 104b et 126), dix-sept zones de rejet de pierres, épandages ponctuels ou anciens dépotoirs qui ne sont plus utilisés que sporadiquement (ST9, 9a, 9b, 10.3, 12.2, 14.4, 19.1, 62, 64, 93, 96, 102, 107, 108, 126a, 126b et 127), sept lentilles d'argile (ST19.2, 20.1b, 49.2, 79.3, 90, 98 et 105.3), cinq concentrations évidentes de matériel archéologique, essentiellement des tessons (ST60, 61, 63 et 65), mais aussi un cas où ces derniers sont mêlés à de nombreux ossements animaux (ST109), et un aménagement particulier de dalles de pierres, qui correspond peut-être à un foyer (ST49.1).

Les gros dépotoirs de pierres sont proportionnellement moins fréquents, mais leurs dimensions absolues sont toujours impressionnantes, avec des diamètres compris entre 1 m et 5 m pour une moyenne de 2.65 m et des hauteurs conservées variant entre 10 cm et 65 cm pour une moyenne de 31.5 cm (sans le tas ST78).

Le plan schématique des structures (fig. 231) présente la même organisation générale que celle de la phase précédente, avec une orientation des dépotoirs selon un axe central est-ouest, oblique par rapport au carroyage. Ici les dépotoirs sont encore mieux « alignés ». L'axe est en fait formé de deux lignes de dépotoirs qui encadrent une zone médiane occupée par des lentilles d'argile. À l'amont (sud), on trouve les structures de rejet ST12.2, 15.2, 10.3, 48, 2 et 102 et à l'aval, les tas 18.1, 77.3, 78, 104b et 1a qui encadrent les lentilles ST79.3, 105.3 et 98. La distance entre les « centres » des tas de pierres, donc entre les lignes, est d'environ 4 m. Au nord-ouest, trois petits tas de pierres - dépotoirs (ST9b, 9 et 9a) sont aussi alignés selon un axe est-ouest. La ligne qui les relie est également située à 4 m de l'axe précédent. En continuant toujours dans la même direction, les structures, lentilles d'argile et zones de rejet de pierres, sont présentes à intervalles réguliers sur toute la longueur de l'étroite bande de fouille des secteurs 13b-13e.

Au sud-est, à l'amont, de l'axe principal, après une bande libre de vestiges d'une largeur de 4 à 5 m d'autres structures occupent le reste de la zone 1. Elles sont de type plus variés, un foyer (ST49) et plusieurs concentrations de céramique, en plus des lentilles d'argile et des traditionnels rejets et tas de pierres, et disposées non aléatoirement.

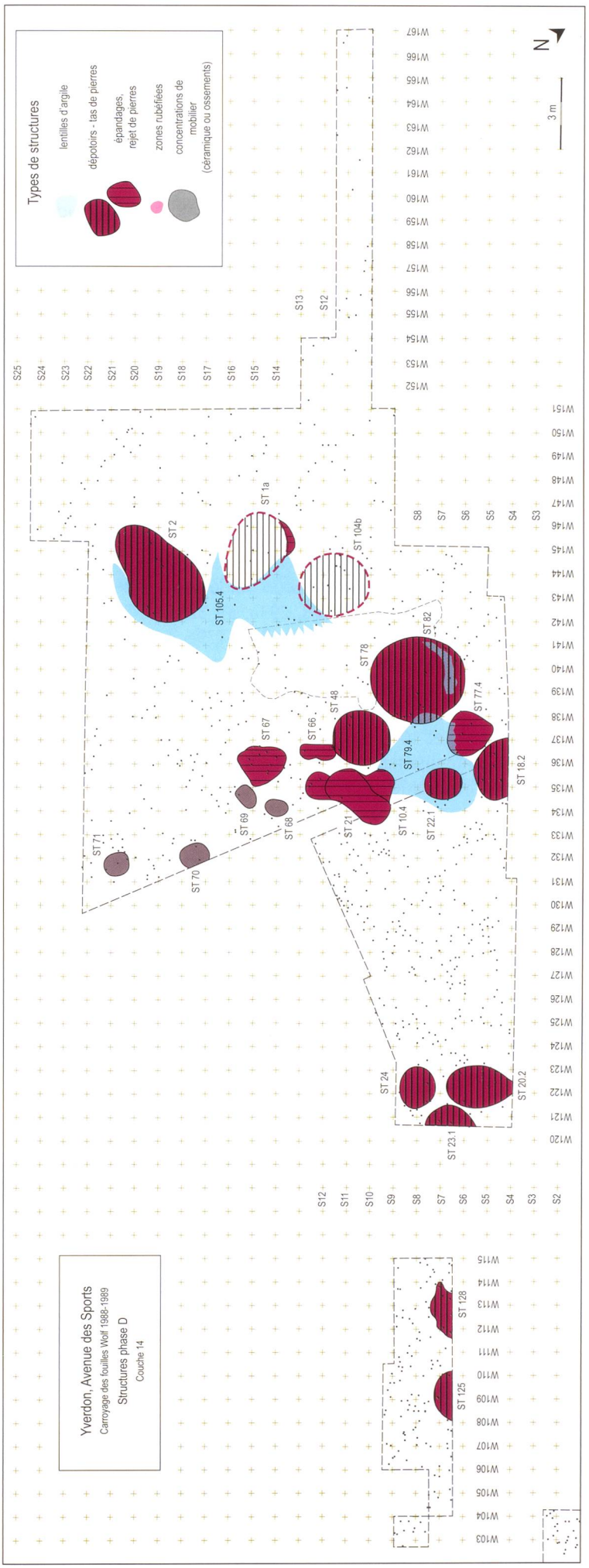


Fig. 232. Plan des structures de la couche 14, Auvernier-Cordé de la phase D, entre 2632 et 2610 av. J.-C., éch. 1 : 250.

On en retrouve aussi dans la zone 3 où elles occupent approximativement le même emplacement que celle de la phase B. Tout se passe comme si il existait une continuité structurelle avec la phase précédente, ce qui suggère que les bâtiments se situent plus ou moins aux mêmes emplacements que ceux construits près de cinquante ans plus tôt.

Structures de la phase D

Pour les couches 13 et 14, nous avons un total de 22 structures qui se répartissent en onze tas de pierres (ST2, 18.2, 20.2, 22.1, 23.1, 24, 48, 77.4, 78, 125 et 128), quatre zones de rejets sporadiques de pierres (ST10.4, 21, 66, 67), trois lentilles d'argile (ST79.4, 82 et 105.4) et quatre concentrations de mobilier dont deux avec des ossements animaux (ST68 et 69) et deux avec essentiellement de la céramique (ST70 et 71). Cette chute drastique du nombre n'est pas due à un changement dans la densité, mais à un déplacement des structures en direction de l'est comme le montre très clairement le plan schématique de ces vestiges (fig. 232). En direction de l'ouest, à partir du mètre W147, il n'y a plus de structures. Cette situation, déjà visible sur le plan de répartition des pilotis (fig. 191a, p. 184) où la limite occidentale du village est matérialisée par une palissade en arc de cercle construite avec des bois abattus entre 2624 et 2622 av. J.-C., se voit confirmée par la localisation des autres structures.
Pour le reste, la disposition n'est pas foncièrement différente. Certains des très gros tas de pierres se trouvent toujours aux mêmes emplacements à l'instar des dépotoirs ST2, 18.2, 22.1, 48, 77.4 et 78. Le dépotoir ST1a n'est utilisé que sporadiquement et le sommet du 104b, qui est toujours visible, ne l'est plus. Il n'y a plus de tas au centre de la surface B, mais à l'est deux nouveaux dépotoirs, ST 23.1, 24, et deux autres dans la zone 3, ST125 et ST128. Les dimensions absolues des dépotoirs de pierres sont toujours importantes, avec des diamètres compris entre 1.4 m et 5 m pour une moyenne de 2.4 m et des hauteurs conservées variant entre 10 cm et 65 cm pour une moyenne de 30.8 cm (sans le tas ST78). Ceux de l'est de la surface B et de la zone 3 sont plus petits ; ils mesurent entre 1.6 et 2.5 m de diamètre (moyenne 2 m) et sont moins épais avec des hauteurs variant entre 20 et 36 cm (moyenne 26 cm).
Entre les tas, les deux très grandes lentilles ST 79.4 et ST105.4 continuent à être rechargées par des dépôts d'argile qui atteignent ou dépassent une dizaine de centimètres d'épaisseur (fig. 218-2 et 221-2, p. 239). Les quatre concentrations évidentes de mobilier archéologique se trouvent toutes dans la surface Ab de 1971.

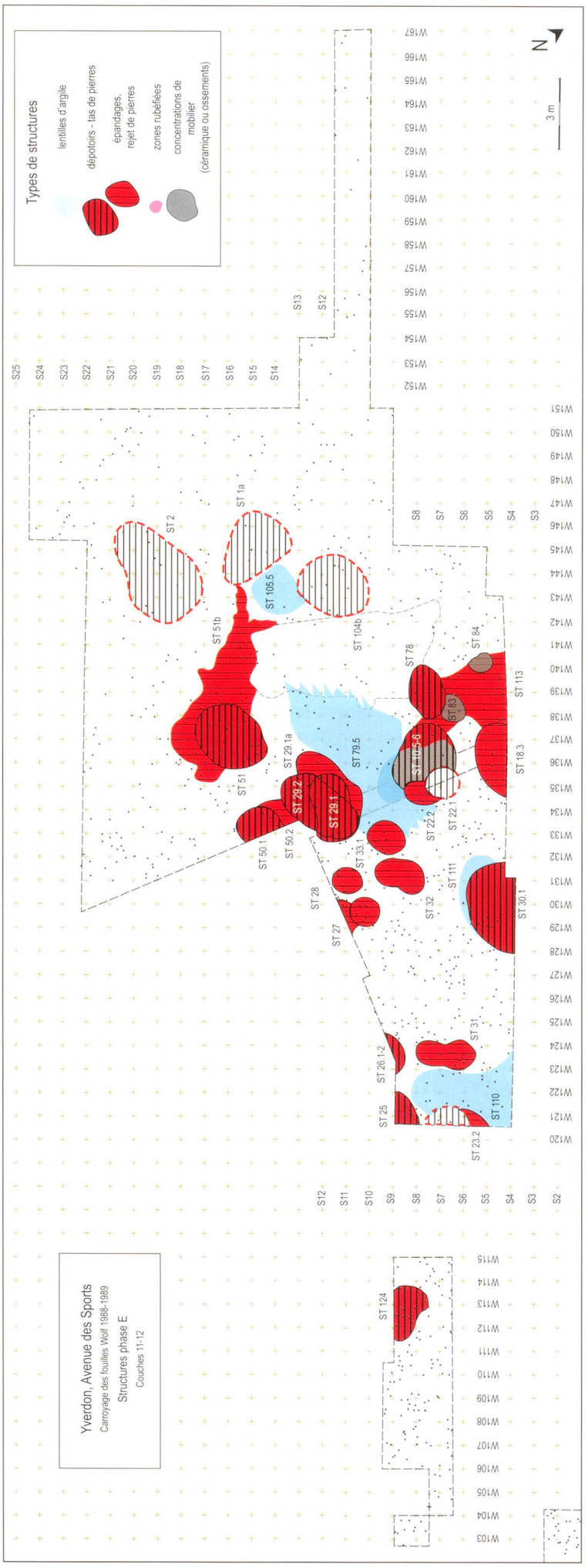


Fig. 233. Plan des structures des couches 11 et 12, Auvernier-Cordé de la phase E, entre 2606 et 2580 av. J.-C., éch. 1 : 250.

Elles sont dispersées grosso modo aux mêmes emplacements que celles repérées pour le village précédent et sont alignées selon un axe sud-nord, perpendiculaire à celui formé par les tas et rejets de pierres ST20.2, 21, 48 et 2. En bref, comme précédemment, les structures s'insèrent bien dans la grille est-ouest et nord-sud dessinée par les alignements de pilotis.

Structures de la phase E

Trente structures attribuées aux couches 11 et 12 ont été dégagées pour cette phase d'occupation du site : Il s'agit de douze tas de pierres – dépotoirs (ST23.2, 25, 26.1, 26.2, 29.1, 30.1, 50.1, 50.2, 51, 78 et 124), de douze zones de rejets de pierres occasionnels, disposées sur un ou deux niveaux (ST 10.5, 10.6, 18.3, 22.2, 27, 28, 29.1a, 31, 32, 33.1, 51b et 113), de quatre lentilles d'argile (ST79.5, 105.5, 110 et 111) et de deux concentrations de céramique (ST83 et 84). En plus, sur le plan schématique de ces structures (fig. 233), nous donnons les limites des tas ST1a, 2 et 104b qui ne sont plus utilisés mais dont la partie supérieure est toujours visibles pour les occupants du village de la phase E, ceci malgré l'important ensablement observé au sud de la zone 1, où l'épaisseur de la couche 13 dépasse 10 cm (fig. 218-1 et 220, p. 232 et 236).

La nappe de pierres ST51b correspond peut-être à la limite sud-ouest de la zone occupée par les constructions. Elle est située à une distance de 8 m de la palissade 2 du chantier de construction précédent (phase D). La disposition des structures est d'ailleurs assez similaire entre ces deux phases de construction. Le nombre plus important des zones couvertes de pierres éclatées du village E est peut-être dû aux effets du ressac et à l'étalement des dépotoirs qui, à l'origine, devaient présenter des contours plus nets. Il en va ainsi par exemple pour les structures ST18.3 et 113. Les tas de pierres sont d'ailleurs aussi plus petits et moins hauts durant cette occupation. Ils mesurent entre 0.75 m et 4 m de diamètre pour une moyenne de 2 m et entre 10 cm et 35 cm de haut pour une moyenne de 22.4 cm.

Les deux lentilles d'argiles rechargées en permanence, ou plutôt régulièrement à chaque phase de construction, depuis le début du Néolithique final à savoir, les structures ST79 et ST105 sont, dans cette ultime étape « d'utilisation », nettement moins épaisses que précédemment. La surface de la lentille ST105.5 est en plus fortement réduite et ne couvre plus que 2 m^2, pour une épaisseur maximale de 10 cm, alors que la ST79.5, bien que beaucoup plus fine, s'étend considérablement.

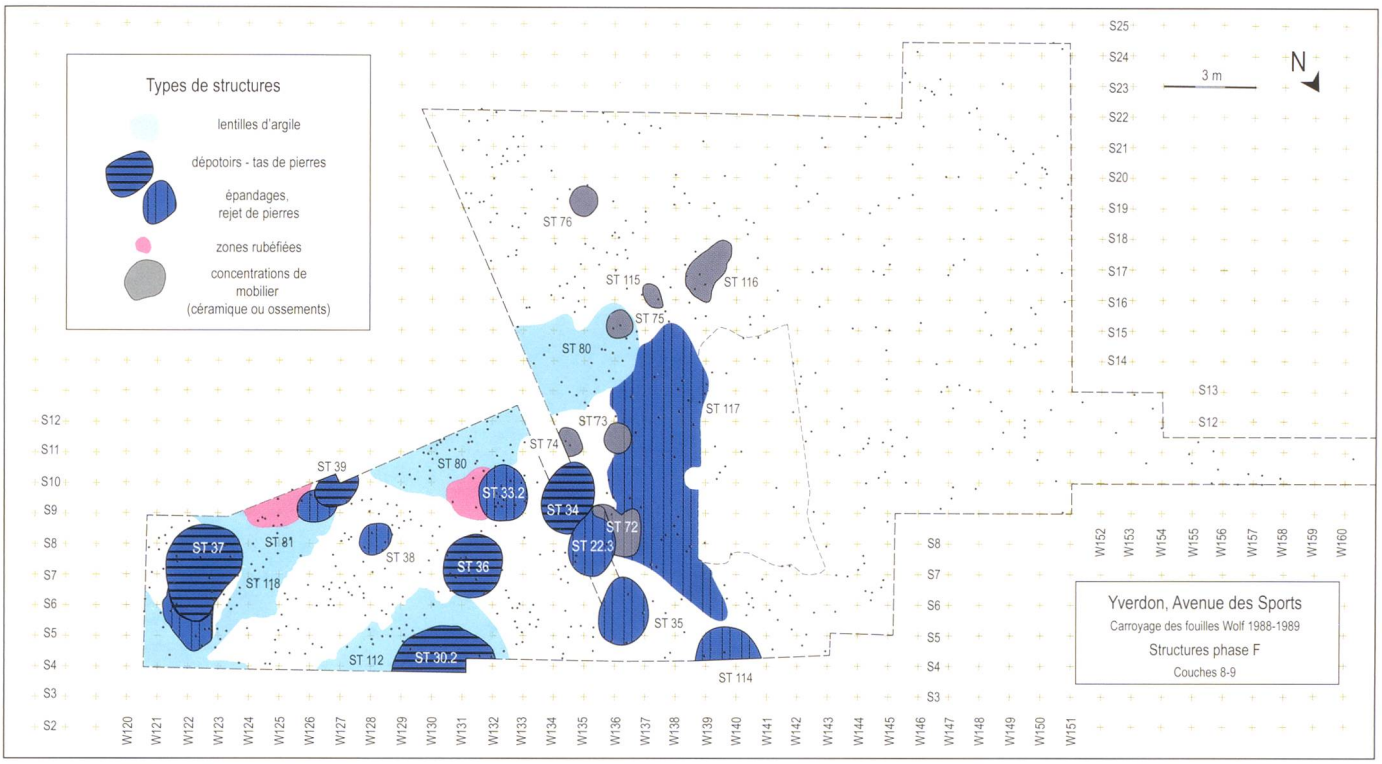


Fig. 234. Plan des structures des couches 8 et 9, Auvernier-Cordé de la phase F, entre 2576 et 2550 av. J.-C., éch. 1 : 250.

Cette plaque de 2 à 3 cm d'épais couvre partiellement le dépotoir ST10.5 mais aussi le tas de pierres ST48 dont elle épouse la forme (fig. 221-2 et 3, p. 238 et 239). Elle occupe une surface d'au minimum 15 m^2 et n'est pas rubéfiée, alors que dans les phases de construction précédentes, des traces de feu étaient présentes en surface des lentilles successives (ST 79.2 à 79.4). Ces observations nous éclairent quant à la fonction difficile à appréhender de ces structures particulières. Le changement de forme et l'absence de traces de rubéfaction nous incite à penser qu'elles ont une autre fonction, avec une première étape où nous étions en présence d'un aménagement de ruelles ou d'une petite place entre les maisons, puis des restes effondrés d'une paroi ou d'un plancher pour la phase finale ?

Durant cette phase, dans la surface B, apparaissent deux nouvelles lentilles d'argile, ST110 et 111, et un dépotoir, tas de pierres (ST30.1), ainsi que plusieurs zones d'épandage ou de rejets sporadiques de pierres de chauffe, ST27, 28, 31, 32 et 33.1, qui nous révèlent peut-être une intensification de l'occupation de cette partie du site ou un changement de la taille et/ou de l'orientation des bâtiments. Finalement, nous signalons la présence d'un nouveau dépotoir ST124 dans la zone 3.

Structures de la phase F

Pour les couches 8 et 9, nous avons un total de vingt-deux structures qui se répartissent en, cinq tas de pierres (ST30.2, 34, 36, 37 et 39), six zones de rejets sporadiques de pierres (ST22.3, 33.2, 35, 38, 114 et 117), sept concentrations évidentes de céramique (ST72, 73, 74, 75, 76, 115 et 116), quatre lentilles d'argile, (ST112 et 118) dont une partiellement rubéfiée (ST80), et les vestiges d'un deuxième foyer ?, sous la forme d'une autre chape d'argile rubéfiée (ST81).

Les tas-dépotoirs de pierres sont encore plus petits qu'à la phase précédente, avec des diamètres compris entre 1.2 m et 3 m et une moyenne de 1.8 m et des hauteurs conservées variant entre 15 cm et 30 cm pour une moyenne de 21.7 cm. Ils se trouvent tous dans la surface B (fig. 234). Les structures sont absentes de la zone 3 où, comme décrit précédemment, la couche 8 n'est plus qu'un fin niveau, centimétrique, chargé en petits déchets organiques (fig. 210, p. 218), sauf dans les mètres W108-110 où la densité des pierres est plus importante, la couche atteint une dizaine de cm d'épaisseur. Elles se répartissent dans la moitié nord-est de la zone 1, essentiellement dans la surface B (fig. 224-1 et 3, p. 244-245), où les déchets des activités humaines sont particulièrement nombreux.

Les concentrations de céramique, qui correspondent probablement à des rejets intermittents de vases fragmentés, font exception et se situent majoritairement dans la surface Ab. Plusieurs gros tessons, regroupés sur des surfaces restreintes (1/4 de m^2), sont vraisemblablement les témoins d'un ou de plusieurs pots brisés sur place à l'exemple de la structure 74 (fig. 222-2, p. 241). Quatre d'entre elles sont alignées selon le traditionnel axe est-ouest, visible sur le plan des pieux.

La structure 117 est particulière, il s'agit d'une vaste surface de 2 à 3 m de large sur une longueur de 8 m, couverte de pierres, qui se trouve dans la zone précédemment occupée par des très gros dépotoirs de pierres des couches sous-jacentes.

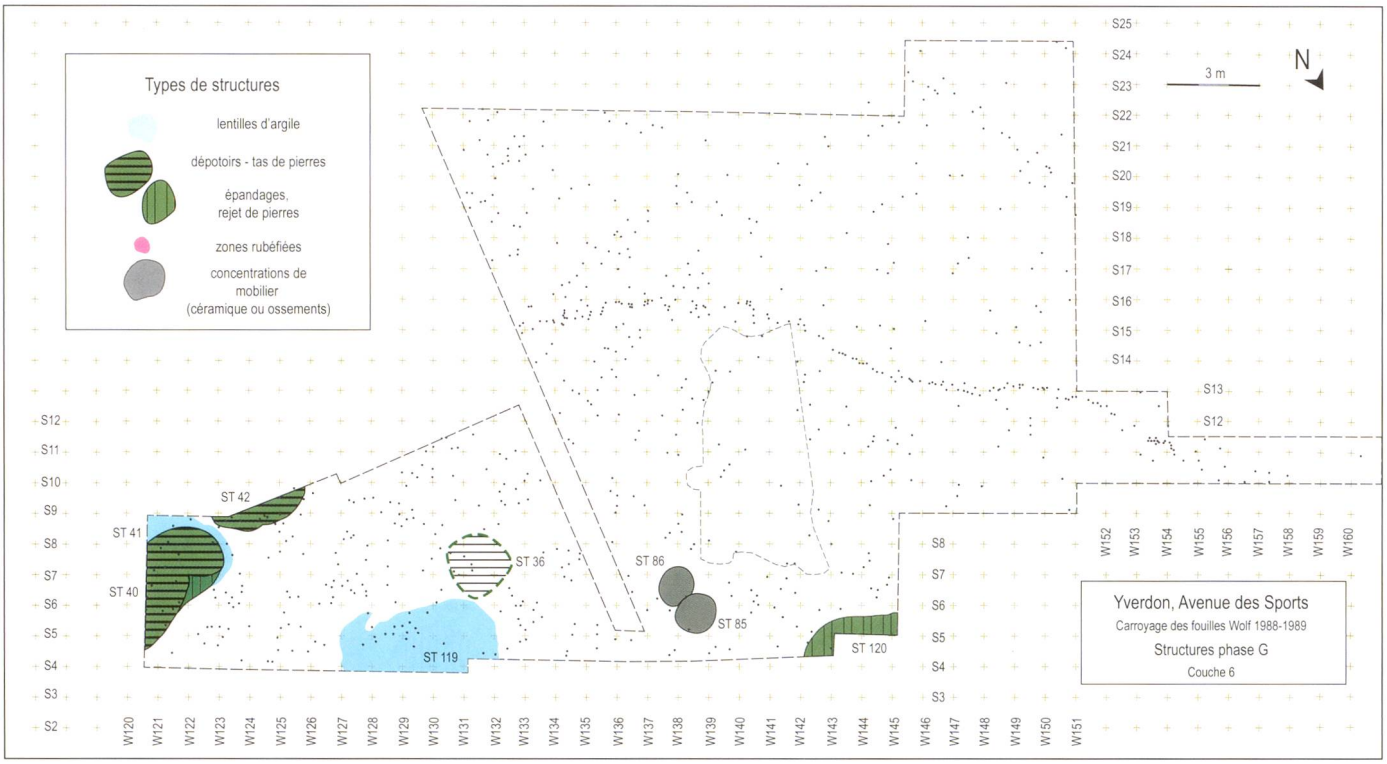


Fig. 235. Plan des structures de la couche 6, Auvernier-Cordé de la phase G, entre 2550 et 2462 av. J.-C., éch. 1 : 250.

On peut avancer l'hypothèse qu'elle résulte de l'étalement du sommet de ces tas. L'orientation générale ne suit pas la logique générale des autres structures, mais la surface contiguë du sondage 1968, pour laquelle nous n'avons pas de relevés, ne permet pas de l'affirmer. Par contre, les autres rejets sporadiques et tas de pierres constitués à la suite de dépôts plus réguliers se répartissent bien selon la grille est-ouest et nord-sud donnée par la répartition générale des pilotis. C'est aussi le cas des lentilles d'argile qui couvrent d'importantes surfaces (fig. 234). Ces dernières, de forme allongée, ont leur grand axe orienté est-ouest. Remarquons que la ST80 qui mesure approximativement 9 m sur 4 m pour une épaisseur variant de 2 à 10 cm, s'approche du gabarit moyen des maisons Cortaillod de Suisse occidentale (Burri-Wyser et Winiger 2016) ou celles, plus proches chronologiquement, du Lüscherz récent et de l'Auvernier-Cordé de Concise (Winiger 2014, 2015), mais nous y reviendrons plus loin (chap. 8.3). Elle pourrait correspondre à la trace d'un plancher ou d'une paroi effondrée plus ou moins *in situ*.

Structures de la phase G

Pour les couches 3 à 6 attribuées à la phase d'occupation G qui débute après 2550 av. J.-C. et s'achève vers 2462 av. J.-C., date finale de la construction de la palissade 1, on dénombre un total de dix-sept structures qui se répartissent en quatre catégories. Il y a sept tas de pierres, dépotoirs plus ou moins permanents (ST40, 43, 45, 46.1 et 46.2), dont deux avec une zone attenante où l'épandage est plus diffus (ST 42 et 44), cinq zones de concentration de pierres où les rejets sont plus ponctuels (ST47, 120, 121.1, 121.2 et 123), trois lentilles d'argile (ST41, 119 et 122) et deux concentrations évidentes de céramique (ST85 et 86).

Les tas de pierres sont de même grandeur que ceux de la phase F, peut-être un petit peu plus étalés en surface avec une hauteur moyenne plus faible de 17.9 cm contre 21.7 cm auparavant. Ils mesurent entre 1 et 3.5 m de diamètre, avec une moyenne de 2.2 m, et des hauteurs conservées variant entre 10 et 35 cm.

Toutes les structures sont localisées dans la partie nord-est de la zone 1 et pour autant qu'on puisse en juger, à l'intérieur du périmètre défini par la palissade 1 dont le tracé est difficile à extrapoler en direction de l'est (fig. 194, p. 189). On observe une concentration particulièrement importante dans les mètres W127 à W120, où les structures se superposent et s'imbriquent les unes dans les autres (fig. 223-1 et 224-1, p. 242 et 244). Ceci nous a amené à présenter les répartitions par couche pour en faciliter la lecture. Il est important de se rappeler que les couches 5 et 6 ne sont bien conservées que dans la surface B de la zone 1, où elles n'ont pratiquement pas subi l'érosion de la couche 2 (fig. 223 et 224). Ce qui n'est pas le cas plus à l'est, où elles sont érodées à partir de la bande W109 au milieu de la zone 3.

Le plan des structures de la **couche 6** (fig. 235) présente en plus des sept structures de ce niveau, les limites du tas de pierres ST36 attribué au paquet 8-9 mais qui devait toujours émerger de la couche 7 (fig. 224-4). Sur cette image, il y a deux dépotoirs - tas de pierres, situés tout à l'est (ST41 et 42),

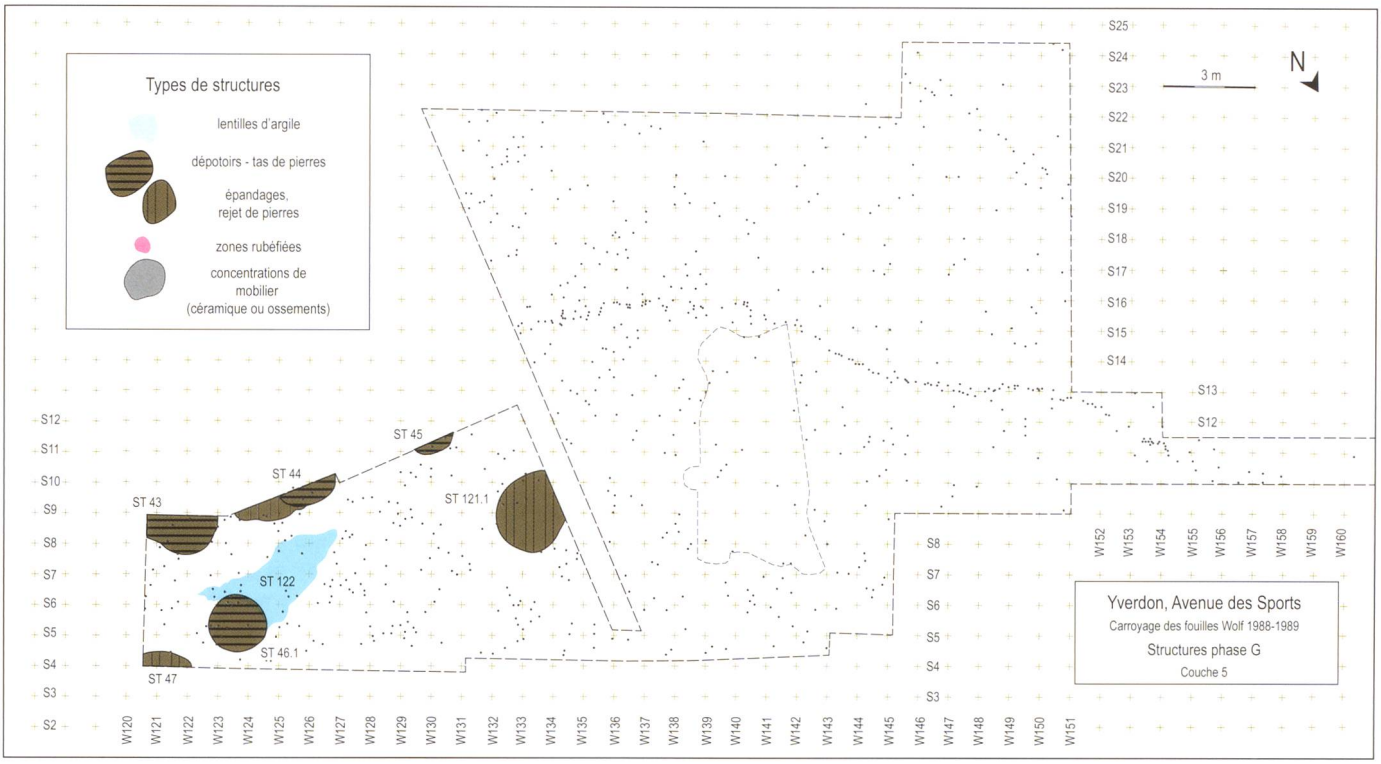


Fig. 236. Plan des structures de la couche 5, Auvernier-Cordé de la phase G, entre 2550 et 2462 av. J.-C., éch. 1 : 250.

deux lentilles d'argile (ST41 et 119), deux concentrations de céramique (ST85 et 86) et la bordure d'une zone de rejet très riche en pierres (ST120). La disposition est assez lâche et toutes les structures à l'exception des concentrations de tessons sont prises dans les coupes de terrain, en bordure de la zone fouillée. La seule remarque spéciale concerne l'alignement est-ouest formé par les structures ST40, 41 et 42 situées à l'extrémité orientale de la zone 1, qui suit lui aussi le schéma d'implantation général des structures.

Sur le plan de la **couche 5** (fig. 236), il y également sept structures. Elles sont toutes localisées dans la surface B et cinq d'entre elles, partiellement exploitées, sont essentiellement visibles dans les coupes de terrain qui limitent la zone fouillée. Il en va ainsi de trois des quatre tas de pierres qui se suivent dans la coupe 13, au sud de la surface B (fig. 223, p. 242). Peu spectaculaires, ils n'ont pas grand-chose à voir avec les énormes tas des occupations du Lüscherz récent (phases A et B). L'unique lentille d'argile (ST122) est étendue en surface mais plutôt fine, avec une épaisseur de l'ordre du centimètre, contrairement à celles de la couche 6, beaucoup plus épaisses et probablement mieux conservées. Les dépotoirs occasionnels ST47, ST121.1 et le tas 46.1 sont alignés selon le même axe que celui des tas de la coupe 13 (ST 43, 44 et 45). La direction générale, est / sud-est, ouest / nord-ouest, n'est pas tout à fait la même que celle des alignements observés précédemment.

Le plan des structures de la **couche 3** (fig. 237), avec seulement trois anomalies, est peu informatif. Il présente un tas très érodé (ST46.2) et deux zones couvertes de galets qui sont interprétées comme emplacement de rejets sporadiques (ST121.2 et 123). Cette image ne reflète certainement pas la situation à l'époque préhistorique concernée. Comme déjà dit, cette couche a subi les effets des variations de niveau des eaux du lac. En direction du sud-ouest, mais aussi à l'est, la couche 3 est détruite par l'érosion, elle est absente dans les zones 2 et 3. À l'amont, au sud, on peut aussi envisager le fait qu'elle disparaît parce qu'on s'éloigne du cœur du village dont la limite, côté terre, est donnée par la palissade 1.
Pour cette phase d'occupation, on constate donc un déplacement du village en direction de la rive du lac dont les eaux se sont retirées vers l'aval, en direction du nord. Le centre du site devait se trouver sous l'actuelle Avenue des Sports et le mobilier archéologique des fouilles de 1962 doit, sans doute, majoritairement être attribué à cette phase chronologique.

8.2 Changement ou permanence du plan de l'agglomération

Nous allons maintenant comparer les données à disposition, à savoir les plans des pilotis par phase avec ceux des autres structures, pour proposer une ou plusieurs hypothèses quant à l'emplacement des bâtiments et donc à l'organisation générale des villages.
Cet exercice se fonde sur un *a priori,* clairement influencé par le référentiel préexistant. Ainsi, en contexte palafittique, les maisons néolithiques de Suisse occidentale sont construites sur trois rangées de poteaux porteurs.

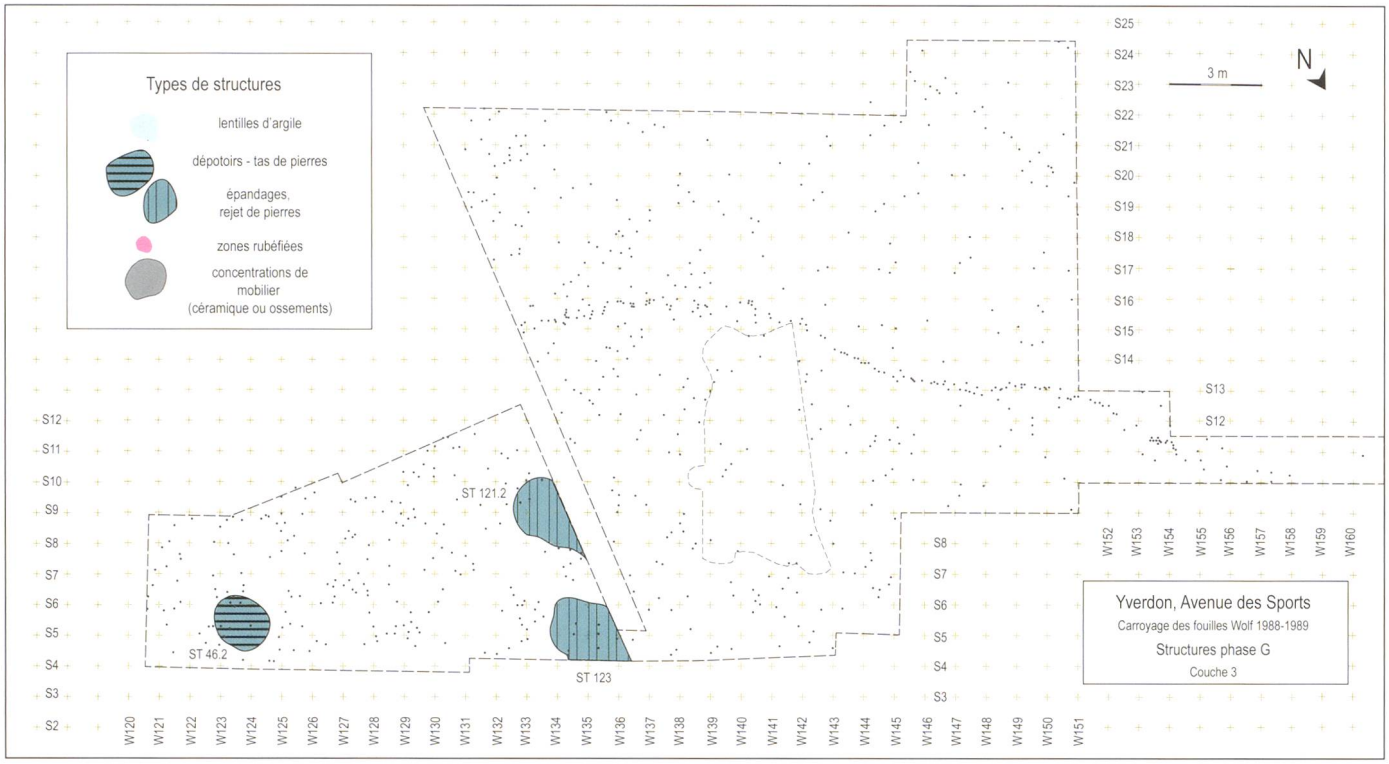


Fig. 237. Plan des structures de la couche 3, Auvernier-Cordé de la phase G, entre 2550 et 2462 av. J.-C. (même fourchette de datation que pour les couches 5 et 6), éch. 1 : 250.

Elles ont donc deux nefs, mais comptent un nombre variable de travées. Celles du Néolithique moyen sont majoritairement orientées perpendiculairement à la rive (Hasenfratz et Gross-Klee 1995, Burri-Wyser et Winiger 2016), alors que pour le Néolithique final de la même région, elles sont essentiellement orientées parallèlement au bord du lac (Gassmann 2007, Arnold 2009, Winiger 2015). Les pilotis des rangées extérieures soutiennent le plancher et les parois latérales, qui elles même supportent les sablières hautes. Ces alignements gouttereaux peuvent être doublés lorsque ces deux parties du bâtiment, parois et plancher, sont indépendantes l'une de l'autre. Les pieux de la ligne médiane supportent la panne faitière.

Dans le plan général des pilotis, la recherche des bâtiments s'est donc franchement orientée dans cette direction. Comme nous avons déjà mis en évidence des axes préférentiels, est-ouest et nord sud, il suffit de rechercher, parmi les plans des pieux des phases d'abattage successives, des structures fondées sur trois rangées de poteaux. Les reconstitutions proposées sont basées d'abord sur les résultats dendrochronologiques, ceci malgré le côté non exhaustif, voire très partiel des données actuellement disponibles. Finalement, en suivant le modèle ethnoarchéologique de A.-M. et P. Pétrequin (1984), la localisation des dépotoirs a permis de placer des coupures dans les rangées de pilotis. Ces tas issus des rejets successifs de déchets divers, mais surtout des pierres de chauffe, depuis les planchers surélevés, s'accumulent logiquement dans les axes des ouvertures des maisons. Ils sont donc utilisés pour définir l'emplacement des pignons des bâtiments. Ce qui permet de restituer les longueurs des structures et le nombre de travées qui les composent alors que les largeurs reposent sur les distances entre les rangées. Les propositions présentées ici sont simplement des hypothèses formulées dans une optique clairement probabiliste, et pourraient être réexaminées à la lumière de nouvelles datations.

Emplacement des maisons des phases A à C

Pour les occupations du Lüscherz récent (A et B) et la première phase d'abattage de l'Auvernier-Cordé (C), ce sont les pieux datés et l'emplacement des dépotoirs de la phase A qui ont été utilisés pour définir la taille et la position des maisons (fig. 238). Comme ces dernières sont compatibles avec les structures et les pilotis datés des phases B et C, nous ne proposons pas d'autre plan pour ces deux occupations plus récentes (fig. 239 et 240).

Dans ce modèle, les maisons sont disposées en rangées parallèles, entre elles, et parallèles à la rive du lac, selon un axe principal est-ouest. Dans la zone 1, on compte au minimum cinq rangées de bâtiments. Le nombre de maisons par rangée est plus difficile à déterminer. Nous nous sommes basé sur l'emplacement des dépotoirs, ce qui nous permet de proposer des maisons qui ont des longueurs d'environ 9.8 m pour des largeurs d'environ 4.9 m, soit une surface de 48 m^2. Nous avons défini ce gabarit sur la base des deux maisons du centre de la zone 1. Il y a un ou deux dépotoirs par maison qui sont situés plus ou moins dans l'axe des pignons, mais sont parfois désaxés. La largeur des « ruelles », entre les parois

latérales des maisons est de 70 cm et les petits espaces réservés entre les façades, où sont localisés en grande majorité les dépotoirs et les lentilles d'argile, mesurent à peu près 2.30 m de large, au droit des maisons. Le nombre de travées par maison varie entre cinq et six. Les données dendrochronologiques sont malheureusement incomplètes et très insuffisantes, ce qui n'autorise pas une analyse plus détaillée de la construction du village, à l'instar de ce que nous avons pu restituer grâce à elles pour le site contemporain de Concise (Winiger 2016). En ce qui concerne les zones 2 et 3, ainsi que pour l'extrémité ouest de la zone 1, nous avons simplement déplacé le gabarit (10 x 5 m) de manière à prendre en compte les alignements de pieux et l'emplacement des dépotoirs qui sont placés aux extrémités des bâtiments. En fin de compte, le plan proposé, très hypothétique, compte dix-sept maisons disposées sur huit rangées.

Nous proposons le même plan pour les maisons de la phase B (fig. 239). Ceci, malgré le nombre très faible de pieux datés, qui se monte à seulement 25 bois coupés entre 2718 et 2705 av. J.-C. Pendant cette phase, au minimum huit maisons sont partiellement restaurées. La seule différence notable est que la maison située dans l'angle sud-ouest de la zone 1, est peut-être un peu agrandie en direction de l'est. À moins que ce soit celle qui se trouve en vis-à-vis qui a été allongée en direction de l'ouest. Les nouveaux dépotoirs s'intercalent assez bien dans la disposition générale des bâtiments proposés.

Pour la phase suivante, avec la série des 31 bois, dont les abattages estimés ou mesurés s'étalent sur 18 ans, entre 2653 et 2636 av. J.-C., c'est toujours le même plan qui est proposé (fig. 240). Ceci malgré l'interruption d'une cinquantaine d'années dans les abattages après la phase précédente. Cette permanence dans l'emplacement des maisons est essentiellement proposée en raison de la disposition des dépotoirs qui sont toujours localisés plus ou moins aux mêmes emplacements. Pendant cette phase C, les réparations et éventuelles reconstructions sont principalement réalisées sur les bâtiments situés à l'ouest du village dans les zones 2 et 3, mais aussi sur quatre maisons de la partie orientale de la zone 1.

Emplacement des maisons des phases D et E

Pour la phase D, qui intervient à peine 3 ans plus tard, le déplacement amorcé précédemment se confirme. La répartition des 71 pilotis abattus sur 23 ans, entre 2632 et 2610 av. J.-C. a été reportée sur le plan des structures (fig. 241). Comme déjà signalé précédemment, pour la première fois, apparaît une structure évidente qui limite le village à l'ouest, la palissade N° 2. Elle est construite avec des bois majoritairement abattus en 2623 av. J.-C. (11 occurrences sur 16). Mais on a aussi un pieu coupé en 2627 av. J.-C., trois en 2624 et le dernier en 2622 av. J.-C. Elle forme un arc de cercle qui tronque l'angle ouest de la zone 1, sur une longueur de 7.7 m. On la retrouve plus loin, au nord-ouest, dans la tranchée où deux pieux abattus en 2623 av. J.-C. permettent de compléter cette limite.

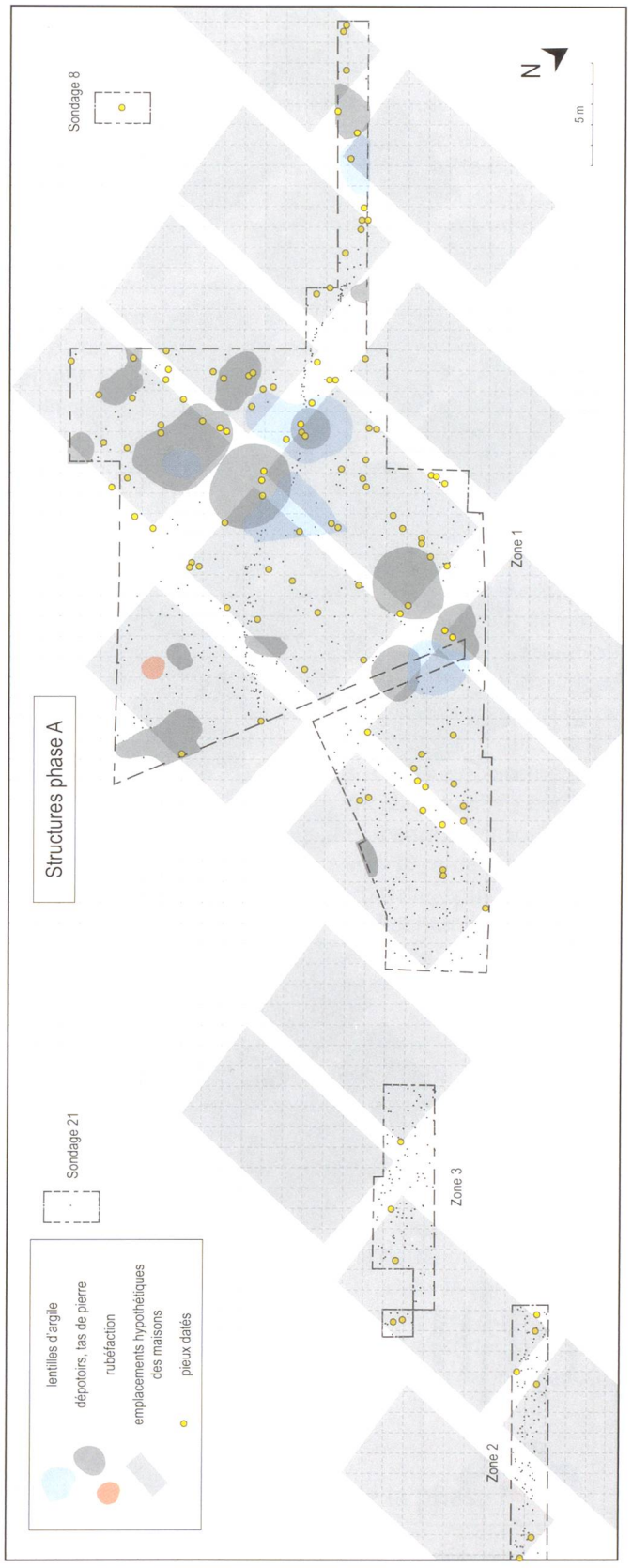


Fig. 238. Plan des structures et des pilotis de la phase A et proposition pour l'implantation des maisons du premier village, Lüscherz récent et Auvernier-Cordé, éch. 1 : 350.

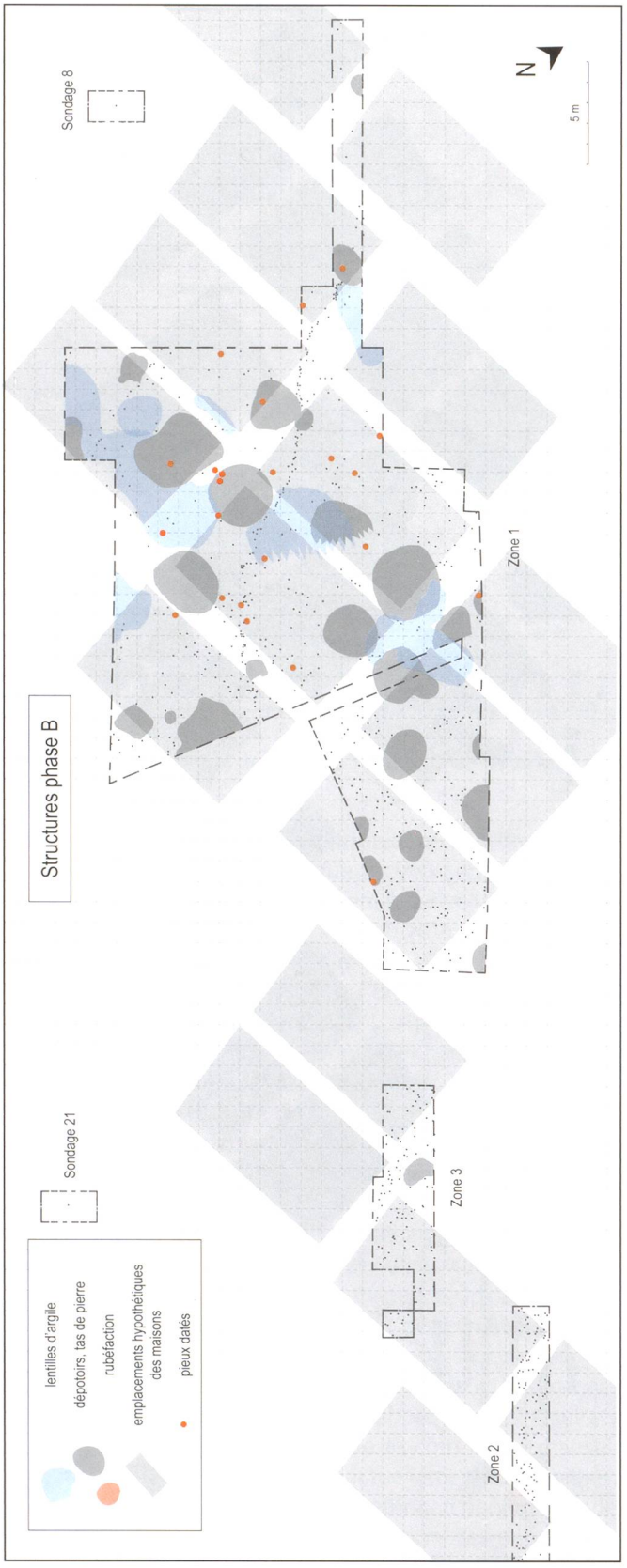


Fig. 239. Plan des structures et des pilotis de la phase B et proposition pour l'implantation des maisons du premier village, Lüscherz récent et Auvernier-Cordé, éch. 1 : 350.

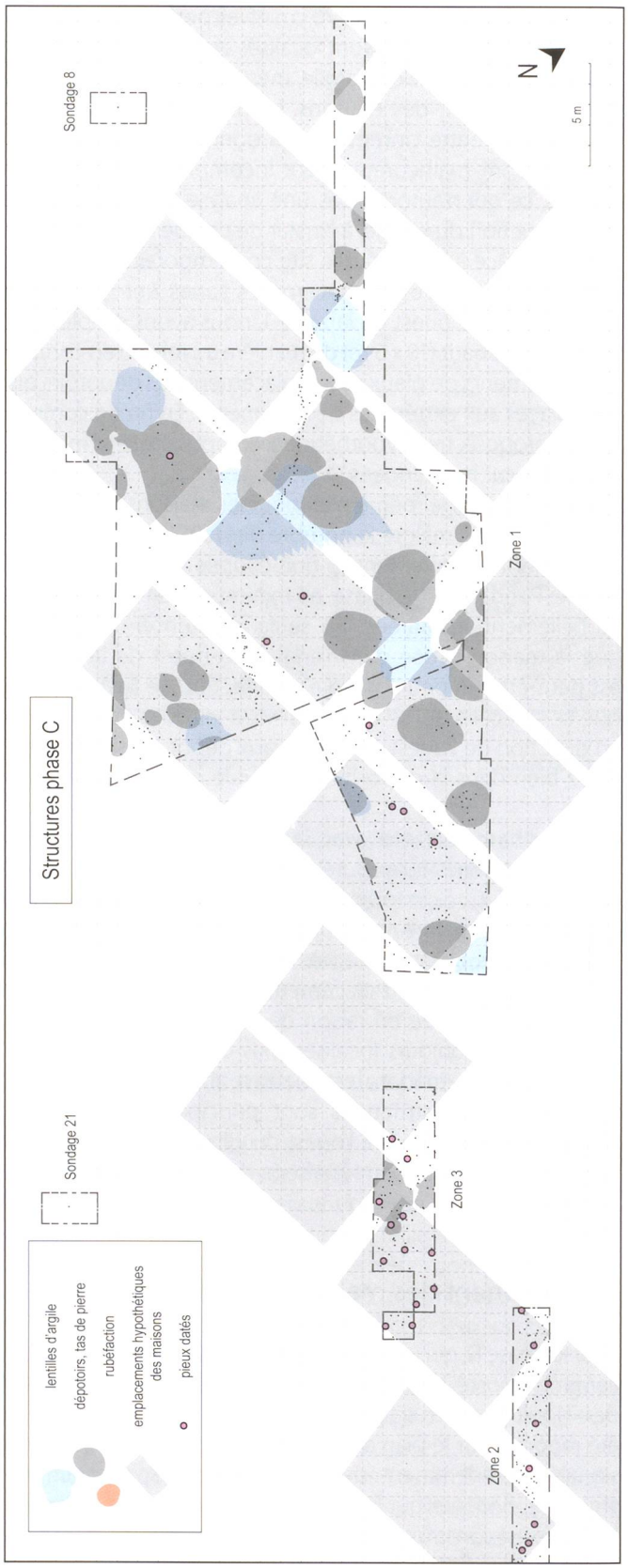


Fig. 240. Plan des structures et des pilotis de la phase C et proposition pour l'implantation des maisons du premier village, Lüscherz récent et Auvernier-Cordé, éch. 1 : 350.

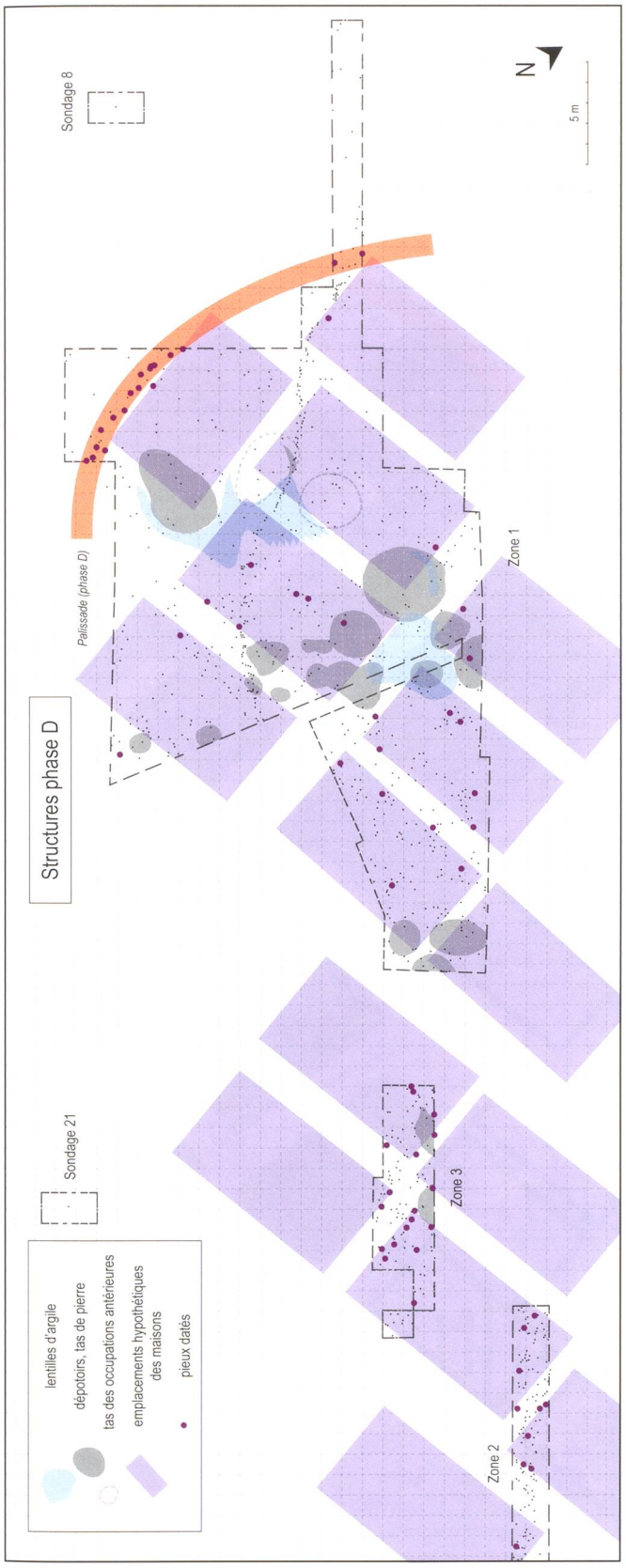


Fig. 241. Plan des structures et des pilotis de la phase D, avec l'emplacement de la nouvelle palissade et les hypothèses sur l'implantation des maisons du deuxième village, Auvernier-Cordé, éch. 1 : 350.

La longueur de l'arc de cercle atteint ainsi 17.7 m. L'espacement entre les pilotis sur la ligne est variable, mais en moyenne de l'ordre du demi-mètre ; la fonction de la structure n'est donc probablement pas défensive.

À l'ouest de cette limite, il n'y a plus de structures et les maisons qui occupaient précédemment cette partie du site ne sont vraisemblablement plus entretenues ni utilisées. Dans la zone 1, les bâtiments construits à l'est sont par contre toujours utilisés et même réparés comme en atteste l'implantation d'au moins un pilotis par structure. Mais, plus souvent, ces réparations sont plus importantes, avec la reconstruction de parois entières ou le dédoublement, voire le remplacement des pieux qui supportent la panne faîtière ou les sablières hautes des maisons. Tout à l'est dans les zones 2 et 3, vu le nombre de pieux implantés, il y a probablement des reconstructions complètes de certaines maisons.

Si on excepte la palissade, la structure générale du village est grosso modo identique à celle des phases précédentes. On observe juste un glissement du hameau en direction de l'est. Il y a probablement six rangées parallèles de maisons, peut-être sept, qui comptent chacune au moins trois bâtiments. Tout à l'ouest, contre la palissade, la maison restituée est très hypothétique et sa reconstitution repose sur un unique pieu daté, il n'y a pas d'autre structure associée. Il en va de même pour le bâtiment d'orientation nord-sud qui s'appuie contre la palissade. Dans ce cas, c'est l'emplacement du dépotoir qui nous a conduits à la création de ce bâtiment très hypothétique. Le gabarit des maisons est toujours le même avec des structures d'environ 10 m de long sur 5 m de large. Cette régularité est très arbitraire, nous verrons plus loin que lorsque les données dendrochronologiques sont plus étoffées, elles l'infirment. Généralement, les modules, mais surtout les longueurs des maisons dans un village sont plutôt variables.

Après une interruption de seulement 3 ans dans les abattages, les constructions reprennent entre 2606 et 2580 av. J.-C., laps de temps qui correspond à notre phase E. Dans le chap. 6, nous avons vu que les 42 pilotis datés de cet intervalle occupent grosso modo le même emplacement que ceux de la phase D. Le plan du quartier proposé ici est donc le même (fig. 242). Sur cette image, on voit bien que l'abandon progressif de la partie ouest du village, engagé dès la phase C, se poursuit. Dans la zone 1, il n'y a plus que cinq maisons qui sont réparées, les quatre autres sont peut-être encore utilisées. Plus à l'est, les structures construites dans les zones 2 et 3 sont continuellement entretenues.

Emplacement des maisons de la phase F

L'interruption entre les derniers abattages de la phase E et les premiers de la phase F, de seulement 3 ans, est aussi très courte. Les bois de la phase F abattus durant l'intervalle compris entre 2576 et 2550 av. J.-C. ont été superposés au plan des autres structures (fig. 243). Le plan général obtenu est pratiquement le même que le précédent,

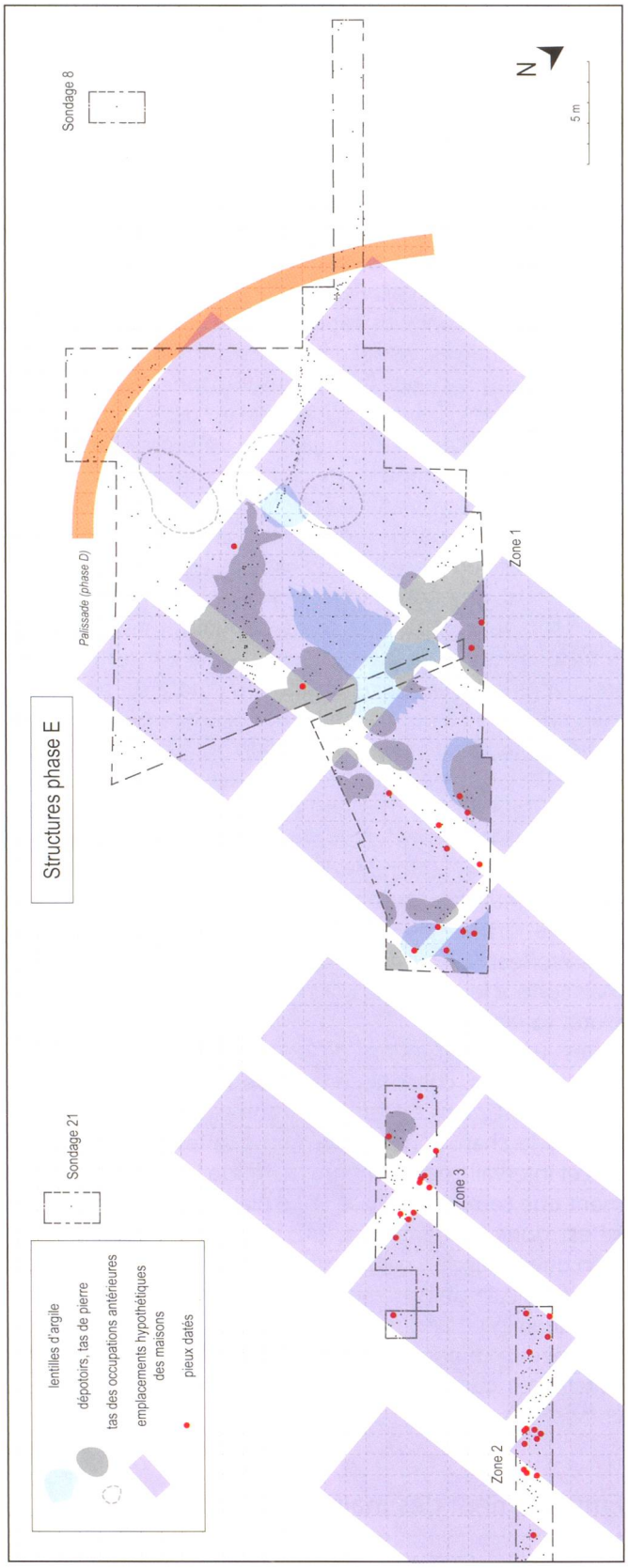


Fig. 242. Plan des structures et des pilotis de la phase E, avec l'emplacement de la palissade et les hypothèses sur l'implantation des maisons du deuxième village, Auvernier-Cordé, éch. 1 : 350.

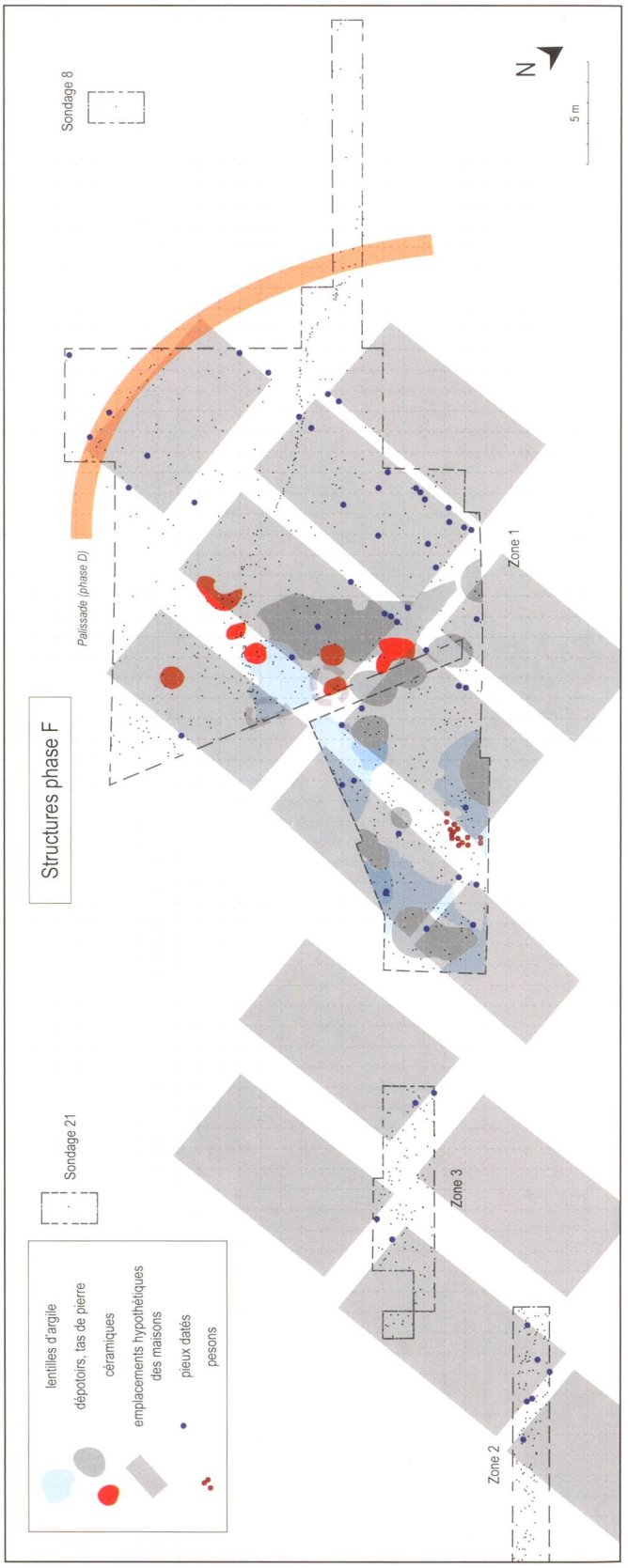


Fig. 243. Plan des structures et des pilotis de la phase F et proposition pour l'implantation des maisons du troisième village, Auvernier-Cordé, éch. 1 : 350.

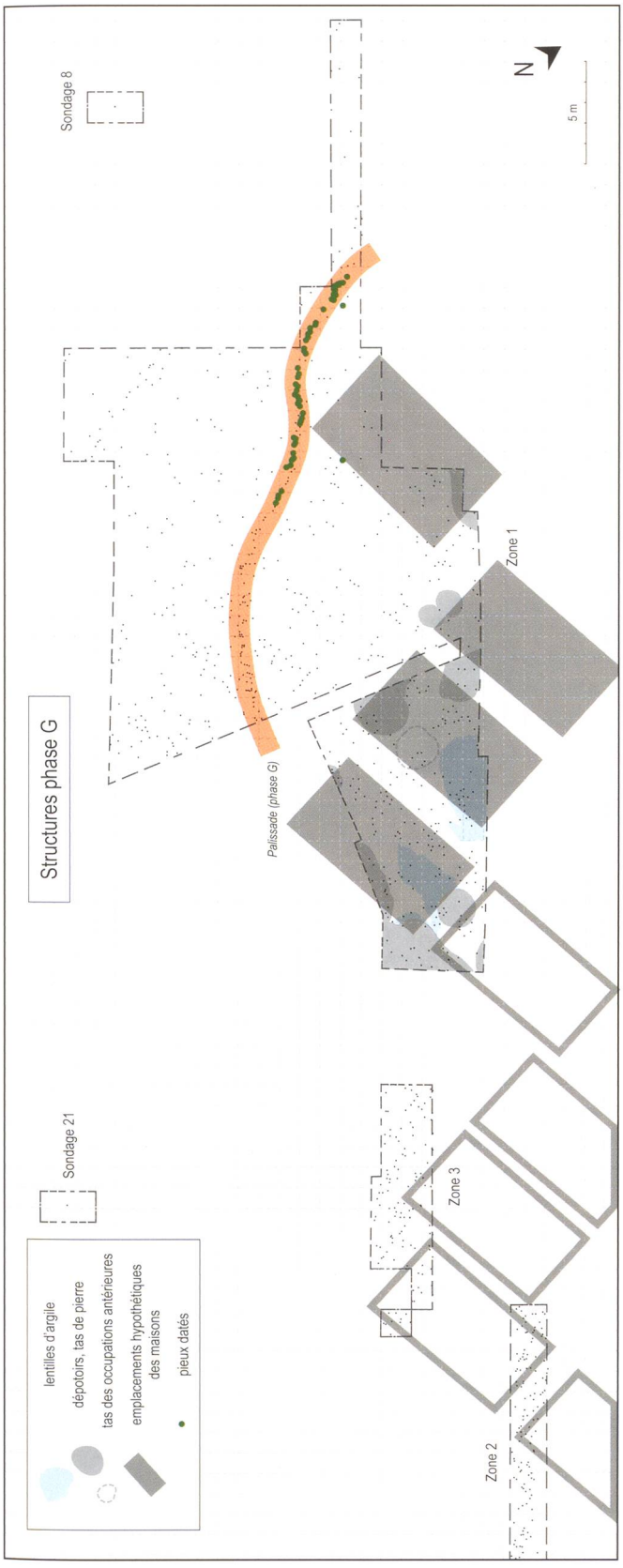


Fig. 244. Plan des structures et des pilotis de la phase G, avec l'emplacement de la nouvelle palissade et les hypothèses sur l'implantation des maisons du dernier village, Auvernier-Cordé, éch. 1 : 350.

si ce n'est quelques différences minimes comme la largeur des maisons qui, dans certains cas, a été revue à la baisse. Nous proposons aussi le déplacement vers l'est de la maison de la première rangée fouillée côté lac (au nord). À l'ouest, nous conservons toujours le bâtiment d'orientation nord-sud. Ce dernier s'agrandit d'une travée, soit environ 1.4 m, en direction du sud pour atteindre une longueur totale de 8.5 m, pour une largeur de 5 m environ. Il semble s'appuyer contre la palissade, mais cette dernière n'est probablement plus en fonction et un pilotis situé dans l'angle ouest de la zone 1 montre que des bois sont implantés au-delà. Quoi qu'il en soit, sur la restitution proposée, il y a en tout cas six rangées parallèles de maisons, alignées toujours selon la même disposition générale, est-ouest, qui suit très certainement l'orientation de la rive du lac à l'époque. En direction de l'est, l'hypothétique maison de la septième rangée dessinée pour la phase E, si elle existe encore, n'est plus réparée.

Sur ce plan de restitution du village, nous avons aussi placé les pesons en argile trouvé dans la couche 8 de la surface B (= B7 1969, voir fig. 149, p. 132) et les huit concentrations de céramique relevées à la fouille (en rouge). On voit tout de suite que la disposition de ces artéfacts n'est pas anodine. La plupart du mobilier archéologique se concentre dans les ruelles, entre les maisons. Les pesons d'argile, probables vestiges d'un métier à tisser, sont alignés le long de la paroi sud d'une des maisons de la troisième rangée (en partant du lac). Alors que l'autre maison de cette même rangée est entourée, à l'est et au sud, par plusieurs concentrations de céramique. Ces dernières occupent donc, à deux exceptions près, l'espace des ruelles. Il serait intéressant d'approfondir ce sujet et d'examiner en détail les répartitions spatiales des différents récipients dans les villages. Mais cet aspect de l'étude par trop chronophage n'est pas abordé dans le cadre du présent travail.

Emplacement des maisons de la phase G

Nous avons vu précédemment, au chap. 6, qu'après les derniers abattages de la phase F, en 2550 av. J.-C., il y a une lacune de 85 ans, jusqu'en 2464 av. J.-C., avant que de nouvelles dates ne soit données pour des bois échantillonnés sur le site. C'est durant ce laps de temps, ainsi que pendant les années qui suivent, entre 2464 av. J.-C.et 2462 av. J.-C., que nous plaçons la ou les occupations de la phase G. Ces dernières dates correspondent à un pic des abattages qui regroupe 58 pieux abattus sur seulement trois années. À une exception près, ces bois sont tous intégrés à la palissade 1. L'emplacement du village change très certainement comme le montre la nouvelle limite matérialisée par cette structure (fig. 244). La palissade 1, de forme sinueuse, dessine un arc de cercle aplati, peu incurvé, qui coupe littéralement la zone 1 en deux parties. On l'observe sur une longueur de 24 m environ. L'espacement entre les pilotis sur la ligne est variable, mais en moyenne on compte un pilotis tous les 20 cm environ. La fonction de la structure n'est probablement pas défensive. Il s'agit plutôt d'une limite territoriale où destinée à maintenir

les animaux domestiques dans la zone villageoise ; elle ceint la petite agglomération à l'ouest et au sud. La suite de cette structure en direction de l'est n'a pas été repérée dans les surfaces explorées. Selon toute vraisemblance, elle passe entre les zones 1 et 3. À la fin de l'occupation, en tout cas, les constructions se déplacent en direction du nord-est avec un centre villageois très probablement situé sous l'actuelle Avenue de Sports.
Sur le plan proposé, nous avons reporté les structures des couches 3 à 6 attribuées à cette phase d'occupation. Elles sont localisées dans la partie nord-est de la zone 1 et pour autant qu'on puisse en juger, à l'intérieur du périmètre défini par la palissade 1. Les très hypothétiques bâtiments proposés s'inscrivent très bien dans le schéma général des phases précédentes, avec des rangées de maison orientées est-ouest. Mais on ne peut guère en dire plus...

8.3 Caractéristiques des maisons Lüscherz récent et Auvernier-Cordé

Les restitutions présentées pour les sept phases du Lüscherz récent et de l'Auvernier-Cordé, que nous avons finalement regroupées pour ne présenter que quatre plans de constructions successifs, ont été cumulées sur la même illustration pour faciliter les comparaisons (fig. 245). Il saute ainsi aux yeux que l'organisation de ce secteur du village reste toujours la même. Les maisons sont disposées en rangées parallèles ; d'abord huit pour les phases A à C, ensuite sept pour les phases D et E, puis six pour la phase F et finalement plus que trois pour la phase G.
Mais ceci n'est peut-être qu'un artifice de la méthode employée. En effet, les dispositions très régulières ont été favorisées par la méthode de reconstitution utilisée. Une fois le premier plan établi nous avons toujours opté pour les alternatives qui proposent des bâtiments au même emplacement, car satisfaisant aux mêmes critères. Des propositions alternatives sont toujours possibles et un certain nombre d'entre elles ont été testées mais ne sont pas présentées ici, s'avérant moins probables. Rappelons que la longueur des maisons restituées se base sur l'emplacement des dépotoirs. Nous avons défini les pilotis des façades de manière à ce que les principaux tas de pierres outrepassent toujours, au moins partiellement, la surface des planchers.

Dimensions des maisons à Yverdon

En fin de compte, selon les hypothèses retenues, le gabarit de huit maisons peut être restitué. Les caractéristiques de ces bâtiments sont regroupées dans le tableau synthétique (fig. 246). Pour les phases A à C, le plan compte dix-sept bâtiments, mais seulement deux d'entre eux se trouvent entièrement dans les surfaces fouillées. On prendra en compte une troisième maison pour laquelle la longueur peut être estimée. Pour cette mesure, les valeurs sont comprises entre 9.45 m et 9.8 m pour une largeur de 5.25 m dans les

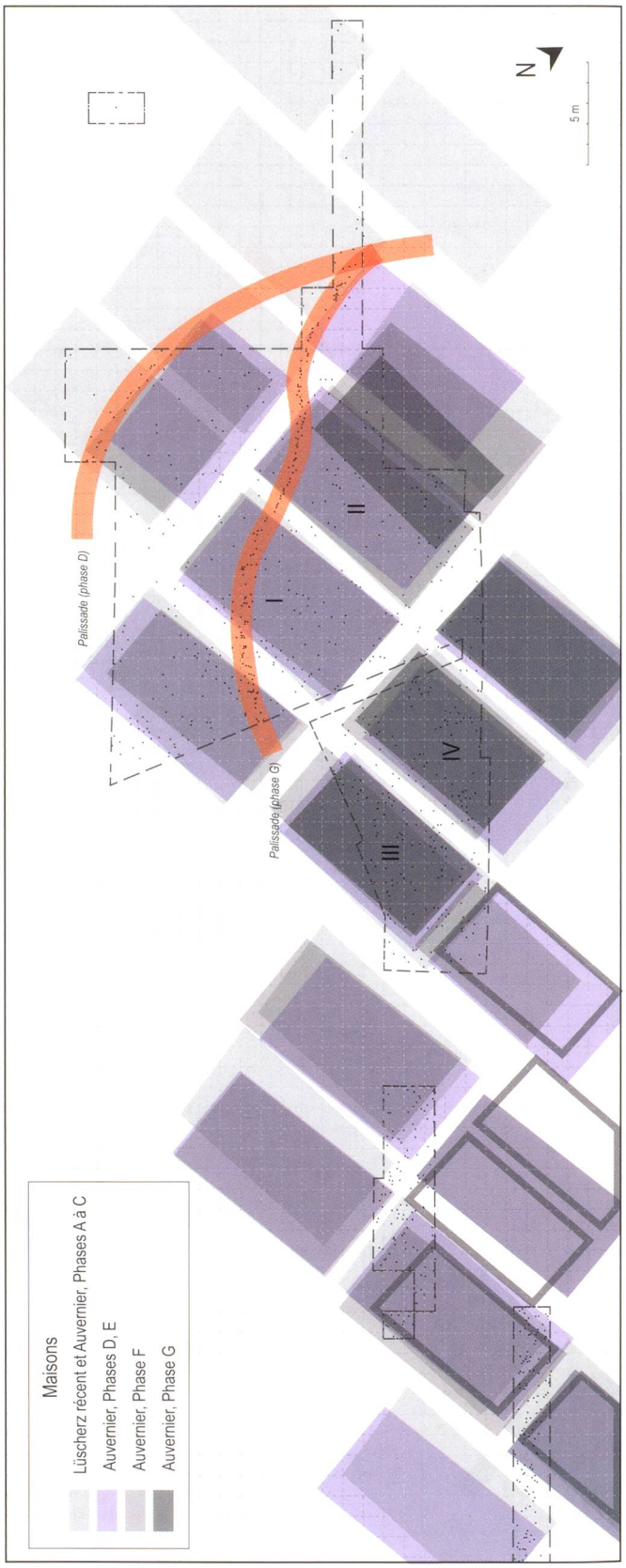


Fig. 245. Superposition des plans des maisons des quatre villages ou phases du village, qui se sont succédés durant le Néolithique final à Yverdon, éch. 1 : 350.

	Phases	Rangée (N-S)	Ligne (O-E)	Conservation	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface (m2)	Nb travées	Emplacement
Maison A-C 1	A-C	4	3	entière	9.45	5.25	49.6	6	I
Maison A-C 2	A-C	3	3	entière	9.8	5.25	51.5	6	II
Maison A-C 3	A-C	5	4	partielle	9.45			6	III
Maison D-E 1	D-E	3	2	entière	8.75	4.9	42.9	7	I
Maison D-E 3	D-E	4	3	trois-quart	8.75	4.55	39.8	4	III
Maison F 1	F	3	2	entière	9.8	4.55	44.6	inconnu	I
Maison F 2	F	2	2	entière	10.15	4.55	46.2	7	II
Maison F 4	F	3	3	trois-quart	8.75	4.9	42.9	4	IV
Module moyen					9.4	4.9	45.3	5.7	

Fig. 246. Tableau des principales caractéristiques des maisons du Néolithique final d'Yverdon.

deux cas où elle est mesurée. Ce qui correspond à une emprise au sol d'une cinquantaine de m² (49.6 et 51.5 m²).
À partir du plan des phases D et E, les dimensions de deux des quinze maisons peuvent être données avec quelques garanties. La première, entièrement construite dans la zone 1, mesure 8.75 m de long par 4.9 m de large, soit une surface d'environ 43 m² et la seconde, de même longueur, est légèrement plus étroite avec une largeur de 4.55 m et une surface de presque 40 m².
Finalement, trois des quatorze bâtiments de la phase F sont également pris en compte pour l'estimation des dimensions. Les longueurs varient entre 8.75 m et 10.15 m et les largeurs entre 4.55 m et 4.9 m, ce qui correspond à des surfaces variant entre 42.9 m² et 46.2 m². En ce qui concerne la phase G, les données sont trop lacunaires, le plan ne fait que reproduire les quatre ou éventuellement neuf maisons des phases précédentes. En tout cas, il ne doit pas être utilisé pour l'évaluation des dimensions de ces structures.
Lorsque l'on cumule les plans ont voit que les huit maisons prises en compte dans le calcul des dimensions se superposent et occupent en fait seulement quatre emplacements différents. Ainsi la maison 1 des phases A-C, D-E et F occupe l'emplacement I. Sa taille varie légèrement au gré des différentes réparations et reconstructions. Il en va de même pour les maisons 2 des phases A-C et F et des maisons 3 des phases A-C et D-E. Le module moyen, toutes phases confondues, est 9.4 m de long et 4.9 m de large pour une surface moyenne de 46 m². Le nombre de travées varie entre quatre et sept. On peut aussi signaler que les maisons du début de l'occupation (phase A-C) semblent être un peu plus grandes que celles des phases suivantes.
Sur la fig. 247 nous avons réduit les plans des phases de construction au 1 : 1000e pour permettre des comparaisons avec quelques plans de villages contemporains de la région des Trois-Lacs. Sur cette illustration nous avons aussi fait figurer un plan légèrement différent que nous avions publié précédemment (Winiger *et al.* 2013), en nous basant uniquement sur le plan des pilotis abattus entre 2653 et 2550 av. J.-C. (phases C à F) et sans tenir compte de l'emplacement des dépotoirs, dont l'étude n'était pas réalisée à l'époque (fig. 247-B). Cette première hypothèse doit maintenant être totalement abandonnée.

8.4 Comparaisons

Voyons maintenant si les caractéristiques des plans des villages et des maisons que nous proposons se retrouvent dans les autres sites palafittiques publiés pour cette période en Suisse occidentale.

Les phases de construction et les plans des villages du Néolithique final à Concise

Comme on l'a déjà vu, la station lacustre de Concise, située à une quinzaine de km d'Yverdon sur la rive nord du lac de Neuchâtel, présente pour le Néolithique final des occupations qui couvrent plus ou moins la même période (fig. 208-A, p. 204). Durant l'occupation du Néolithique final qui nous intéresse, soit entre 2829 av. J.-C. et 2440 av. J.-C., les plans de dix phases de construction et/ou restauration importantes du village ont été repérées grâce à l'étude exhaustive des pilotis en chêne (Winiger 2014, 2015). Il y a quatre phases pour le Lüscherz récent et six pour l'Auvernier-Cordé. Huit d'entre elles présentent des bâtiments, alors que pour les deux phases restantes, nous sommes en marge du village et seuls le chemin d'accès et les palissades ont été mis au jour (fig. 248). Dans ce site, les surfaces fouillées se situent dans la partie amont des villages, l'accès aux habitations se fait, en période de hautes eaux par un pont de 40.6 m de long et de 4.2 m de large, le chemin 15, qui est entretenu de manière plus ou moins régulière durant toute la durée d'utilisation de cette portion de la baie de Concise soit plus de 382 ans, entre 2826 av. J.-C. et 2445 av. J.-C.
Pour le Lüscherz récent, pendant les deux premières phases de construction, des maisons sont bâties à l'est du chemin l'accès. La première phase d'une durée de 10 ans, se place entre 2826 et 2817 av. J.-C. Elle débute par l'abattage de bois qui sont intégrés à l'accès. Durant cet intervalle, les deux

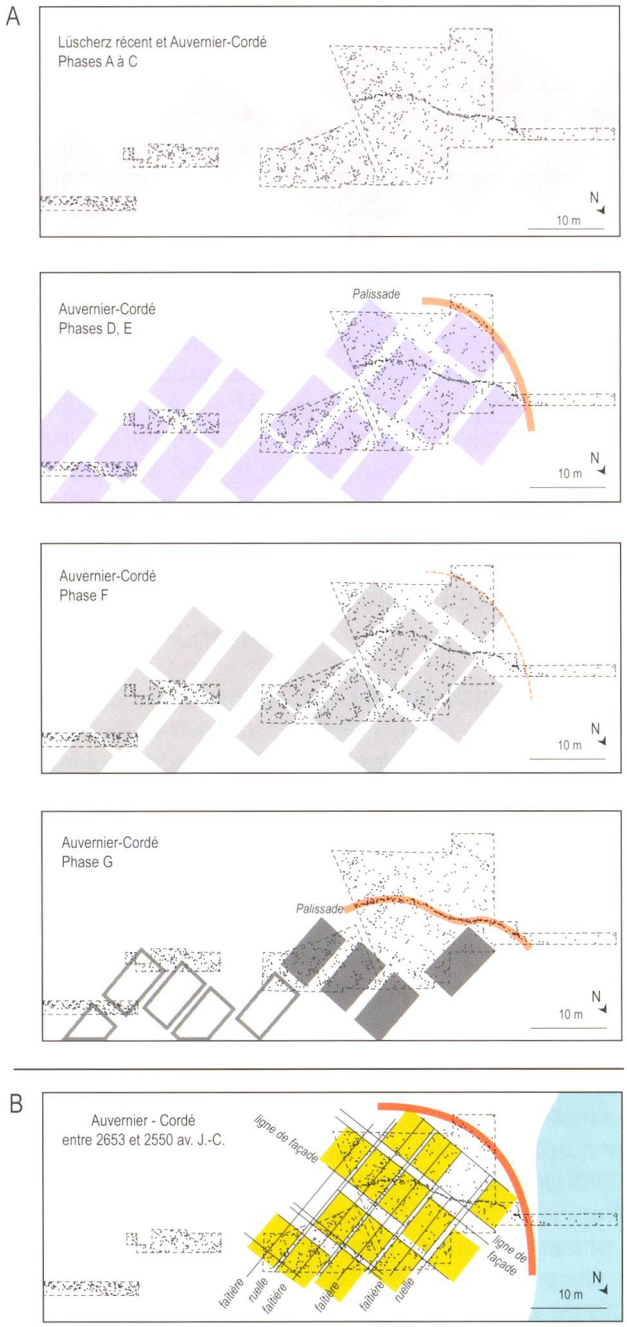


Fig. 247. Plans des maisons du Néolithique final d'Yverdon - Baie de Clendy, éch. 1 : 1000.
A. Les quatre villages ou phases du village et l'emplacement des deux palissades.
B. Emplacement des maisons du village Auvernier-Cordé entre 2653 et 2550 av. J.-C. (phase C-F) première hypothèse aujourd'hui abandonnée (Winiger *et al.* 2013, fig. 14).

premières maisons sont construites (fig. 248a). La première (M1/9), parallèle à l'accès et orientée perpendiculairement à la rive du lac, est incomplète. Édifiée avec des bois majoritairement coupés en 2824 et 2823 av. J.-C., elle mesure 4.3 m de large pour une longueur supérieure à 5 m. Cinq ans plus tard, un deuxième bâtiment (M2/9), orienté perpendiculairement au premier et donc parallèlement à la berge, est construit avec des bois coupés entre 2818 et 2817 av. J.-C. Quelques pilotis sont aussi utilisés pour consolider ou réparer la première maison. La nouvelle structure est elle aussi incomplète : elle mesure 10.5 m de long pour une largeur supérieure à 3.6 m.

La deuxième phase de construction, entre 2732 et 2728 av. J.-C., d'une durée extrêmement courte, de seulement 4 ans, est aussi caractérisée par l'absence de clôture ou palissade. Après une interruption de 85 ans durant laquelle aucun abattage ne peut être attribué à une autre structure que le chemin d'accès, deux nouvelles maisons sont construites (fig. 248b). Elles sont localisées plus ou moins au même endroit que celles de la phase précédente. L'orientation générale est parallèle à la berge. La troisième maison (M3/9) est incomplète, la paroi sud du bâtiment se trouve hors de l'emprise des travaux. Elle est construite avec des pieux abattus en 2732, 2730 et 2729 av. J.-C. et mesure 12 m de long pour une largeur supérieure à 3.9 m. La quatrième maison est complète et mesure 10.8 m par 4.8 m, soit une surface au sol de presque 52 m^2. Les 21 pilotis de la structure de base ont tous été abattus en 2730 av. J.-C.

Pour les deux chantiers de construction suivants, entre 2708 av. J.-C. et 2706 av. J.-C. puis entre 2670 av. J.-C. et 2669 av. J.-C., non figurés ici, c'est seulement des palissades qui sont édifiées dans la zone fouillée.

Durant l'Auvernier-Cordé (ensemble E10), daté par 955 pieux abattus entre 2652 et 2440 av. J.-C., le village occupe toujours le même emplacement dans la baie de Concise. Cette importante occupation est subdivisée en six phases de construction, pour faciliter la lecture des plans où pas moins de quatre palissades et 19 bâtiments se superposent.

Si on excepte les travaux de restauration du chemin 15, la première phase de construction importante est réalisée avec les bois abattus en automne - hiver 2631 av. J.-C. qui définissent une nouvelle structure : la palissade 23 (fig. 248c). La première maison (M1) est construite une dizaine d'années plus tard. Elle est réalisée avec des pieux coupés sur une seule année, en 2619 av. J.-C. Située à l'ouest de l'accès et pratiquement collée à la palissade 23, ses dimensions sont plutôt modestes. Deux alignements parallèles de quatre poteaux, distants de 1.7 m, matérialisent cette structure construite parallèlement à la berge du lac. La longueur est de 5.8 m et la largeur peut être estimée à 3.4 m, soit une surface au sol d'une vingtaine de m^2. La deuxième maison (M2) se situe en marge de la zone de fouille à l'est du chemin d'accès en bordure des palplanches et à l'extérieur de l'espace délimité par la palissade 23. L'orientation générale du bâtiment, est – ouest, est identique à celle de la première maison. Six pilotis abattus en 2606 et 2605 av. J.-C. forment un alignement de 6.8 m de long. Ils correspondent vraisemblablement à la paroi nord d'une maison à quatre travées.

La deuxième phase de construction, entre 2601 et 2559 av. J.-C., correspond à un village dont les structures sont décalées en direction de l'amont. Une plus grande portion du village se situe ainsi dans la zone fouillée (fig. 248d). La palissade 24, pour laquelle deux phases de construction ont été reconnues, enceint une surface beaucoup plus importante que la clôture précédente. Dans un premier temps, elle

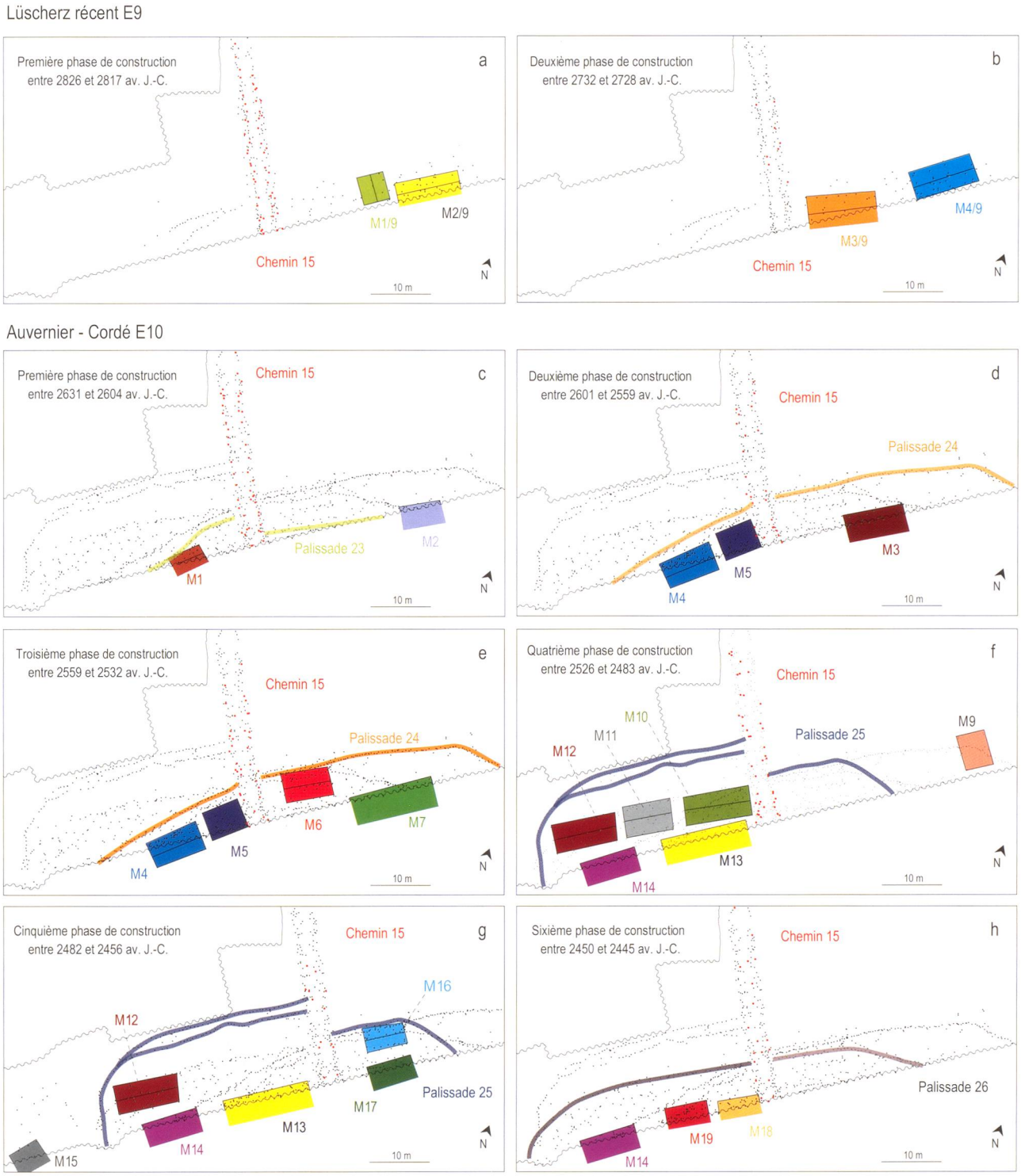


Fig. 248. Les deux phases de construction avec des maisons du Lüscherz (E9) et les six phases de construction reconnues pour l'Auvernier-Cordé (E10) de Concise, éch. 1 : 1000. (d'après Winiger 2015, fig. 7 et 9).

est érigée avec des pieux abattus entre 2590 et 2586 av. J.-C., puis, elle est reconstruite, 25 ans plus tard, avec des pilotis coupés entre septembre 2561 et avril 2560 av. J.-C. La longueur de l'alignement qui atteint 66 m est nettement plus importante que celles observées pour les palissades précédentes. Trois nouvelles maisons sont aussi bâties durant cette période. La maison 3 (M3), dont le plan repose sur 7 pilotis, est datée par 5 chênes abattus en 2564 av. J.-C. Elle mesure environ 10 m de long et compte cinq travées. Sa largeur n'est pas connue. Située à l'est de l'accès, elle est orientée parallèlement à la rive comme la maison 2 qu'elle jouxte à l'ouest. La maison 4 (M4), de même orientation, est située de l'autre côté de l'accès. Elle est réalisée avec des bois abattus 5 années plus tard en 2559 av. J.-C. Huit chênes datés sont à la base de

la reconstitution proposée. Cette dernière correspond à une maison à trois nefs et cinq travées d'une longueur de 9 m et dont la largeur est difficile à estimer, puisque la paroi sud se trouve en dehors des limites de fouille. La dernière structure de cette phase est la très hypothétique maison 5 (M5). Elle est orientée perpendiculairement à la rive. Elle est définie par exclusion spatiale avec le bâtiment 4 dont les premiers pieux ont été abattus la même année. Elle repose sur seulement 3 pilotis avec des abattages reconnus pour les années 2559 et 2541 av. J.-C. La largeur est estimée à 3.45 m, alors que la longueur et le nombre de travées sont inconnus. Il pourrait aussi s'agir d'une structure de fonction différente, comme un enclos par exemple.

La troisième phase de construction, entre 2559 et 2532 av. J.-C., d'une durée de 28 ans, suit immédiatement la précédente. La palissade 24 est toujours utilisée et entretenue, quelques pilotis intégrés à l'alignement ont été abattus en 2559 av. J.-C. Les maisons M4 et M5, construites la même année, sont bien évidemment toujours présentes à l'ouest du chemin. C'est le côté oriental du village qui fait l'objet de nouvelles constructions avec trois nouveaux bâtiments (fig. 248e). La maison 6 (M6), orientée parallèlement à la rive, mesure 8.4 m de long pour une largeur de 4.4 m, ceci correspond à une surface au sol d'environ 37 m^2. La structure s'appuie sur trois rangées parallèles de pilotis et compte deux nefs et cinq travées. La construction a eu lieu probablement en 2547 av. J.-C., puisque 10 pilotis ont été abattus cette année-là. Les bois qui nous sont parvenus ont été abattus entre 2552 et 2522 av J.-C. avec plusieurs phases de consolidation et/ou de réparation en 2539, 2536, 2535 et 2533 av. J.-C. Les 20 pilotis qui forment la structure de ce bâtiment ont des dimensions très importantes, la section moyenne est de 22.6 cm. Les arbres utilisés sont très âgés avec 149 cernes de croissance en moyenne. La maison 7 (M7) est reconstituée à partir de 8 pieux abattus en 2547 av. J.-C. Ils sont alignés régulièrement en bordure des palplanches au sud-est de la maison précédente et correspondent vraisemblablement à la paroi nord d'un bâtiment situé en grande partie hors de l'emprise. Si c'est bien le cas, il s'agit d'une maison à six travées qui mesure 13.9 m de long. La maison 8 (M8) ne figure pas sur le plan de la troisième phase. Localisée à l'est de la surface retenue pour l'illustration, sa reconstitution est basée sur quatre pieux. Ces derniers forment une organisation architecturale très particulière située en bordure sud des palplanches. Deux bois circulaires de très fortes dimensions (27 cm de diamètre), abattus en 2540 av. J.-C., et deux pieux fendus, abattus en 2536 av. J.-C., forment deux paires, comprenant chacune un pieu des deux types. L'espacement entre les paires est de 3 m. En première approche et vu les dimensions des bois, il semble bien que nous ayons affaire à une partie de la paroi nord d'une maison dont les autres poteaux porteurs se situent en dehors de l'emprise des travaux.

Durant la quatrième phase de développement du village, entre 2526 et 2483 av. J.-C., la situation se complique avec la construction de six nouvelles maisons (M9 à M14), comprenant plusieurs phases de réfection, et l'implantation d'une nouvelle palissade. La palissade 25, réalisée plutôt vers la fin de la phase, est construite avec des pieux abattus en 2484 av. J.-C. Elle est composée de deux alignements, partiellement doubles, en arc de cercle formé de 145 pieux, majoritairement des chênes. Située côté terre, elle est orientée est - ouest et mesure 70 m de long, dont 48 m à l'ouest du chemin d'accès et 22 m à l'est. On observe un décrochement de 5 m en direction du sud (côté lac) du brin oriental. La section ouest dans sa partie frontale, rectiligne, est doublée sur les 32 premiers mètres en direction de l'ouest (fig. 248f). La maison 6 de la phase précédente est sans doute toujours présente à l'est du pont.

La maison 13 (M13) est la première construite à l'ouest du chemin pour cette phase. Elle est restituée à partir de 18 bois dont les abattages s'échelonnent entre 2523 et 2472 av. J.-C. Ces derniers forment un alignement de 14.3 m de long parallèle aux palplanches. Classiquement, ils sont interprétés comme appartenant à la paroi nord d'une maison de sept travées. En fait, il peut-être aussi s'agir de deux bâtiments de taille plus modeste (de 6.1 m et 5.1 m de long). La maison 9 (M9), construite l'année suivante, est formée à partir d'un groupe de 11 pieux en chênes, de fortes dimensions, utilisés entiers ou fendus. Certains très âgés comptent plus de 100 cernes de croissance. Dix de ces bois ont été abattus entre 2522 et 2520 av. J.-C. et le dernier, 3 ans plus tard, en 2517 av. J.-C. Ils forment une structure quadrangulaire de 5.7 m de longueur et de 4.8 m de largeur, soit une surface au sol de 27 m^2, orientée perpendiculairement à la berge du lac du côté oriental du chemin d'accès et qui enjambe la palissade 24 de la phase précédente. Sommes-nous en présence d'un bâtiment ? L'absence de poteaux porteurs matérialisant la ligne faîtière permet d'en douter. Mais les dimensions très importantes des bois utilisés pour réaliser les parois de cette structure excluent une interprétation comme enclos à bétail. Cette architecture singulière nous suggère une fonction particulière qui reste à préciser.

Les premiers pieux de la maison 14 (M14) ont été abattus la même année, en 2522 av. J.-C., et les derniers en 2449 av. J.-C., soient quelque 73 ans plus tard. À l'instar de ce qui a été observé pour la maison 13, cette très longue durée d'utilisation avec des pieux situés dans le même gabarit, mais abattus durant des laps de temps importants, pourrait en fait correspondre à des reconstructions complètes et donc à plusieurs maisons successives (2, voir même 3). Nous avons cependant décidé de considérer qu'il s'agit d'un seul et même bâtiment et de conserver la même numérotation, étant donné que la structuration de l'espace villageois reste inchangée. Quoi qu'il en soit, la maison 14 se situe en bordure des palplanches, dans le prolongement de la maison 13 en direction de l'ouest. Les 14 pieux forment un alignement de 9.5 m de long et correspondent à la paroi nord d'une maison qui compte quatre travées.

Les maisons 10 et 11 sont contemporaines, leur construction est réalisée avec des pieux abattus en 2518 av. J.-C. Toutes les deux ont subi à deux reprises d'importantes réparations en 2508 et 2498 av. J.-C. Pour cette phase de développement

du village, la maison 10 (M10) est la première de la première rangée de bâtiments située à l'ouest de l'accès (fig. 248f). Sa reconstitution repose sur 22 pilotis disposés sur trois lignes parallèles, espacées de 2.5 m environ. Hormis les abattages mentionnés ci-dessus, on observe une réparation en 2513 av. J.-C. et une autre en 2499 av. J.-C. Les principales caractéristiques du bâtiment sont une surface au sol assez importante, avec près de 54 m^2, une longueur de 11 m, une largeur de 4.9 m et cinq travées. La maison 11 (M11) repose sur 29 pieux avec trois phases de construction espacées de 10 ans. Elles sont attestées par 7 pieux abattus en 2518, 9 en 2508 et 12 en 2498 av. J.-C. Le dernier bois a été coupé en 2494 av. J.-C. La construction est située à 2.2 m à l'ouest de la précédente et compte quatre travées pour une longueur de 8.65 m et une largeur de 5.2 m, correspondant à une surface au sol de 45 m^2. La dernière maison de cette quatrième phase (M12) est aussi la dernière de la rangée en direction du couchant. Elle a été construite lors de la première réparation des maisons 10 et 11, en 2508 av. J.-C., date attestée par 3 pieux. Deux phases de réparations importantes sont également certifiées : la première 14 ans après la construction en 2494 (11 bois) et la seconde 11 ans plus tard en 2483 av. J.-C. (10 bois). Le dernier chêne daté a été abattu en 2473 av. J.-C. Le bâtiment mesure 10.7 m de long et 4.7 m de large pour une surface de 50 m^2. La reconstitution proposée compte cinq travées.

Le début de la cinquième phase de construction du village Auvernier-Cordé est placé deux ans après la construction de la palissade 25, soit 2482 et 2456 av. J.-C. Trois nouvelles maisons (M15, M16 et M17) sont construites en deux ans, deux d'entre elles sont situées à l'est du chemin 15 et remplacent la maison 6. Curieusement, la troisième est bâtie à l'extérieur du village, en direction de l'ouest (fig. 248g). La maison 15, située à l'extérieur de la palissade 25, est reconstruite à partir de 6 pieux abattus en 2481 av. J.-C. Deux lignes de pilotis orientées parallèlement à la rive du lac forment une organisation architecturale de type bâtiment. Le fait que nous soyons en présence d'une unique phase d'abattage rend la structure particulièrement lisible. Il s'agit d'une maison à deux nefs et quatre travées de dimensions réduites, dont la paroi sud se trouve hors de l'emprise, avec une longueur de 5.5 m et une largeur supérieure à 2.7 m. La largeur de la nef nord est de 2 m, ce qui permet une estimation de la surface au sol qui devait approcher les 22 m^2. La maison 16, construite avec des pieux abattus en 2481 et 2480 av J.-C., est un bâtiment à deux nefs et quatre travées, orienté parallèlement à la berge. De petites dimensions, avec une longueur de 6.9 m et une largeur de 3.5 m (surface 24.2 m^2), elle est comparable à la maison 15. La maison M17 est située à 2.1 m au sud de la précédente. Elle est reconstituée sur la base de 6 pilotis en chêne, dont 5 sont datés, quatre bois ont été abattus en 2480 av. J.-C. et le cinquième a été coupé une année plus tard, en 2479 av. J.-C. Ces pieux forment un alignement est - ouest parallèle aux palplanches qui correspond à la paroi nord d'une maison à quatre travées qui mesure 7.7 m de long. Lors de cette phase de construction, les maisons de la phase précédente (M9 à M14) sont probablement toujours utilisées. C'est incontestablement le cas pour les maisons 12, 13 et 14 pour lesquelles certains pieux ont été remplacés.

La dernière phase de construction reconnue sur le site pour l'occupation Auvernier-Cordé est datée entre 2450 et 2445 av. J.-C., si on excepte quelques bois encore implantés dans l'accès et dont l'abattage remonte jusque vers 2440 av. J.-C. Durant ce laps de temps, trois nouvelles structures sont construites (P26, M18 et M19) et une maison est restaurée (M14, fig. 248h). La palissade 26 est la dernière organisation architecturale d'envergure reconnue sur le site pour le Néolithique final. Elle est formée de 78 pieux dont 62 chênes de provenance écologique identique, abattus entre septembre 2448 et avril 2447 av. J.-C. La palissade forme un très classique arc de cercle d'orientation est - ouest, long de 70 m. Elle est située de part et d'autre de l'accès principal. Il y a une dissymétrie est-ouest comparable à celle observée pour la palissade 25, avec une longueur de 44 m à l'ouest du chemin et de seulement 26 m à l'est. La ligne de pieux se suit de part et d'autre du pont et, contrairement aux palissades 23 et 25, il n'y a pas de décalage nord - sud des deux brins au niveau de l'accès. Les maisons 18 et 19 sont reconstituées sur la base des plans des pieux abattus en 2450 et 2445 av. J.-C. Toutes deux situées à l'ouest du chemin et orientées parallèlement à la rive du lac, elles ne sont que partiellement fouillées. Les parois sud de ces maisons à deux nefs font défaut. La maison 18, reconstituée sur la base de 13 pilotis, dont 8 coupés en 2450 av. J.-C., correspond à un bâtiment comprenant quatre travées. Elle mesure 6.9 m de long pour une largeur estimée de 3 m (2 x 1.5 m), soit une surface approximative de 21 m^2.

La maison 19 est restituée sur la base de 11 pilotis dont 8 abattus en 2450 et 3 en 2445 av. J.-C. Les alignements observés autorisent la restitution d'une maison qui compte quatre travées et dont les dimensions sont de 7.15 m par 4.2 m (2 x 2.1 m), soit une surface au sol voisine de 30 m^2. Elle est située à 1.8 m à l'ouest de la précédente. Les maisons 10, 11 et 12, dont les dernières réparations remontent respectivement à plus de 48, 44 et 23 ans, ne sont probablement plus utilisées. Par contre la maison 14 est toujours entretenue, deux pieux abattus en 2450 et un en 2449 av. J.-C. sont implantés dans le gabarit de cette structure.

Au niveau de la structure générale du village, des similitudes apparaissent avec notamment des maisons alignées le long de rangées parallèles et orientées est-ouest, dans le sens des vents dominants, parallèlement à la berge et la présence de palissades du côté amont des villages.

Caractéristiques des maisons à Concise

Les principales caractéristiques des 23 maisons sont résumées dans un tableau synthétique (fig. 249). Quatre bâtiments sont connus pour la phase du Lüscherz récent et dix-neuf pour l'Auvernier-Cordé. Les données sont partielles puisque seulement sept maisons s'inscrivent entièrement dans la zone fouillée. L'orientation dominante est ouest-est (20/23), c'est-à-dire parallèle à la rive du lac,

Maisons	Conservation	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface estimée (m2)	Orientation	Nombre de pieux	Nombre de travées	Durée
M1/9	2/3 ?	> 4.6	4.3	> 19.8	N-S	11	-	7 ans
M2/9	2/3	10.5	> 3.6	> 37.8	O-E	15	5	
M3/9	2/3	12	> 3.9	> 46.8	O-E	19	6	
M4/9	entière	10.8	4.8	51.8	O-E	21	4	
M1/10	1/2	5.8	> 2.3	> 13.5	O-E	8	4	
M2/10	1 rangée	6.8	-	-	O-E	6	4	
M3/10	1/2	10.1	> 2	> 20.2	O-E	7	5	
M4/10	1/3	9	> 3	> 27	O-E	8	5	
M5/10	?	-	-	-	N-S	3	-	18 ans
M6/10	entière	8.4	4.5	37.8	O-E	20	5	30 ans
M7/10	1 rangée	13.9	-	-	O-E	8	6	
M8/10	1 rangée	-	-	-	O-E ?	4	-	
M9/10	entière	5.7	4.8	27.4	N-S	11	3	5 ans
M10/10	entière	11	4.9	53.9	O-E	22	5	20 ans
M11/10	entière	8.7	5.2	45.3	O-E	29	4	24 ans
M12/10	entière	10.7	4.7	50.3	O-E	28	5	35 ans
M13/10	1 rangée	14.3	-	-	O-E	18	7 ?	51 ans
M14/10	1/3	9.5	> 1.9	> 18	O-E	14	4	73 ans
M15/10	1/2	5.5	> 2.7	> 14.9	O-E	6	4	
M16/10	entière	6.9	3.5	24.2	O-E	12	4	
M17/10	1 rangée	7.7	-	-	O-E	6	4	
M18/10	1/3	6.9	3 ?	20.7 ?	O-E	13	4	5 ans
M19/10	1/2	7.15	4.2 ?	30 ?	O-E	11	4	5 ans

Fig. 249. Tableau des principales caractéristiques des maisons du Néolithique final de Concise (d'après Winiger 2015, fig. 10).

dans l'axe des vents dominants. Les trois maisons qui ont une orientation différente nord-sud, perpendiculaire à la rive, ont peut-être une fonction particulière. La longueur moyenne pour les vingt maisons où cette dimension peut être mesurée est de 9.1 m avec des valeurs variant entre 5.8 et 14.3 m. La largeur peut être mesurée ou estimée dans dix cas. Elle varie entre 3 et 5.2 m avec une moyenne de 4.4 m. On retrouve ici les valeurs moyennes des maisons d'Yverdon. Ces dimensions sont, en outre, conformes à ce que nous connaissons par ailleurs pour le Néolithique en Suisse ; dans leur synthèse, Albin Hasenfratz et Eduard Gross-Klee (1995) donnent pour la longueur des valeurs variant de 6 à 12 m et des largeurs comprises entre 3 et 6 m.

La surface au sol pour les sept maisons entières est comprise entre 24.2 et 53.9 m^2. Les bâtiments mesurent en moyenne 41.50 m^2. Ils sont légèrement plus petits que ceux d'Yverdon, mais deux fois plus grands que les petites maisons Cortaillod tardif des ensembles E4A (3645 à 3635 av. J.-C.) et E6 (3533 à 3516 av. J.-C.) de Concise qui mesurent en moyenne 17.7 et 17.9 m^2 (Winiger et Hurni 2007, Winiger *et al.* 2012). Par contre, ils sont légèrement plus petits que les maisons des occupations Bronze ancien du site avec des valeurs comprises entre 18 et 92, pour une moyenne de 46.4 m^2 (Winiger et Burri-Wyser 2012), qui sont pourtant réalisées sur le même modèle. Pour toutes les périodes, la technique de construction repose sur le simple enfoncement des pieux, ce qui est une caractéristique régionale aussi observée à Yverdon. En ce qui concerne le Néolithique final, en général, les poteaux forment l'ossature des parois et soutiennent également le toit et le plancher surélevé. La maison 16 de la phase Auvernier-Cordé, d'une surface de 24.2 m^2, représente un archétype. Elle est formée par trois rangées de quatre poteaux correspondant à quatre travées, soit douze poteaux qui forment la structure du bâtiment. La maison 2 de la phase Lüscherz récent (M2/9), de plus grande taille (41 m^2), présente d'autres caractéristiques, avec un doublage des pieux dès l'implantation. Il y a quatre travées, à quatre reprises les pieux sont doublés et dans un cas ils sont même groupés par trois. Ici, une partie des poteaux sert à soutenir le plancher surélevé et les autres supportent le toit. Sans les précieux résultats des analyses dendrochronologiques systématiques, ce genre d'observation reste hors de notre portée. À Concise, pour le Néolithique final, les maisons comptent entre quatre et six travées avec une exception, la maison 13 de la phase

Auvernier-Cordé, qui présente sept travées. La maison 9 de cette phase, avec seulement deux rangées de pieux, correspond peut-être à un bâtiment présentant un toit à un pan.

Les phases de construction et les plans des villages du Néolithique final à Saint-Blaise - Bains-des-Dames

Les villages palafittiques de Saint-Blaise - Bains-des-Dames (NE) sont également situés sur la rive nord du lac de Neuchâtel, à 28 km à l'est de Concise et 43 km d'Yverdon. Les occupations les plus récentes, Lüscherz et Auvernier-Cordé, contemporaines de celle d'Yverdon nous intéressent plus particulièrement ici (fig. 208-B, p. 205). Le fait que les groupes de maisons ne sont pas systématiquement superposés a permis d'attribuer une partie du mobilier, en particulier la céramique, à des phases culturelles précises, en dépit des problèmes suscités par une stratigraphie complexe et souvent peu épaisse (Arnold 2009, p. 174). En effet les études dendrochronologiques ont permis la restitution des plans de plusieurs villages ou phases d'extension du village (Gassman 2007). La zone d'où proviennent les plans présentés ici (fig. 250) a été fouillée, entre 1986 et 1989, dans le cadre des travaux de l'autoroute A5.
Elle a fait l'objet de nombreuses publications qui traitent de différents aspects (Arnold 2009, Campen et Kurella 1999, Joye 2013, Honegger 2001, Honegger *et al.* 2011), mais les détails des résultats dendrochronologiques, année après année, ou la durée et la taille des maisons ne sont pas publiés pour l'instant, à la notable exception de la maison 2 de la phase Lüscherz (L2, Gassman 2007). Construit en 2778 av. J.-C. et restauré à 24 reprises jusqu'en 2678 av. J.-C., ce bâtiment est reconstitué sur la base des résultats dendrochronologiques obtenus à partir de 86 pilotis. Il a été utilisé et entretenu par quatre générations de villageois. Les pieux se trouvent dans la même surface rectangulaire orientée est-ouest. Le plan de base mesure 16 m de long sur 5 m de large. C'est une maison à deux nefs et sept travées, d'une surface de 81.6 m^2. La démonstration est assez brillante mais mériterait d'être étendue à l'ensemble des constructions publiées par les différents chercheurs, que nous reproduisons ici en y ajoutant en fond le plan de tous les pilotis (fig. 250).
Le modèle retenu pour les maisons est le même qu'à Yverdon et Concise. Les bâtiments sont construits avec un plancher surélevé, « les foyers n'ayant pas été retrouvés en position primaire et les répartitions des artéfacts n'indiquant pas d'effet de parois » (Honegger 2001, p. 162). Les maisons sont orientées parallèlement à la rive du lac avec les pignons construits face aux vents dominants. Les villages s'échelonnent plus ou moins au même emplacement au cours du Néolithique final entre 2786 et 2613 av. J.-C. « Le développement des villages successifs de Saint-Blaise en direction du lac peut aussi être mis en relation avec le niveau moyen de celui-ci. D'abord, tant au Horgen qu'au Lüscherz, les habitations restent relativement en arrière du côté du Jura. (…) Plus tard, durant les décennies de l'occupation Lüscherz, les différentes phases de construction répondent probablement à une augmentation démographique, mais les nouveaux bâtiments ne se développent que latéralement, selon un axe est-ouest. (…) La période de l'Auvernier-Cordé ancien marque la première extension vers le sud par quatre bâtiments » (Joye 2013 p. 16). « Enfin, les constructeurs du village de l'Auvernier-Cordé récent (...) » ou moyen suivant les autres auteurs « (...) ont visiblement bénéficié d'une meilleure conjoncture : non seulement les bâtiments s'organisent désormais clairement sur l'axe nord-sud, mais ils outrepassent aussi allégrement la limite de l'ancien brise-lame. » (Ibid. p. 18).
Quatre plans, correspondant en fait à six phases de développement du village sont actuellement disponibles. Il y a trois phases pour le Lüscherz récent et trois pour l'Auvernier-Cordé. Les trois étapes de construction attribuées au Lüscherz récent dont les maisons ne se chevauchent pas sont illustrées sur le même plan (fig. 250, en haut) par des couleurs différentes. C'est en partie sur la base de cette illustration que nous avons mesuré les dimensions des maisons. Vu l'échelle (1 : 1000e), ces dernières, qui sont regroupées dans le tableau synthétique (fig. 251) sont peu précises. Mais, avant d'aborder cette question, revenons aux différentes phases de construction du village. Dans ce site, contrairement aux précédents (Yverdon et Concise), les surfaces fouillées se situent dans la partie aval des villages, il n'y a pas de structures d'accès et la palissade de la première phase de l'Auvernier-Cordé se situe du côté du lac et porte de ce fait le nom de « brise-lame ».
Quelque 338 ans après un premier habitat du Horgen daté entre 3139 et 3124 av. J.-C., pour lequel il n'y a actuellement pas de plan de maison publié, la première phase de construction pour le Lüscherz compte quatre bâtiments (L1 à L4) qui sont érigés pendant 14 ans, entre 2786 et 2773 av. J.-C. (fig. 250, en haut, en gris). Les structures sont orientée est-ouest sur, semble-t-il, deux rangées parallèles. Selon P. Gassmann (2007), il s'agit de deux structures principales et de deux structures secondaires. La deuxième étape de ce village (en bleu clair) intervient 21 ans après avec un « nouveau chantier de construction » mis sur pied pendant l'année 2752 av. J.-C. Deux bâtiments sont construits au sud des précédents (L5 et L6). Quatorze ans plus tard, six nouvelles maisons sont bâties à l'ouest des précédentes (en vert clair, L7 à L12). Ces constructions s'étalent sur neuf ans entre 2738 et 2730 av. J.-C. Elles sont disposées sur trois rangées parallèles. Il y a trois longues maisons et trois plus courtes que P. Gassmann qualifie de structures secondaires. Pour le Lüscherz, la disposition générale des maisons sur quatre rangées parallèles est très similaire à celle restituée pour le palafitte d'Yverdon à la même période.
Durant l'Auvernier-Cordé ancien, malgré un renouvellement profond de la production céramique, c'est toujours le village Lüscherz qui est utilisé, agrandi et complété par une palissade construite en 2702 – 2701 av. J.-C., constituée par deux rangées de pieux (Arnold 2009). Sept nouveaux bâtiments sont construits entre 2690 et 2673 av. J.-C. Deux sont situés à l'est (Aca2 et Aca3) et quatre au sud (Aca4 à Aca7) du village ; le dernier occupe plus ou moins l'espace intermédiaire entre L1 et L10 au nord de L2 (Aca1). La disposition



Fig. 250. Les phases de construction du village Néolithique final de Saint-Blaise, éch. 1 : 1000. (Restitution des bâtiments par période d'après Gassmann 2007, fig. 3 à 8, Arnold 2009, fig. 192 et Joye 2013, fig. 10 ; plan des pieux d'après Arnold 2009 fig. 193).

générale des bâtiments, toujours orientés parallèlement à la rive, se fait sur cinq rangées longitudinales de deux ou trois maisons (fig. 250, en rouge). Elle préfigure l'organisation en deux rangées transversales qui prévaudra lors de l'occupation suivante.

Trente-cinq ans plus tard, entre 2639 et 2629 av. J.-C., le village est entièrement reconstruit. Cette première phase, d'une durée de onze ans, a une dénomination différente selon les auteurs : Auvernier-Cordé moyen A1 pour R. Michel 2002, P. Gassmann 2007 et B. Arnold 2009 ou Auvernier-Cordé récent I pour M. Honegger *et al.* 2011 et C. Joye 2013. Elle compte treize nouveaux bâtiments édifiés sur six rangées parallèles à la berge et disposés le plus souvent par paires (A1 à A13, fig. 250, en violet).

Puis, trois ans après la première phase et pendant un laps de temps de quatorze ans, de 2626 à 2613 av. J.-C., plusieurs bâtiments sont construits, réparés ou reconstruits (fig. 250, en bas : Auvernier-Cordé récent II). On remarquera particulièrement une nouvelle rangée de trois maisons au sud (A19 à A21), ainsi que l'alignement des pignons ouest des maisons situées à l'ouest du quadrilatère couvert par les structures (A4b, A14, A16, A17, A11 et A19) et symétriquement celui des pignons est de la rangée est (A24, A15, A10 et A21). La surface couverte par les constructions mesure 45 m sur 45 m. Les ruelles entre les rangées de bâtiments, de 2 m, sont plus étroites qu'à la phase précédente. Alors que la distance entre les maisons d'une même rangée, d'environ 5 m, laisse un espace libre pour d'éventuelles activités en période de basses eaux.

Maison	Phase	Orientation	Conservation	Remarque	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface (m2)	Nombre de travées	Nombre de nefs
L1	Lü-1	E-O	partielle	en bordure					2
L2	Lü-1	E-O	entière		16.0	5.1	81.6	7	2
L3	Lü-1	E-O	?	1 pan ?	5.5	6	33.0	3	1
L4	Lü-1	E-O	partielle, 1/2		7.2			4	2
L5	Lü-2	E-O	entière		15.3	4.8	73.4	7	2
L6	Lü-2	E-O	entière						2
L7	Lü-3	E-O	entière		13	5	65.0	7	2
L8	Lü-3	E-O	partielle	en bordure	10.5			4	2
L9	Lü-3	E-O	entière		10	4	40.0	5	2
L10	Lü-3	E-O	entière		11	4.5	49.5	5	2
L11	Lü-3	E-O	entière		10	4	40.0	6	2
L12	Lü-3	E-O	entière		12	4	48.0	7	2
Aca1	Auv-1	E-O	partielle	en bordure	13			6	2 ?
Aca2	Auv-1	E-O	partielle	en bordure					2
Aca3	Auv-1	E-O	entière		14	4.5	63.0	6	2
Aca4	Auv-1	E-O	entière		15.4	3.9	60.1	8	2
Aca5	Auv-1	E-O	entière		15.6	5.1	79.6	6	2
Aca6	Auv-1	E-O	entière		9.3	4.4	40.9	5	2
Aca7	Auv-1	E-O	entière		15	4.4	66.0	7	2
A1	Auv-2		entière	carrée	5.1	4.3	21.9	3	2
A2	Auv-2	E-O	partielle, 1/2		8.1			4	2
A3	Auv-2	E-O	entière		16	4.2	67.2	7	2
A4a	Auv-2	E-O	entière		16.9	4.5	76.1	7	2
A5	Auv-2	E-O	entière		18.1	3.6	65.2	7	2
A6	Auv-2	E-O	entière		18.2	3.3	60.1	8	2
A7	Auv-2	E-O	entière		12.3	4.5	55.4	5	2
A8	Auv-2	E-O	entière		12	4.5	54.0	6	2
A9	Auv-2	E-O	entière		16.8	3.8	63.8	7	2
A10	Auv-2	E-O	entière		15	4.2	63.0	7	2
A11	Auv-2		entière	carrée	5.1	4.2	21.4	3	2
A12	Auv-2		entière	carrée	4.8	4.2	20.2	3	2
A13	Auv-2		entière	carrée	4.9	4.8	23.5	3	2
A14	Auv-3		entière	carrée	4.8	4.8	23.0	3	2
A15	Auv-3	E-O	entière		16	4.8	76.8	7	2
A16	Auv-3	E-O	entière		17.7	4.4	77.9	8	2
A17	Auv-3	E-O	entière		15.6	4.8	74.9	6	2
A19	Auv-3	E-O	entière		14.7	4.8	70.6	7	2
A21	Auv-3	E-O	entière		9	5.2	46.8	3	2
A24	Auv-3	E-O	entière		18	4.2	75.6	8	2
A4b	Auv-3	E-O	entière		19.2	4.5	86.4	8	2
A20	Auv-3		entière	carrée	5.9	4.4	26.0	3	2
A23	Auv-3		entière	carrée	4.5	5.7	25.7	3	2
A25	Auv-3		entière	carrée	5.1	4.5	23.0	3	2
Taille moyenne par phase, sans les bâtiments carrés (en orange)									
Lü-1	Lüscherz phase 1 : 2786-2773 av. J.-C.				10.8	5.6	57.3	4.7	
Lü-2	Lüscherz phase 2 : 2752 av. J.-C.				15.3	4.8	73.4	7.0	
Lü-3	Lüscherz phase 3 : 2738 - 2730 av. J.-C.				10.7	4.1	44.4	5.4	
Auv-1	Auvernier-Cordé ancien : 2690 - 2673 av. J.-C.				13.7	4.5	61.9	6.3	
Auv-2	Auvernier-Cordé récent I : 2639 - 2629 av. J.-C.				15.7	4.1	63.1	6.8	
Auv-3	Auvernier-Cordé récent II : 2626 - 2613 av. J.-C.				15.7	4.7	36.7	5.9	
Taille moyenne par période, sans les bâtiments carrés (en orange)									
Lüscherz					13.3	4.7	58.4	5.9	
Auvernier-Cordé					15.2	4.4	66.2	6.7	

Fig. 251. Tableau des principales caractéristiques des maisons du Néolithique final de Saint-Blaise.

Pour les deux dernières phases de construction, les plans de répartition de l'industrie lithique publiés par M. Honegger (2001, fig. 64) ont permis à ce dernier de définir six dépotoirs qui sont situés à l'extrémité ouest des rangées de bâtiment de la ligne occidentale. Le dépotoir N° 1 se situe à l'extrémité ouest de la maison A4b, le N° 2 à celle de la maison A14 et ainsi de suite jusqu'au N° 6 attribuable à la maison A19. Rappelons que, pour ce site, les méthodes de fouilles et d'enregistrement des données ont varié et que les plans en question ne couvrent que la partie du site où une fouille fine a été réalisée. Lorsque l'on reprend ces répartitions à la lumière des bâtiments définis actuellement, ce qui n'était pas le cas à l'époque, on voit immédiatement que d'autres dépotoirs peuvent être individualisés (Joye 2013, fig. 18). Il y a

ainsi une zone de très forte concentration de mobilier sur la petite place entre les maisons de la 3e rangée de construction (entre A5 et A6, respectivement entre A25 et A24). Quoi qu'il en soit, le problème de la relation entre les bâtiments dendrodatés et l'emplacement des dépotoirs n'est actuellement pas résolu. Cet aspect de l'étude est abordé par Catherine Joye (2013, p. 101), dans le chapitre consacré aux lieux de la fabrication des haches en pierre. Les différents plans de répartition du mobilier lithique sont superposés aux bâtiments définis par Patrick Gassman, sans que l'on puisse réellement discuter des limites exactes des maisons, à défaut de la publication détaillée des résultats dendrochronologiques. Dans la zone de fouille fine, à partir des distributions spatiales du nombre d'éclats de roche verte par quart de m^2, elle définit les mêmes dépotoirs que ceux déjà mis en évidence par M. Honegger (2001) sur la base des répartitions des densités de silex, c'est-à-dire lorsque de fortes densités d'éclats coïncident avec les extrémités supposées des bâtiments. Mais, lorsque des densités importantes se situent dans l'emprise des bâtiments, la pertinence des limites proposées sur la base des résultats dendrochronologiques n'est pas discutée. Finalement, elle propose un schéma interprétatif des activités de production sans remettre en question les plans issus du laboratoire de dendrochronologie (Joye 2013, fig. 123). Idéalement, on devrait confronter les répartitions des différentes catégories de mobilier afin de définir l'emplacement des dépotoirs et à travers eux celui des ouvertures, puis subséquemment, celui des pignons des maisons.

Caractéristiques des maisons à Saint-Blaise

Quoi qu'il en soit, c'est sur la base des plans reproduits ici que nous avons mesuré les dimensions des 43 maisons actuellement reconstituées pour ce site. Vu l'échelle très réduite des plans (1 : 1000e), les données qui sont regroupées dans le tableau synthétique (fig. 251) sont peu précises, mais donnent tout de même un ordre de grandeur.

Douze bâtiments sont définis pour la phase du Lüscherz récent et trente-et-un pour l'Auvernier-Cordé. Les données sont assez complètes, puisque trente-six maisons sur les quarante-trois s'inscrivent entièrement dans la zone fouillée. L'orientation est pratiquement toujours la même, grosso-modo ouest-est, avec un léger décalage de l'axe en direction du sud-ouest, respectivement nord-est. Les maisons sont parallèles à la rive du lac, dans l'axe des vents dominants. Tout à l'est du village, on observe cependant un léger redressement pour les maisons Aca2 et Aca3 de l'Auvernier-Cordé ancien qui sont strictement alignées sur les points cardinaux est et ouest.

Les petites maisons de plan carré ont été écartées des calculs de moyennes. Les détails pour les six phases de construction sont donnés dans le tableau (fig. 251). Nous ne commentons que les variations pour les phases chronologiques. Pour le Lüscherz, la longueur des bâtiments varie entre 5.5 m (pour la petite structure probablement incomplète, L3) et 16 m pour la très longue maison L2. La moyenne est de 13 m, calculée sur la base des dix maisons où cette dimension peut être mesurée. De son côté, la largeur peut être mesurée dans huit cas. Elle varie entre 4 m et 6 m avec une moyenne de 4.7 m. La surface au sol, calculable pour huit structures, est comprise entre 33 et 81.6 m^2 (L2), avec une moyenne de 57.3 m^2. Le nombre de travées varie entre trois et sept.

Pour l'Auvernier-Cordé, les longueurs sont comprises entre 8.1 m (A2) et 19.2 m (A4b) avec une moyenne de 15.2 m (sans les petites structures de plan carré). La largeur varie entre 3.3 m (A6) et 4.8 m avec une moyenne de 4.4 m, inférieure à celle des bâtiments du Lüscherz. Comme on l'a déjà vu, cette valeur est particulièrement faible durant la phase intermédiaire de l'Auvernier-Cordé récent I où elle est de 4.1 m. La surface au sol varie entre 20.2 m^2 (A12) et 86.4 m^2 (A4b) et une moyenne de 66.2 m^2. Ces dimensions moyennes sont très proches de celles du Lüscherz. Le nombre de travées varie entre trois et huit.

Ces dimensions, surtout longueur et logiquement surface, sont nettement plus importantes que celles calculées pour les bâtiments des deux autres sites (Yverdon et Concise) pour les mêmes périodes. Cette constatation nous suggère que les très longues maisons qui comprennent sept ou huit travées pourraient peut-être correspondre à deux structures voisines construites durant la même phase à l'instar des maisons A14 et A25 ou A20 et A21 de la phase Auvernier-Cordé récent II. Mais, comme déjà dit, les détails des résultats dendrochronologiques sur lesquels les plans des maisons publiés se fondent manquent actuellement. Pour autant que l'on puisse en juger, la technique de construction repose sur le simple enfoncement des pieux, ce qui est une caractéristique régionale aussi observée à Yverdon et Concise. Les poteaux forment l'ossature des parois et soutiennent également le toit et le plancher surélevé. On observe des cas particuliers comme les maisons A11 et à A12, petite structures carrées où les poteaux de faîtage semblent être dédoublés.

Conclusion

D'autres sites du Néolithique final régional, et plus particulièrement Lüscherz récent, ont livré des plans d'agglomération à partir desquels on peut avancer quelques hypothèses quant à l'organisation générale des villages. Ceci malgré l'absence d'étude dendrochronologique systématique sur l'ensemble des pilotis, qui permettrait de proposer des plans de bâtiments. Il en va ainsi de l'habitat d'Auvernier-Brise-Lames daté entre 2792 et 2701 av. J.-C, « avec ses deux rangées perpendiculaires au lac, chacune constituée d'au moins huit ou neuf maisons » (Arnold 2009, p. 218). Le plan des pieux, publié initialement par François Schifferdecker (*et al.* 1989, planche 2) et repris par Arnold (2009, fig. 137) est pratiquement superposable à celui de Saint-Blaise. Les bâtiments sont clairement orientés parallèlement à la rive et le nombre de rangées de maisons est dans ce cas extrapolé à partir des chapes argileuses. Ce plan est plus complexe qu'il n'y parait et la densité des bois suggère qu'il y a ici aussi plusieurs phases de construction. Toujours pour le Lüscherz,

le site de La Tène (Thielle-Wavre), Pont-de-Thielle-69, fouillé sur une surface de 18 m par 15 m par H. Schwab (1999) a livré un plan où l'analyse de la géométrie du champ de pieux permet de distinguer un chemin implanté dans le prolongement de l'ouverture de la palissade. Les maisons à deux nefs sont disposées sur des lignes qui aboutissent au chemin médian (Arnold 2009, fig. 230). Ce modèle rappelle plus ou moins celui mis en évidence à Concise.

Les quatre plans présentés pour les phases de construction du Néolithique final à Yverdon sont très hypothétiques (fig. 247a). Ceci en raison des lacunes au niveau des résultats dendrochronologiques, puisque dans les années 1970 seuls les chênes de gros diamètre et comportant de nombreux cernes de croissance ont été mesurés. Ces lacunes nous privent de précieuses informations ; elles sont cependant compensées à Yverdon par la localisation précise des tas de pierres qui permettent de fixer les positions des pignons dotés d'ouvertures et permettent tout de même de proposer des plans qui rappellent clairement ceux des villages voisins de Concise (fig. 248) ou de Saint-Blaise (fig. 250) qui sont présentés à la même échelle.

À Yverdon, le plan du village est plus ou moins toujours le même. Les maisons sont disposées en rangées parallèles entre elles et parallèles à la rive du lac, ce qui est systématiquement le cas pour le Néolithique final régional. Cette disposition se répète dans toutes les phases de construction reconnues à Yverdon. D'une manière générale, le nombre de rangées tend à diminuer au fil du temps, passant de huit au Lüscherz récent et au début de l'Auvernier-Cordé (phases A à C), à sept (D et E), puis six (F), et finalement plus que trois pour la dernière occupation (G, fig. 247). On a ainsi l'impression d'une diminution de la taille du village, mais cette dernière est probablement seulement un effet du déplacement des nouvelles constructions en direction de l'aval (au nord), suite à une baisse du niveau moyen des eaux du lac au cours de cette période. Les bâtiments des rangées amont étant progressivement laissés à l'abandon alors que les nouvelles maisons sont érigées dans les surfaces récemment libérées que la végétation n'a pas encore colonisées. Cette hypothèse trouve écho dans le village de Saint-Blaise où les bâtiments les plus récents sont construits à l'aval du village (fig. 250). La situation est dans ce cas inverse, car les secteurs fouillés se trouvent à l'aval du ou des villages, avec la berge du lac au sud (on se trouve sur la rive nord du lac du Neuchâtel).

L'homogénéité de l'urbanisme entre ces deux palafittes est indéniable. Elle apparait clairement malgré le fait que seule une partie de ces agglomérations a été fouillée. On peut même, à titre d'hypothèse, sur la base des observations qui précèdent, proposer un archétype de village pour le Lüscherz récent et l'Auvernier-Cordé en combinant les observations récoltées sur les différents sites. Malgré le fait qu'il soit très difficile d'estimer la taille du village et le nombre de maisons qui sont occupées simultanément ; lorsque l'on prend en compte les premières occupations d'Yverdon et la dernière de Saint-Blaise, on reconstitue une agglomération formée de sept rangées parallèles de maisons regroupant entre trois et cinq bâtiments qui occupent une surface totale d'environ 2000 m^2. Ainsi, on peut estimer le nombre de maisons qui doit être compris entre 20 et 35 suivant les cas. Ces dernières, de forme la plupart du temps allongée, ont deux nefs et un nombre variable de travées. Les surfaces au sol sont comprises entre 66 m^2 à Saint-Blaise et 42 m^2 à Concise, avec une valeur intermédiaire de 46 m^2 à Yverdon (soit 70% de celle de Saint-Blaise). En première approximation, on pense qu'elles peuvent abriter sans problème une dizaine de personnes. Ainsi, une estimation du nombre de villageois, comprise entre 200 et 350 individus au total, peut-elle être avancée.

Les maisons sont probablement construites de part et d'autre, d'un chemin de planches qui relie le village à la terre ferme en période de hautes eaux (ce qui dans le cas d'Yverdon semble être la majorité du temps). Le plus bel exemple de ce type de structure est fourni par le site de Concise, où il s'agit d'un pont en bois (le chemin 15) qui fonctionne comme un axe central, véritable colonne vertébrale du village. Cette construction, avec pas moins 529 pilotis dont 509 chênes, mesure 4.20 m de large et atteint une longueur de 40.60 m, dans son emprise finale. Elle sert d'accès principal durant toute la période considérée, comme en témoignent les résultats des analyses dendrochronologiques avec pas moins de 451 dates qui permettent de suivre, année après année, les phases de construction et les travaux d'entretien entre 2826 av. J.-C. et 2445 av. J.-C. Ces derniers peuvent être mis en relation avec le développement général du ou des villages : l'aménagement des différentes unités d'habitation et des palissades construites de part et d'autre de l'accès qui est entretenu durant plus de 382 ans. Parmi les bois couchés effondrés, provenant des couches correspondantes et qui encombrent cet accès, on trouve un nombre important de madriers et de planches, probables vestiges d'un véritable pont vraisemblablement surélevé (Winiger 2015). Les traces d'une structure de ce type font actuellement défaut à Saint-Blaise, mais dans ce site, c'est la partie aval du village qui a été investiguée et on ne peut pas exclure la présence d'un tel aménagement. Pour Yverdon, on peut aussi envisager l'existence d'un ou de plusieurs pontons aménagés pour accéder au village en période de hautes-eaux. Si une ou plusieurs structures de cette nature ont existé, elles étaient situées à l'arrière des maisons, au sud, et étaient disposées de manière à suivre les orientations générales des pignons des maisons, selon des axes nord/nord-ouest, sud/sud-est, sur la parcelle « LANDI », à l'est ou à l'ouest de la zone 4 de C. Wolf entre les sondages SA et S15 (fig. 179, p. 168).

À Concise, la partie amont du village est délimitée par une palissade simple ou doublée qui est régulièrement réaménagée, voir entièrement reconstruite en fonction des besoins, avec des déplacements aléatoires, pour lesquels nous ne proposons aucune hypothèse explicative. Cette situation se retrouve à Yverdon pour au moins deux phases de construction (D et G, fig. 179 et 191, p. 184), mais on peut sans autre imaginer de telles structures, localisées en dehors des surfaces fouillées, pour le Lüscherz récent, et peut-être aussi pour les autres occupations de l'Auvernier-Cordé.

En ce qui concerne la présence ou non d'un brise-lame dans les différents villages, d'une palissade construite à

l'aval des maisons, en direction du lac, à l'instar de celle du village Auvernier-Cordé ancien de Saint-Blaise (fig. 250), il est difficile de se prononcer. Toujours à Saint-Blaise, on voit bien que cette structure n'existe pas au Lüscherz récent, ni à la phase la plus récente de l'Auvernier-Cordé.

Ce type architectonique qualifié de « village en peigne double » (Arnold 2009, fig. 255) n'est pas nouveau. Un exemple, daté entre 3283 av. J.-C. et 3279 av. J.-C., est connu pour le site de Bad Buchau – Torwiesen II au bord du Federsee (Maier *et al.* 2016, fig. 115). Il sera toujours utilisé durant le Bronze ancien, comme à Concise ou les trois villages construits entre 1801 av. J.-C. et 1570 av. J.-C. suivent toujours ce modèle (Winiger 2016, fig. 325, Winiger et Burri-Wyser 2012, fig. 120).

9. Synthèse : déplacements des villages dans la baie au cours du temps

Les conditions environnementales du site, dans l'ultime tronçon rectiligne de la côte sud du lac, avant son extrémité en forme de baie, ont eu une influence fondamentale sur la formation des dépôts sédimentaires qui constituent la séquence stratigraphique, et aussi sur leur conservation. Le site de Clendy a été choisi à dessein par les préhistoriques, en raison de son éloignement de cours d'eau importants, susceptibles de grands apports de sédiments. Dans cette partie terminale du lac, ce sont les vents dominants, principalement la bise (vent du nord) qui sont les moteurs de la distribution des sédiments, par le phénomène des courants de rive (ou dérives littorales) induits par les vagues de tempête. Le vent du sud-ouest peut être également un acteur de ces mouvements, mais ils étaient relativement faibles dans le secteur de Clendy, les vagues formées n'atteignant pas l'importance de celles de la bise. Ces mécanismes de distribution des sédiments amenés par les rivières locales (le Buron, à l'est, et la Brinaz, à l'ouest) ainsi que le mode de construction des cordons littoraux yverdonnois ont été établis de longue date (Jordi 1955). Leurs interactions avec les occupations humaines ont été bien identifiées (Kasser 1975, Wohlfarth – Meyer 1987).

À Clendy, il n'a pas été constaté de telles formations dans le secteur lacustre, et le caractère dominant de la sédimentation est celui de matériaux déposés en milieu calme.

La présence d'une presqu'île préexistante qui s'avançait dans le lac selon l'hypothèse avancée par Kaenel et Strahm (1978) et dont le sommet se situerait approximativement au niveau du Garage Martin, au nord-ouest, sous le bâtiment du garage actuel, doit être complètement remise en question (fig. 87 et 89). Ce « promontoire » a bel et bien eu un temps d'existence, mais son origine est anthropique. Il s'est formé pendant les occupations du Néolithique final et correspond à une ténevière. Une très bonne contribution à la question des ténevières est proposée par Patrice Lenoble, Marie-Claude Nierlé et Pierre Pétrequin dans Pétrequin (dir.) 1986 (p. 295-306). Cette accumulation de pierres et de divers autres déchets provenant des dépotoirs s'est formée à l'emplacement des villages du Lüscherz récent et de l'Auvernier-Cordé. Elle résulte de l'étalement de ces vestiges par les mouvements transgressifs et régressifs du lac.

De même, la proximité au Néolithique d'un estuaire de la rivière locale, le Buron, qui aurait créé dans le lac une barrière locale de sédiments fluviatiles abritant les stations des ensablements provenant de la Thièle, ne peut être invoquée. Elle n'est étayée par aucune observation géologique. La zone de déversement dans le lac des eaux du Buron, à cette époque, est à situer à plus d'un kilomètre au sud-ouest de Clendy (entre le cordon littoral II et le futur cordon III, voir infra chap. 9.4, fig. 269). Les sédiments qui en provenaient alors ne peuvent avoir été transportés que par les courants littoraux.

En revanche, notre étude a mis en évidence le passage effectif d'un cours du Buron au travers de la partie ouest du site de Clendy, deux à trois millénaires plus tard, alors que l'ensablement de la baie d'Yverdon avait fortement progressé en direction du nord-est, avec la formation du cordon littoral III (fig. 270).

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 7, les nombreuses stratigraphies documentées lors des diverses interventions offrent une vision spatiale, verticale mais aussi horizontale, des faciès sédimentaires et permettent de comprendre dans une large mesure la succession et la géométrie des dépôts. Un premier profil schématique ouest-est parallèle à l'Avenue des Sports a été réalisé à partir des différentes coupes relevées dans les secteurs fouillés. L'emplacement des vingt-cinq logs réalisés est donné dans la fig. 252 et les coupes sont reproduites dans la fig. 253 où elles sont ordonnées d'ouest en est. Ainsi, le profil S13e (dans le mètre W166) qui est la représentation schématique de la séquence chronologique à l'ouest du site est présenté en haut à droite et celui situé le plus à l'est du site, profil S3 (m W29), en bas à gauche de la figure. On voit ainsi d'un seul coup d'œil l'évolution des différentes strates en fonction de la position des logs. Le Néolithique final, qui a fait la réputation du site

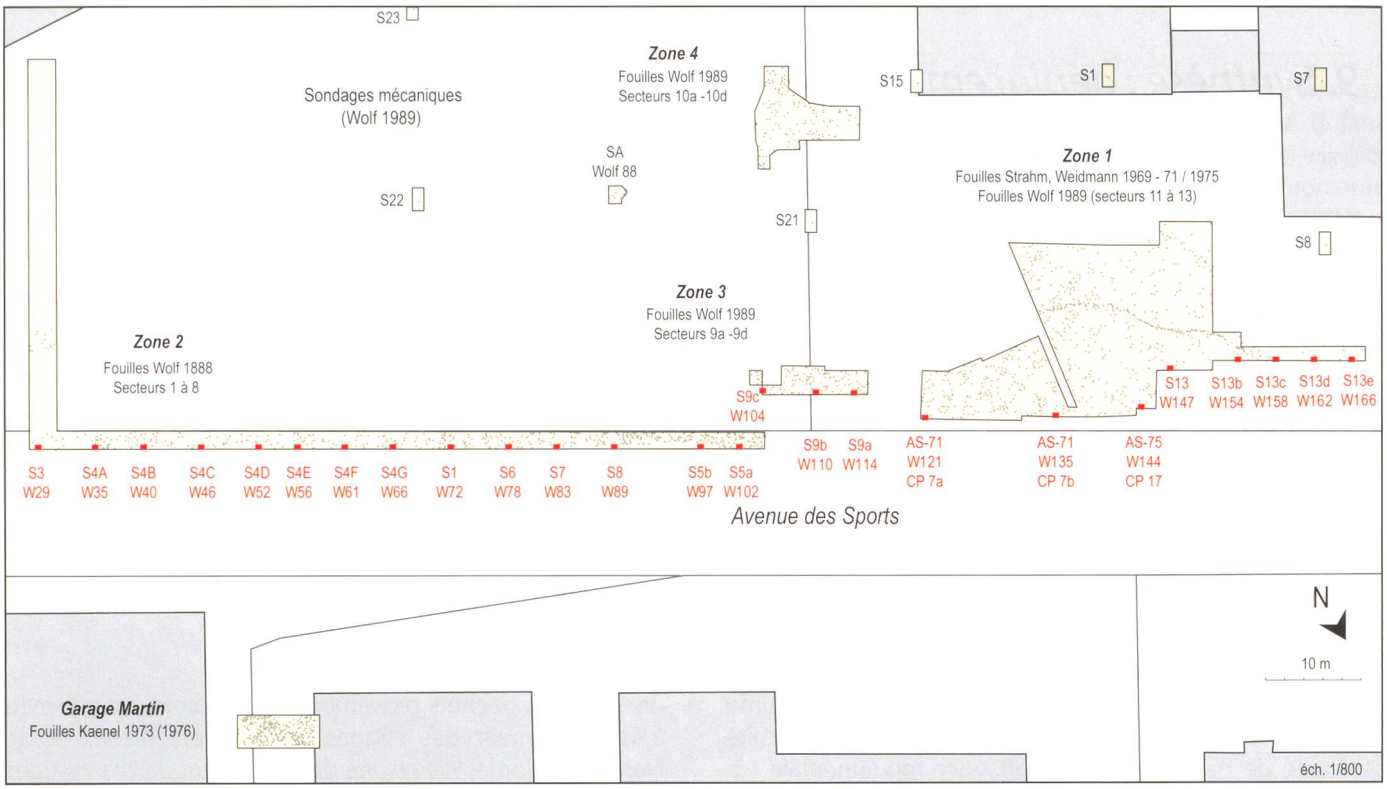


Fig. 252. Emplacement des profils stratigraphiques schématiques selon un axe parallèle à l'Avenue des Sports, est-ouest, présentés à la fig. 253 sur le plan des pilotis ; éch. 1 : 800.

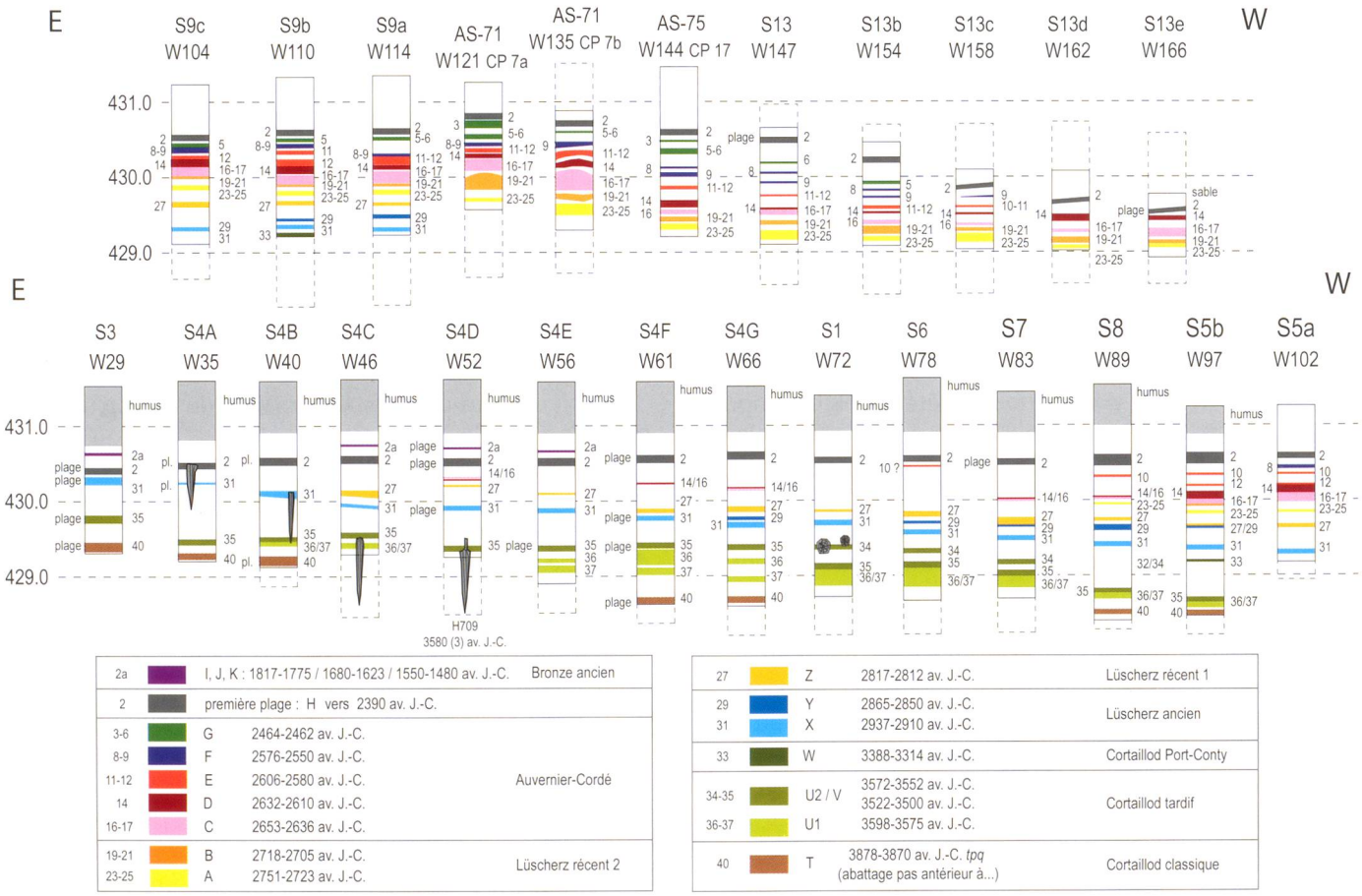


Fig. 253. Diagrammes synthétiques interprétés des logs réalisés le long de l'Avenue des Sports, disposés d'est (en bas à gauche) en ouest (en haut à droite, localisation voir fig. 252) ; avec en couleur les phases d'occupation successives, leurs datations et les corrélations établies entre les différentes couches observées ; éch. verticale 1 : 100.

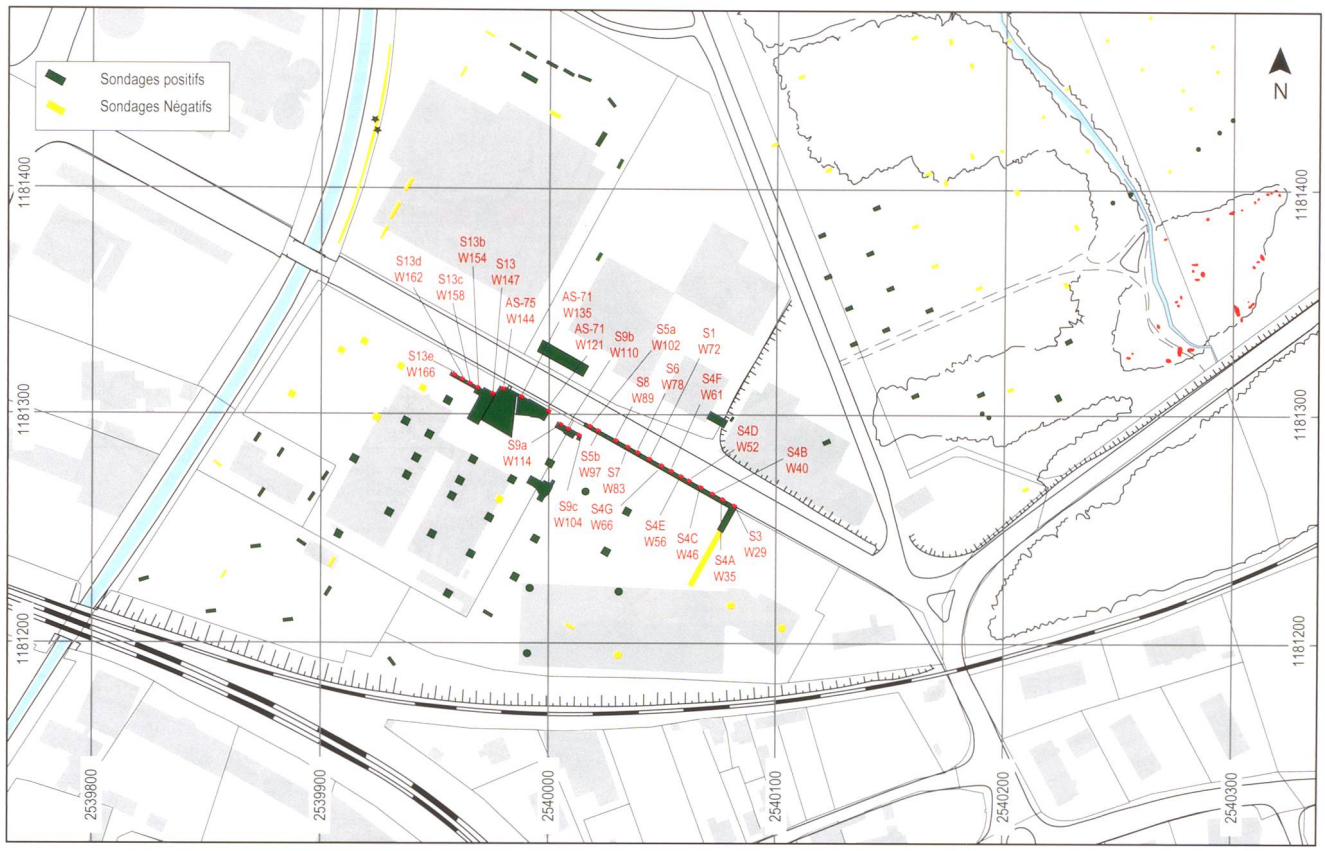


Fig. 254. Emplacement des profils stratigraphiques schématiques selon un axe ouest-est, le nord est corrigé de manière à favoriser les comparaisons avec les illustrations présentées dans les fig. 256 à 259 ; éch. 1 : 3'333.

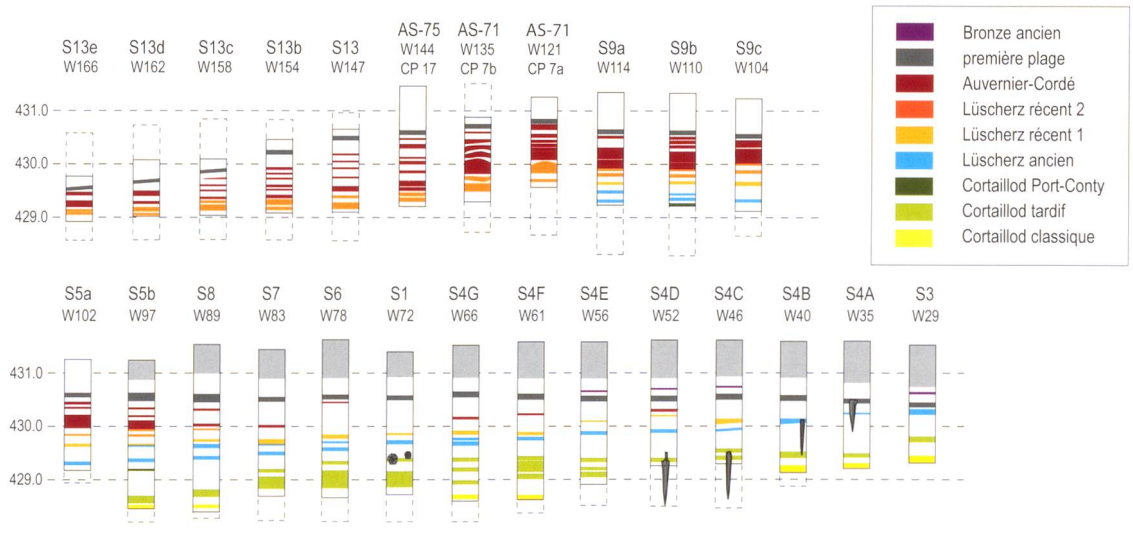


Fig. 255. Diagrammes synthétiques simplifiés des logs réalisés le long de l'Avenue des Sports, disposé d'ouest (en haut à gauche), en est (en bas à droite, localisation voir fig. 254); avec en couleur les cultures successives ; éch. verticale 1 : 143.

de l'Avenue des Sports, Lüscherz récent (phases A et B) et Auvernier-Cordé (phases C à G), est très bien représenté à l'ouest de cette coupe théorique (ligne du haut) ; les occupations plus anciennes, Lüscherz ancien (phase X) et surtout Cortaillod tardif (phases U et V), occupent la partie orientale (ligne du bas).

Comme le détail de l'évolution spatiale des villages les plus récents du Néolithique final (Lüscherz récent et Auvernier-Cordé) a déjà été traité dans le chapitre précédent (8), nous avons regroupé les phases de ces deux périodes pour permettre les comparaisons avec les séquences relevées dans les sondages où les couches archéologiques observées n'ont pas pu être corrélées précisément avec les phases A-B et C à G. Pour faciliter les comparaisons, l'emplacement des logs a aussi été copié à la même l'échelle que celle utilisée pour la compréhension générale du site (fig. 254).

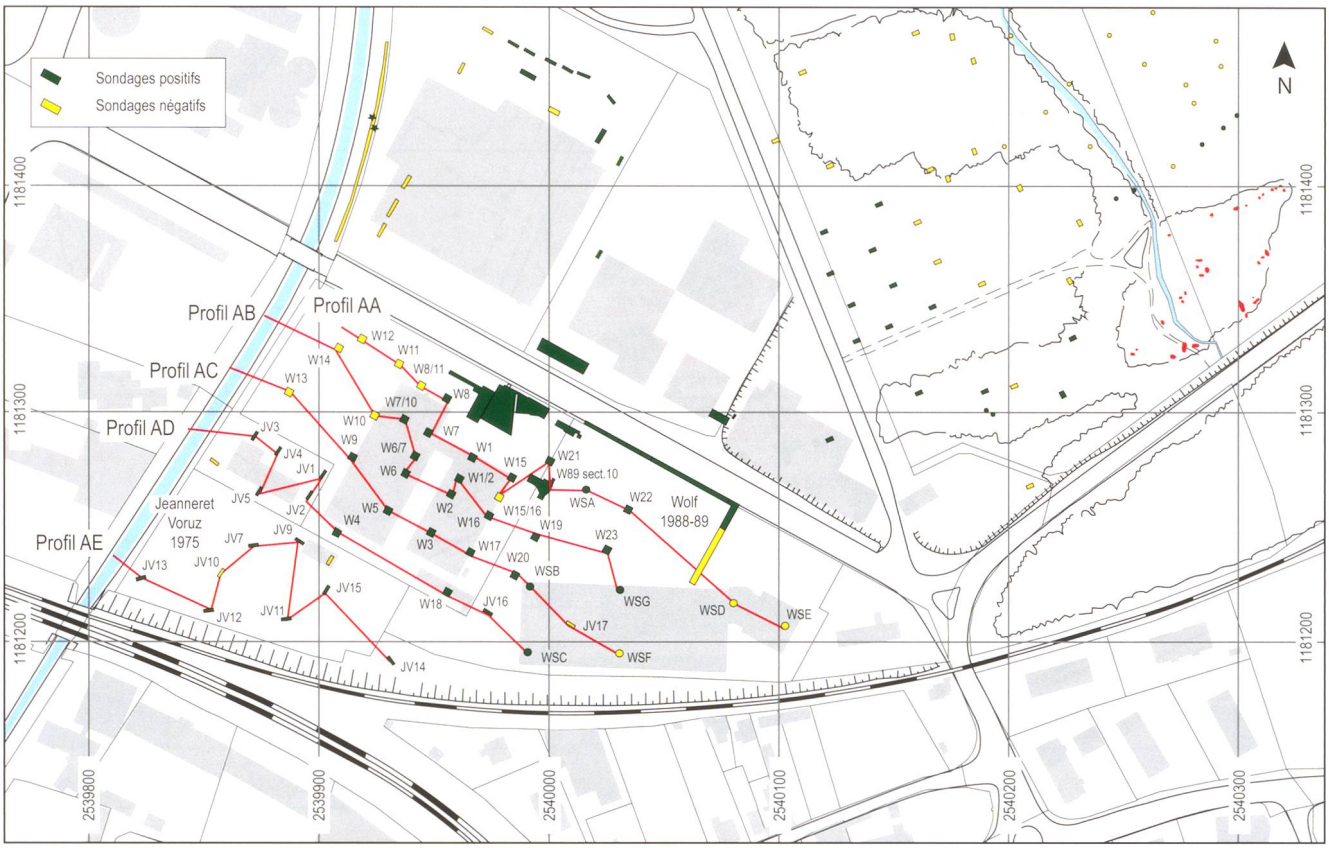


Fig. 256. Emplacement des sondages utilisés pour réaliser les cinq profils stratigraphiques schématiques (AA à AE) disposés parallèlement à l'Avenue des Sports selon des axes ouest-est; éch. 1 : 3'333.

Les séquences simplifiées ont été reproduites dans la fig. 255 et ont été réorganisées de manière à présenter une vue en direction du lac, avec l'ouest du site en haut à gauche et l'est en bas à droite (effet miroir avec la fig. 253). En bas de séquence, la couche 40, sur laquelle se sont installés les premiers occupants est un peu abusivement attribuée au Cortaillod classique. Il s'agit en fait d'un niveau de transgression. Une plage de galets plus ou moins jointifs a été observée à l'est du site dans les secteurs S3 à S4B et dans quelques sondages profonds de la tranchée 2 (S4F, S4G, S8 et S5b). En direction de l'ouest, ce niveau n'a pas été atteint et le bas de la stratigraphie n'est pas décrit à proximité de l'Avenue des Sports. Il est donc possible que des occupations situées en dessous de l'altitude absolue de 429.0 m existent sous les niveaux actuellement reconnus. C'est ce que suggère, par exemple, la comparaison entre les logs des secteurs S5b et S5a. On ne peut en effet exclure que les occupations humaines à l'origine des couches 35 à 37 ne se prolongent en direction de l'ouest. Quoi qu'il en soit, on voit bien que l'épaisseur de ces niveaux est particulièrement importante dans la surface comprise entre les secteurs S7 et S4F. Ce qui permet de supposer qu'on se trouve ici plus ou moins au centre du village. Afin de compléter cette vision linéaire, nous avons repris les profils des sondages relevés et / ou seulement décrits, lors des différentes campagnes, présentés dans le chapitre 3 (fig. 60, 64, 67, 112, 122, 132). Le but est de réaliser une corrélation générale pour l'ensemble de la zone et de préciser pour chaque village ou chaque période la zone de la baie qui est occupée préférentiellement ou plus simplement construite. Ainsi, cinq profils parallèles au précédent (profils AA à AE, fig. 256 et 257) permettent de se faire une bonne idée de l'évolution des occupations en direction du sud-ouest. Sur cette image, on voit comment les couches remontent rapidement en direction de la rive du lac (au sud-est) et la forme lenticulaire des dépôts. Pour compléter cette représentation, six profils perpendiculaires (profils A à F, fig. 258 et 259) ont été dessinés. Ici, on suit très clairement le déplacement des villages qui, suivant les périodes, sont reconstruits le long de la berge, soit à l'amont, soit à l'aval des constructions précédentes. Les déplacements se font aussi latéralement le long de la rive, soit en direction du nord-est, soit du sud-ouest.

Dans le secteur de Clendy, la ligne générale du rivage peut être dorénavant proposée en suivant la progression du comblement. À l'est, le promontoire qui a accueilli les ensembles mégalithiques a joué un rôle déterminant, et les lignes de rivage successives ont vraisemblablement influencé la disposition des alignements. On se rappellera (voir supra, chap. 3.5) que selon Denis Weidmann (2016, p.194) « Les groupes sud, qui comptent les mégalithes typologiquement les plus massifs, pourraient être les plus

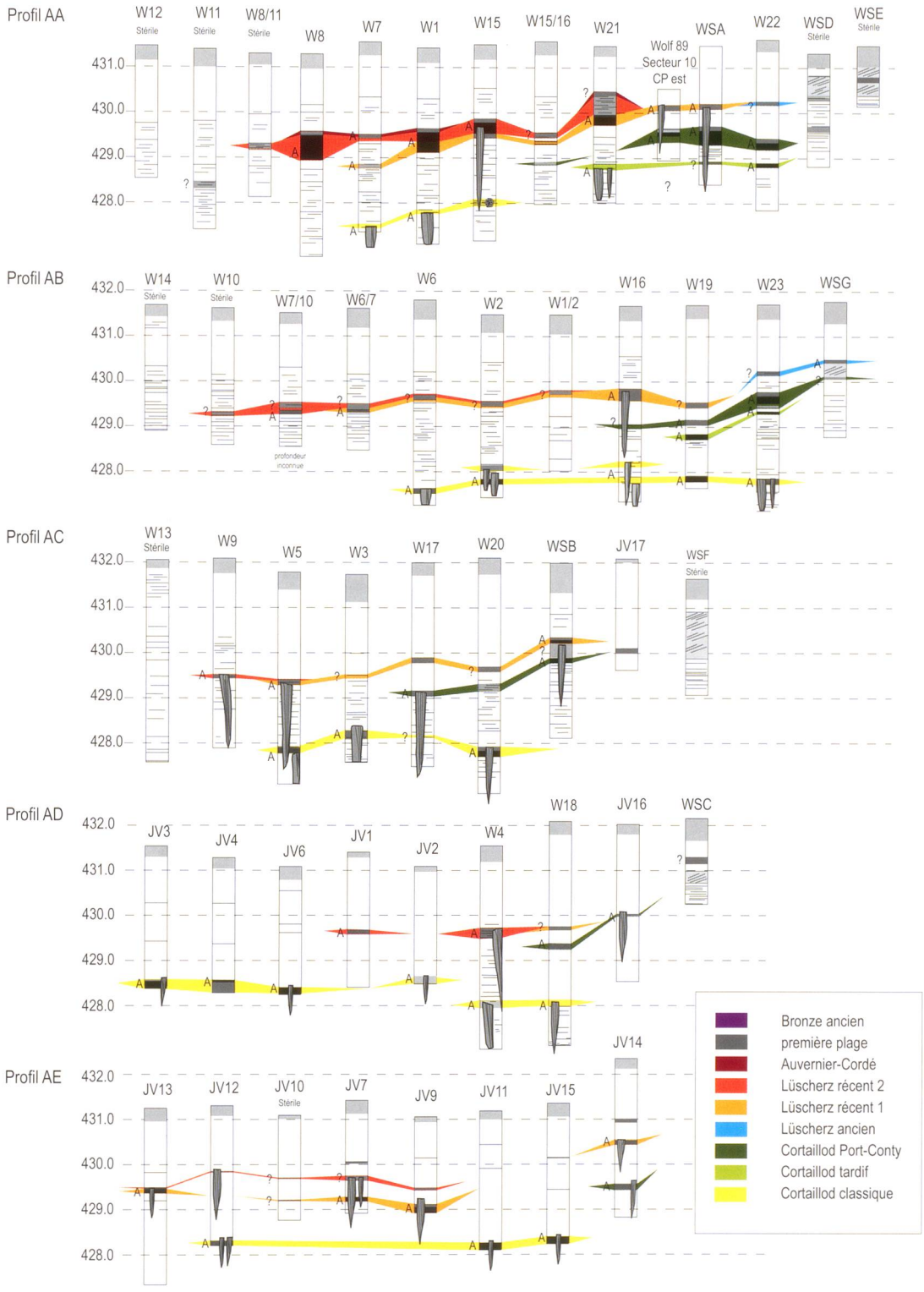


Fig. 257. Profils schématiques, ouest-est, parallèles à l'Avenue des Sports présentés de l'aval (profil AA) en amont (profil AE) avec en couleur les cultures successives ; éch. verticale 1 : 143.

anciens. L'alignement central serait venu ensuite, dans une direction générale analogue, qui était celle de la rive au temps des villages Cortaillod établis à plusieurs centaines de mètres à l'ouest. Le dernier alignement serait celui du nord, implanté en tenant compte du fort infléchissement subi entretemps par la rive en direction du nord, du fait de l'ensablement sur lequel se sont installés les villages du Néolithique final ». Cette hypothèse très alléchante, nous donne en tout cas une bonne idée de l'emplacement de la rive aux époques préhistoriques. Quelles que soient les datations précises de ces monuments, on peut en tout cas les attribuer au Néolithique ; ils devaient être situés

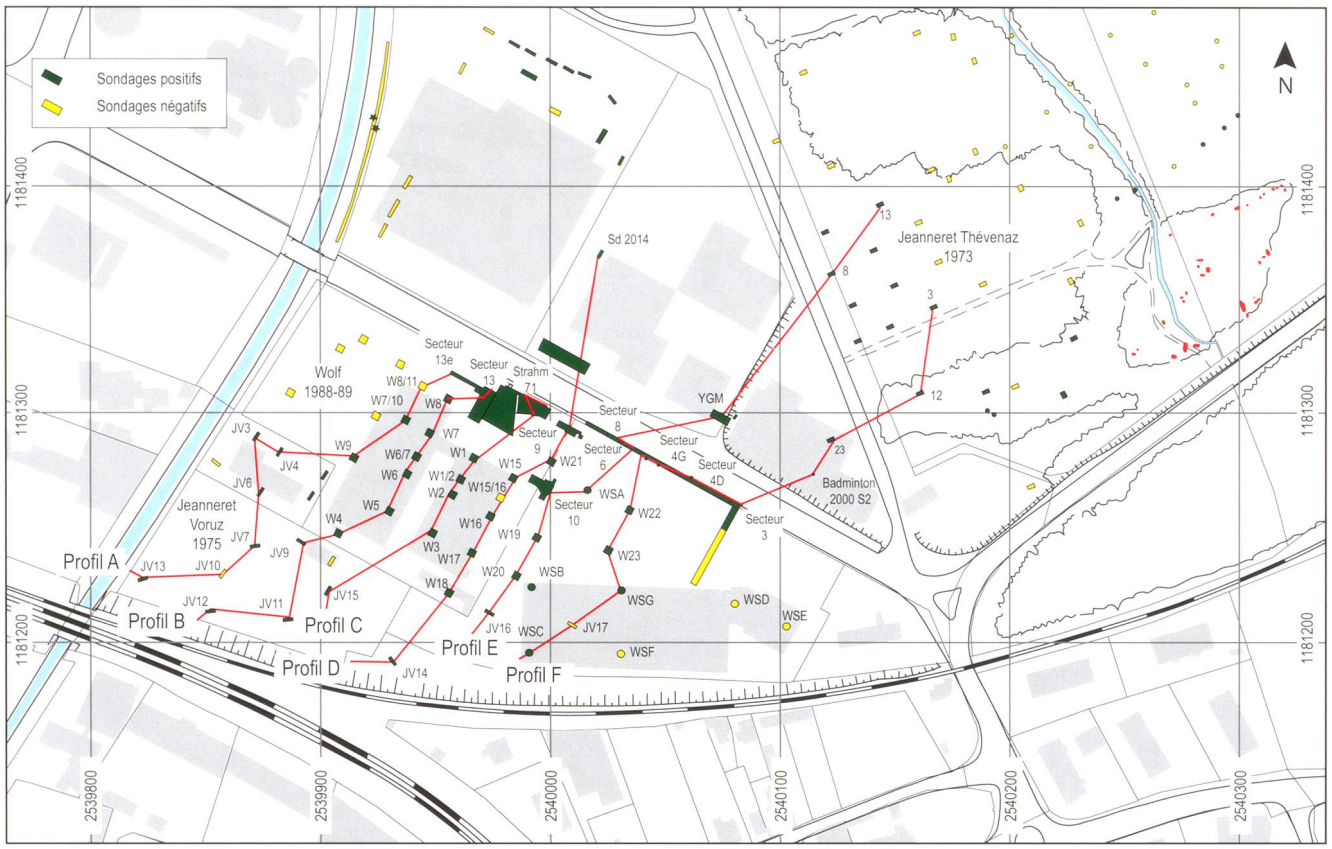


Fig. 258. Emplacement des sondages utilisés pour réaliser les six profils stratigraphiques schématiques (A à F) disposés grosso modo perpendiculairement à l'Avenue des Sports selon des axes sud-nord; éch. 1 : 3'333.

en bordure du lac, mais à l'arrière de la berge préhistorique. « Le sol d'érection des menhirs, lessivé par l'érosion lacustre devait se situer vers 431 m, le site néolithique devait, tout comme aujourd'hui, dominer le lac de un à deux mètres.» (Voruz 1992, p. 42). Pour plus de détails, et pour l'évolution des rivages plus au sud-ouest, nous renvoyons aux chap. 9.1 et 9.4, ci-dessous.

Pour réaliser les corrélations entre les couches observées dans les différents sondages, nous avons mobilisé les datations relatives et absolues disponibles (dendrochronologiques et chronotypologiques), ainsi que les altitudes des différentes couches relevées dans les profils. Ces mises en relation nous ont permis de proposer des aires d'occupation ou zones villageoises successives dans la baie de Clendy (fig. 260 à 268). Pour chaque période, les sondages positifs ont été marqués (fig. 260a), pour le Cortaillod classique par exemple ou (fig. 261a), pour le Cortaillod tardif, etc. Puis, sur cette base, un contour englobant ces derniers est proposé (fig. 260b). Le périmètre dessiné correspond selon nous, plus ou moins, à la zone du village. Reste à savoir si les observations réalisées, comme la nature des sédiments, permettent de se faire une idée sur l'emplacement des bâtiments par rapport à la berge de l'époque considérée.

Nous reprenons maintenant l'ensemble du périmètre archéologique en mettant en avant les spécifités des occupations successives, qui seront décrites de la plus ancienne à la plus récente.

9.1 Néolithique moyen

Cortaillod Classique

En 1975 déjà, les sondages réalisés sur la station du Transformateur, située au sud-ouest, du site ont mis en évidence un niveau organique très profond (en jaune dans les fig. 257 et 259) qu'on peut corréler aux datations les plus anciennes qui se rapportent au Cortaillod classique. Ces sondages réalisés par R. Jeanneret et J.-L. Voruz sont replacés dans le contexte environnant. Dans le profil AD, les sondages JV3, JV4, JV6 et dans le profil AE, les sondages JV12, JV11 et JV15 (fig. 257) présentent une couche archéologique de fumier ou de limon organique et des pilotis à 2 m sous le niveau de sol actuel, soit une altitude absolue de 428.30 m environ.

Ce niveau a par la suite été retrouvé par C. Wolf dans différents sondages réalisés dans la partie amont des parcelles explorées en 1988 et 1989. Dans certains sondages, il s'agit d'une véritable couche de fumier, mais parfois les sondages ont seulement livré des pieux et/ou des bois horizontaux dont l'altitude d'apparition est compatible avec la couche de fumier. Les coupes théoriques parallèles à l'Avenue des Sports (fig. 257) présentent toutes un ou plusieurs sondages qui témoignent de cette occupation. À l'amont, dans le profil AD, les sondages W4 et W18 ont livré des pieux dont le sommet est donné à 428 m soit une trentaine de cm

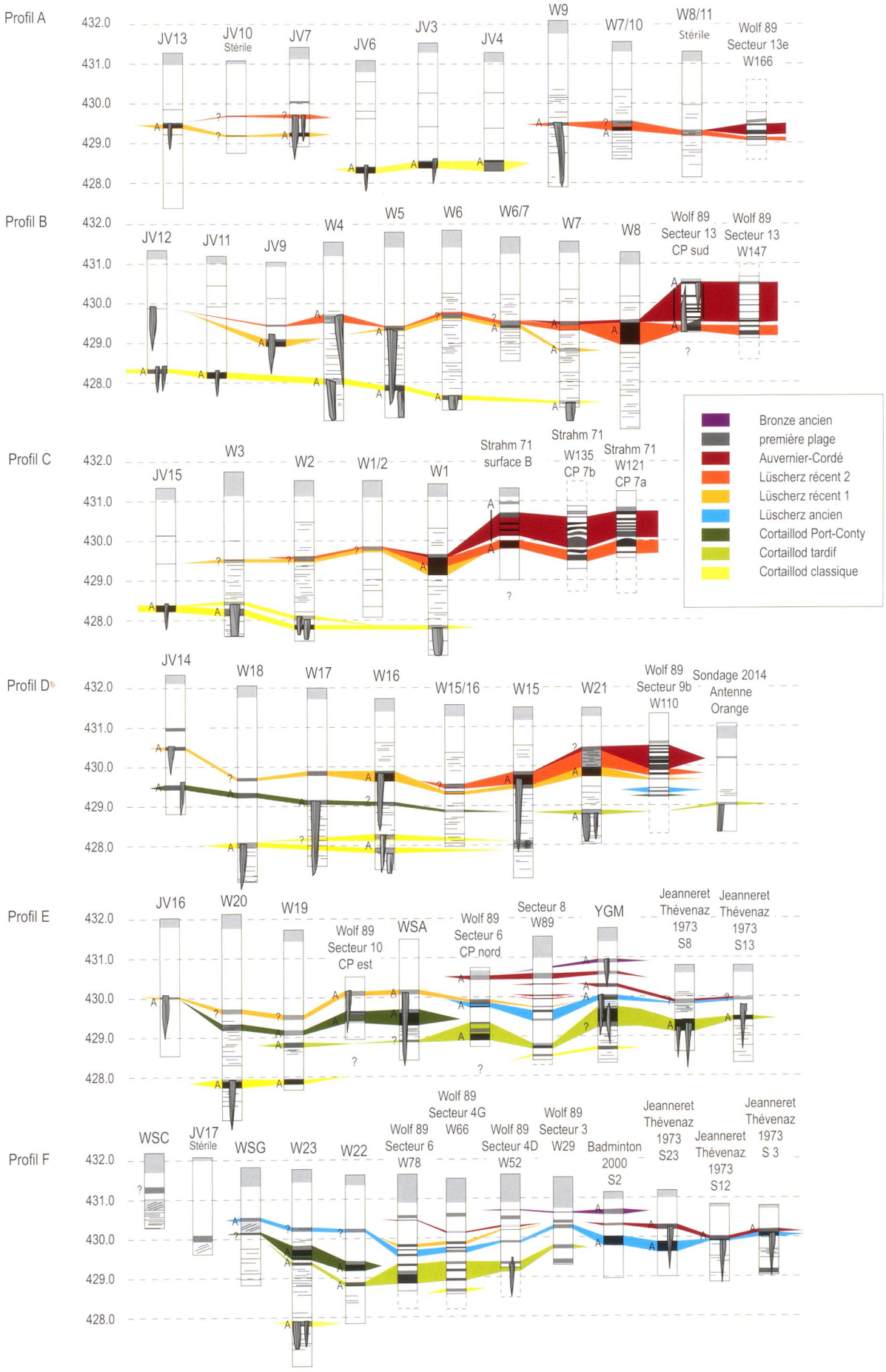


Fig. 259. Profils schématiques, sud-nord, perpendiculaires à l'Avenue des Sports présentés d'ouest (profil A) en est (profil F) avec en couleur les cultures successives ; éch. verticale 1 : 143.



Fig. 260. Yverdon Clendy, Cortaillod classique (phase T)
a. emplacement des sondages dans lesquels ont été reconnus des vestiges de cette période.
b. périmètres hypothétiques des occupations et ligne de rivage supposée en période d'inondation saisonnière (traitillé) ; éch. 1 : 3'333.

sous les niveaux repérés par Jeanneret et Voruz. Dans le profil AC, situé quelques mètres plus bas en direction du lac (au nord), cette occupation a été repérée dans trois sondages W5, W3 et W20. Elle se situe à des niveaux différents : en dessous de 428 m en W5 et W20 mais nettement au-dessus ce cette cote en W3. Encore plus au nord, dans le profil AB, on retrouve les deux niveaux de cet horizon chronologique dans les sondages W2 et W16 avec des pieux qui apparaissent vers 428.20 m et une couche organique vers 427.90 m, accompagnée ou non par des bois, alors que, dans les sondages W6, W19 et W23, seul l'horizon le plus profond, nettement en dessous de 428 m, a été repéré. Toujours en direction du lac, dans le profil AA, seuls trois sondages présentent des bois rattachables à cette occupation : W7, W1 et W15. Tout à l'aval en bordure de l'Avenue des Sports, se situe la coupe schématique (fig. 253 et 255) ; nous avons vu que la couche 40, une plage de galets, antérieure aux occupations du Cortaillod classique (c. 39) n'a pas le même statut que les horizons repérés dans les sondages. Ces premières observations appellent quelques commentaires. Les profils théoriques reconstitués montrent clairement que l'absence de traces de cette d'occupation, fumier ou bois en relation avec le ou les villages de cette période dans certains sondages, n'est pas significative. En effet, plusieurs sondages réalisés ne sont clairement pas assez profonds pour que le diagnostic soit valable. Ainsi, si on prend, pour changer, les profils théoriques perpendiculaires à l'Avenue des Sports en les analysant d'ouest en est (fig. 259), on constate pour le profil A que les sondages JV10 et JV7 ne sont pas assez profonds pour exclure totalement la présence du Cortaillod classique dans le secteur considéré. Par contre, la limite aval de l'occupation se situe certainement entre JV4 et W9, sur cette ligne. Dans le profil B, les sondages JV9 et W6/7 ne sont clairement pas assez profonds et la limite de l'occupation est probablement située entre W7 et W8. Le pendage général de la couche est régulier, il semble n'y avoir qu'un seul niveau dans ce profil. Ce qui n'est pas le cas dans le profil C où on distingue deux niveaux rattachables au Cortaillod classique dans W3 et W2, alors que le sondage W1/2 n'est pas assez profond. À l'aval (en direction du lac), on ne sait pas si cet horizon chronologique existe sous les fouilles de C. Strahm. Le profil D avec trois sondages témoignant de cet horizon est problématique. À l'amont JV14 n'est pas assez profond. L'absence de couche dans le sondage W17 est inexplicable alors qu'à l'aval on peut considérer que W15/16 n'est pas assez profond. Il est en outre très difficile de savoir si les traces anthropiques de cette occupation s'arrêtent bien après W15, car W21 n'est pas non plus assez profond pour exclure une poursuite du niveau anthropique dans cette direction. Dans le profil E, les sondages W20 et W19 attestent clairement de la présence d'une couche de fumier sous l'altitude absolue de 428 m, que nous avons tendance à attribuer à l'horizon inférieur. Sur cette ligne en direction de l'amont, le sondage JV16 n'est pas assez profond pour exclure la présence de cette couche d'occupation. En direction de l'aval, le problème est le même, le secteur 10 et le sondage WSA, avec des altitudes de base respectives de 429 m et 428.60 m, ne sont pas assez profonds. L'absence de sondage approfondi dans le secteur 6 est aussi problématique. Dans le secteur voisin 8 un niveau de limon riche en microparticules organiques en bas de profil, peut-être corrélable avec celui décrit à la base de la séquence du Garage Martin (Kaenel 1976, p. 28), mais non daté, pourrait indiquer qu'on se trouve à proximité d'un village de cette période ? Au vu du caractère très hypothétique de toutes ces suppositions, nous n'avons pas retenu ces logs (Garage Martin et secteur 8 de la tranchée 2 de C. Wolf), pour l'établissement du périmètre des occupations du Cortaillod classique. Le profil F présente à peu près la même configuration, seul le sondage W23, avec une couche organique et des pieux à une altitude de de 427.90 m, atteste une occupation du Cortaillod classique. En direction de l'amont, les sondages WSC et JV17, bien que peu profonds, atteignent les amas de graviers d'un cordon et correspondent donc bien à la limite du site au sud-ouest. Les limites présentées pour cette première phase d'occupation de la baie de Clendy (fig. 260) tiennent compte des observations précédentes. Ainsi, on ne s'étonnera pas de la présence de sondages négatifs dans les périmètres proposés, leur profondeur étant insuffisante pour le diagnostic. Dans trois sondages, W3, W2 et W16, deux niveaux ont été individualisés pour cette période, ce qui nous a conduit à extrapoler la présence de deux occupations successives, probablement rapprochées dans le temps et dont les périmètres ne se recouvrent que partiellement. Pour délimiter ces deux occupations, nous avons tenu compte des altitudes absolues des vestiges, couche archéologique et/ou bois. Le niveau le plus ancien se situe à l'est et à l'aval du plus récent. Il est daté par deux pilotis dont un provient du sondage W4 avec un abattage estimé en 3878 av. J.-C. (*tpq*) ; l'autre prélevé lors de la surveillance de la tranchée de la canalisation, sans autre précision, est daté de 3870 av. J.-C. (*tpq*). Cette canalisation, non topographiée, est située sur la parcelle UCAR-LANDI, perpendiculairement à l'Avenue des Sports (voir chap. 3.7.3) et probablement proche de la parcelle voisine. Elle doit se placer au niveau de l'extrémité ouest de la zone 4 (secteurs 10) et est implantée plutôt dans la surface définie pour l'occupation la plus ancienne. Le niveau supérieur est celui qui a été mis en évidence lors des sondages de 1975. Il n'est actuellement pas encore daté et aucun bois n'a été prélevé. Il n'y a pas non plus de mobilier archéologique.

Cortaillod tardif

Le Cortaillod tardif du site d'Yverdon est bien connu grâce à la publication du mobilier des couches 14 à 16b du Garage Martin (Kaenel 1976). Par contre, le mobilier découvert par Wolf dans la tranchée 2 est totalement inédit. Les sondages réalisés par ce chercheur au sud du site ont montré que les niveaux de cette période ne se situent que dans l'angle nord-ouest de la parcelle n° 1846 (propriété actuelle de la société coopérative Fenaco, anciennement UCAR-LANDI).

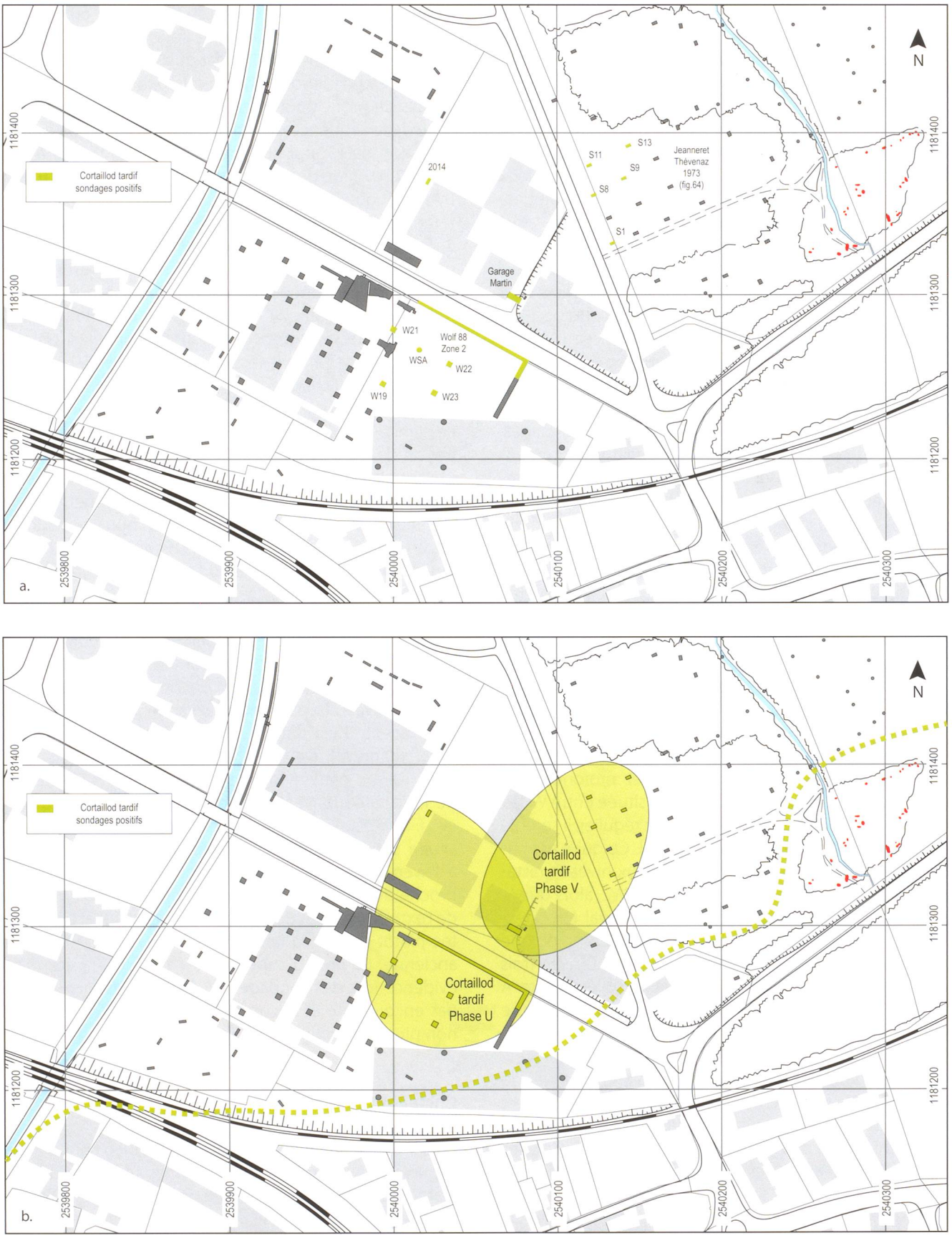


Fig. 261. Yverdon Clendy, Cortaillod tardif (phases U et V)
a. emplacement des sondages et des zones fouillées dans lesquels des vestiges de cette période ont été reconnus.
b. périmètres hypothétiques des occupations et ligne de rivage supposée en période d'inondation saisonnière (traitillé) ; éch. 1 : 3'333.

On retrouve ces couches organiques et/ou des pilotis dans les sondages W21, W19, WSA, W22 et W23 (fig. 261a).
Le profil AB (fig. 256 et 257), parallèle à l'Avenue des Sports, montre comment le fin niveau de limon organique présent dans le sondage W19 remonte en direction de l'est, dans le sondage W23, pour finalement venir mourir à l'aval de WSG, contre le cordon de graviers qui correspond à la limite du site au sud-ouest. À l'ouest, la limite du site pour cette occupation se situe entre le sondage W19 et le W16. Dans ce profil, nous ne rencontrons plus les problèmes de représentativité des sondages évoqués pour le Cortaillod classique en raison de la profondeur insuffisante de certains d'entre eux. Quelques mètres plus bas en direction du nord, dans le profil AA, les niveaux archéologiques du Cortaillod tardif sont presque horizontaux et situés à une altitude absolue voisine de 429 m. La limite à l'est est placée entre W22 et WSD, qui est stérile, alors qu'en direction de l'ouest on peut éventuellement déplacer la limite proposée entre W21 et W15/16, au-delà de W15/16.
C'est dans le profil schématique réalisé sur la base des stratigraphies relevées dans les zones fouillées que l'on observe le mieux l'évolution cette occupation (fig. 253 à 255). Les couches (35 à 37) attribuées à cette phase plongent en direction du lac, passant d'une altitude de 429.50 m dans le secteur 3 (m W29) à celle de 428.50 m, une septantaine de mètres plus loin en direction du nord-ouest dans le secteur 5b (W97). Au-delà, l'absence de sondages profonds dans les secteurs 5a (m W102), 9c (W104), 9b (W110) et 9a (W114) pose à nouveau un problème, on ne peut pas savoir si les niveaux, le ou les villages, rattachables à cette période s'étendent dans cette direction, comme nous le proposons (fig. 261b, Cortaillod tardif, phase U).
Trois profils théoriques perpendiculaires à l'Avenue des Sports présentent des traces de cette occupation. Nous les commentons d'ouest en est (fig. 258 et 259). Dans le profil D, au niveau du sondage W21, nous nous trouvons en bordure de la limite occidentale du périmètre défini pour la première phase d'abattage (phase U). Dans ce sondage, cette occupation est attestée par deux pilotis de bois blanc, malheureusement non prélevés, qui apparaissent sous l'altitude de 429 m. À plus d'une centaine de mètres au nord, le sondage réalisé en 2014 a lui aussi livré un pieu de bois blanc (en hêtre), qui a été prélevé et daté, avec un abattage en automne/hiver 3583/82 av. J.-C. Nous nous trouvons donc toujours dans le champ de pieux de la phase U, du Cortaillod tardif, mais il n'y a pas de couche archéologique conservée dans ce profil théorique. Le profil E, situé à l'est du précédent, montre l'évolution des couches de part et d'autre de l'Avenue des Sports. Au sud de cet axe, les sondages W19 et WSA présentent des niveaux de limon organique vers 428.95 m que l'on peut sans problème raccorder aux couches 34 à 37 des secteurs 6 et 8 qui ont livré de nombreux bois horizontaux de la phase U. Au nord de l'Avenue, dans la fouille du Garage Martin, le paquet des couches 14 à 18 est plus épais ; compris entre 429.40 m et 429.80 m, il est situé plus haut en altitude absolue. Les dates dendrochronologiques obtenues se répartissent entre les deux phases d'abattage reconnues (phases U et V, chap. 6.2.2). Ces altitudes plus élevées s'accordent bien avec celles du niveau archéologique reconnu dans les sondages S1, S8 et S13 de Jeanneret et Thévenaz (fig. 64). Nous avons donc dessiné un deuxième périmètre pour cette phase comprise entre 3522 et 3500 av. J.-C (phase V, fig. 261b). Fenêtre chronologique qu'il serait intéressant de vérifier, si l'occasion se présente, lors de nouveaux sondages. Dans le profil F, le plus oriental de la série, six logs présentent des niveaux corrélés avec le Cortaillod tardif. Au sud, le premier sondage qui présente des traces de cette occupation est le W23, avec un limon organique à 429.40 m. En amont, le sondage WSG, avec son cordon de graviers, marque la limite du site. En aval, dans W22, le niveau de limon organique est bien plus profond, situé à 428.90 m. Puis, dans la tranchée 2, secteurs 6, 4G, et 4D on suit bien les couches rattachées très probablement à la phase U. Dans le secteur 3, tout à l'est, un pilotis du Cortaillod tardif est tronqué par un niveau de réduction (c. 35) qui remonte rapidement dans cette direction et se stabilise vers 429.70 m. Au-delà de l'Avenue des Sports, sur ce profil, on ne retrouve pas d'indices en relation avec la phase V.
Les datations dendrochronologiques obtenues sur les bois des fouilles du Garage Martin ont mis en évidence la présence de deux phases d'abattage de bois et donc probablement de construction, dont les périmètres ne se recouvrent que partiellement. Les limites proposées pour ces deux séries de dates (U et V) du Cortaillod tardif tiennent compte des observations précédentes (fig. 261b). Dans les zones 1, 3 et 4, l'absence de couche archéologique en relation avec ces occupations n'est pas assurée, les fouilles s'arrêtent trop haut pour que l'on puisse exclure cette possibilité. Pour l'instant, la phase la plus récente V n'est pas attestée au sud de l'Avenue des Sports. Au nord de cette rue, aux Grèves de Champ Pittet, l'altitude absolue (vers 429.30 m) d'une couche de fumier lacustre et la présence de pilotis apparaissant au même niveau, dans le sondage S8 de Jeanneret et Thévenaz (fig. 64), nous ont conduits à prolonger le périmètre de la phase V dans cette direction.
Pour le périmètre de la phase U, la plus ancienne, c'est un piquet daté découvert en 2014 dans le sondage réalisé à l'angle nord-ouest du garage qui a permis d'étendre la surface dans cette direction.

Cortaillod Port-Conty

Les couches attribuées au Cortaillod de type Port-Conty (fig. 257 et 259, en vert foncé) sont les premières de cette époque à avoir été datées par la dendrochronologie dans la région des Trois-Lacs. Malgré les dates assez récentes obtenues, avec des abattages compris entre 3388 et 3314 av. J.-C., les influences de la civilisation de Horgen décelables sur le mobilier archéologique sont pratiquement nulles, contrairement à ce que l'on observe ailleurs, comme à Twann-UH, au bord du lac de Bienne par exemple (fig. 208). À Yverdon, les vestiges de cet horizon chronologique presque totalement inédits proviennent principalement des fouilles de C. Wolf dans la zone 4 (secteurs 10a à 10d). On les retrouve dans les

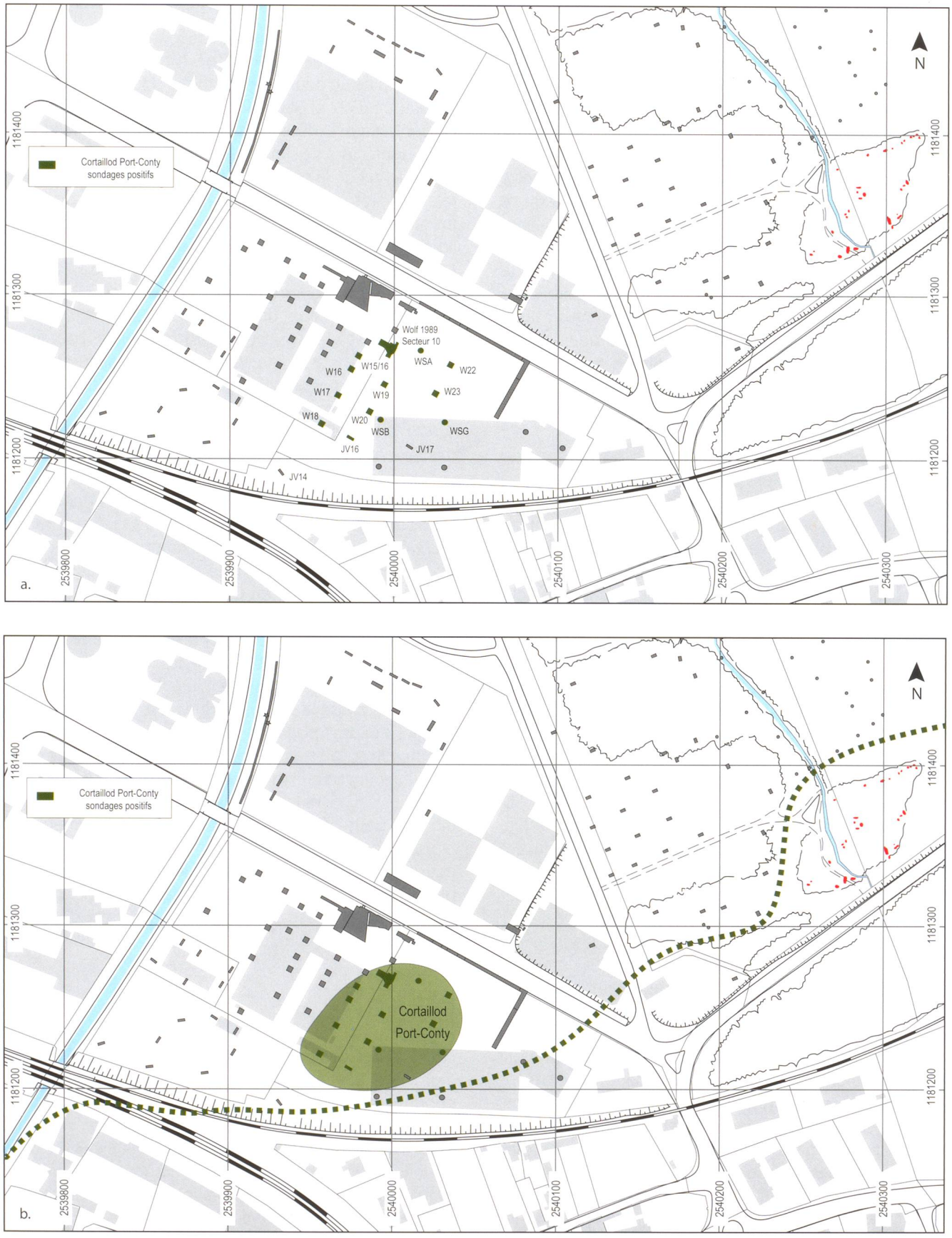


Fig. 262. Yverdon Clendy, Cortaillod Port-Conty (phase W)
a. emplacement des sondages et des zones fouillées dans lesquels des vestiges de cette période ont été reconnus.
b. périmètre hypothétique de l'occupation et ligne de rivage supposée en période d'inondation saisonnière (traitillé) ; éch. 1 : 3'333.

sondages WSA, WSB, WSG, W15/16, W16 à W20, W22 et W23 ainsi que dans deux ou trois sondages de Jeanneret et Voruz (JV14, JV16 et peut-être JV17, fig. 67). Dans la coupe est-ouest située au niveau de l'Avenue des Sports (fig. 253 et 255), cet horizon n'est pratiquement pas représenté, mis à part, dans deux sondages profonds du secteur 9b, réalisés dans les mètres W108 et W110-W111, où un niveau à la base des profils correspond peut-être à la couche 33 (fig. 210-1 et 2). Mais le raccord avec la couche représentée à l'amont du profil D, dans les logs JV14 à W15/16 semble montrer que ce n'est pas forcément le cas (fig. 259). En effet, dans cette coupe théorique perpendiculaire à l'Avenue des Sports, le pendage général sud–nord de la couche est régulier, passant de 429.50 m, en JV14 à 428.95 m en W15/16. Si la corrélation est bonne, on observe ensuite une remontée du niveau dans le secteur 9b ou il atteint la cote 429.30 m. C'est pourquoi nous n'avons finalement pas tenu compte de ces deux sondages dans le dessin du périmètre occupé par l'occupation Port-Conty (fig. 262).

Pourtant, en direction de l'amont, dans le profil AA, parallèle à l'Avenue des Sports, le fumier organique du Cortaillod Port-Conty observé dans les sondages WSA et W22 ainsi que dans la zone 4 (secteur 10) se situe plus ou moins à la même altitude, entre 429.30 et 429.50 m. Tout se passe comme s'il y avait un replat dans cette partie du site qui a favorisé l'implantation des constructions et par conséquent l'accumulation des déchets organiques (fig. 257). Quelques mètres en direction du sud, dans le profil AB, le pendage général en direction de la rive est à nouveau observé avec les niveaux qui plongent régulièrement en direction de l'ouest entre W23 et W16. Situation qui se répète à l'amont, dans le profil AC. On suppose que la plage supérieure du sondage JV17 tronque les couches de cette occupation, comme le fumier inférieur du sondage WSB, qui lui-même est corrélé avec le limon organique inférieur du sondage W20 et celui du sondage W17. Le pendage est régulier, passant de 430 m en JV17 à 429.10 m en W17, une cinquantaine de mètres plus loin. Encore plus au sud, dans le profil AD entre JV16 et W18, on observe le même phénomène. Un phénomène érosif a tronqué des pieux non datés que nous attribuons à la phase Port-Conty, il est corrélé avec la couche archéologique observée à mi-hauteur du sondage W18.

Nous avons déjà commenté le profil D perpendiculaire à l'Avenue des Sports. Deux autres coupes théoriques qui suivent cette orientation présentent des niveaux Port-Conty (fig. 258 et 259). Dans le profil E, on se trouve sur le replat qui a servi d'assise au village. Les couches de limon organique et le fumier lacustre forment une épaisse lentille en WSA et dans la coupe est du secteur 10. Puis, l'épaisseur des dépôts diminue en direction du sud en W19, qui a livré des pilotis datés de cette période, et W20. Finalement, la couche vient mourir à l'amont en direction ou au niveau de JV16, où la couche archéologique observée peut également être corrélée avec la première occupation du Lüscherz récent. Plus à l'est, dans le profil F, les niveaux Port-Conty sont particulièrement bien représentés dans le sondage W23, où l'altitude de base est comparable à celles de WSA et du secteur 10 vers 429.50 m. À l'aval, en direction du nord, en W22, la couche plonge légèrement et son épaisseur diminue, alors que, en direction de l'amont, elle disparait en sifflet au niveau du sondage WSG.

Ainsi, le périmètre proposé (fig. 262b) prend en compte les observations précédentes ; au nord-ouest, on pourrait éventuellement l'étendre pour y inclure la zone 3 (secteurs 9a et 9b). Par contre, comme le suggèrent clairement les profils AA et AB, on peut pratiquement exclure une extension des couches d'occupation de cette période en direction et à l'amont de la zone 1.

9.2 Néolithique final

Lüscherz ancien

Pour les occupations suivantes attribuées au Lüscherz ancien, nous disposons d'une série de 50 bois datés qui se répartissent en deux phases d'abattage successives. La première, la phase X, est attestée par 44 bois abattus entre 2937 et 2910 av. J.-C. Puis, après une interruption de 44 ans, un groupe formé de 6 bois datés, abattus entre 2865 et 2850 av. J.-C., correspond à la phase Y.

Les bois datés les plus anciens (phase X) sont soit des pieux, soit des bois architecturaux horizontaux. Les pilotis proviennent des secteurs 4A à 4G, 5a, 6, 7 et 8, c'est-à-dire de toute la tranchée 2 de C. Wolf et les bois couchés des secteurs 4C, 5b, 7, 8 et du Garage Martin (c.11 et 12b). Alors que pour la phase la plus récente (Y), les bois datés proviennent uniquement du Garage Martin. Il s'agit d'un unique pilotis et de 5 bois horizontaux qui ont été trouvés dans les mêmes couches que ceux de la phase précédente (11 et 12b). Il y a donc très probablement un déplacement des constructions entre les deux phases.

Bien que sur cette base, en première approche, il ne soit pas possible de séparer ces deux occupations en stratigraphie au Garage Martin, nous avons assez logiquement et à titre d'hypothèse attribué les couches 12b et 12c à la phase X et les couches 11b et 12a à la phase Y (fig. 226). En ce qui concerne la zone 2, seuls des bois de la phase X ont été datés. Ceux pour lesquels nous pouvons observer une attribution directe en coupe proviennent de la couche 30 (H619, fig. 209-2 et H433, fig. 209-3). Considérant qu'il s'agit de bois architecturaux, sédimentés en position secondaire après l'abandon du village ou du moins après l'effondrement des constructions de cette phase, nous datons ainsi la couche 31. Et comme nous avons cherché à mettre en relation les deux groupes de dates avec des niveaux sédimentaires reconnaissables de part et d'autre de l'Avenue de Sports, la couche 29 a été corrélée à la partie supérieure du paquet 11-12 du Garage Martin (couche 11b-12a) et attribuée à la phase Y (fig. 227).

L'évolution de ces niveaux se suit très bien le long du profil schématique ouest-est, parallèle à l'Avenue des Sports (fig. 253, cyan pour la phase X et bleu roi pour la phase Y). Mais la corrélation avec les autres sondages est très aléatoire

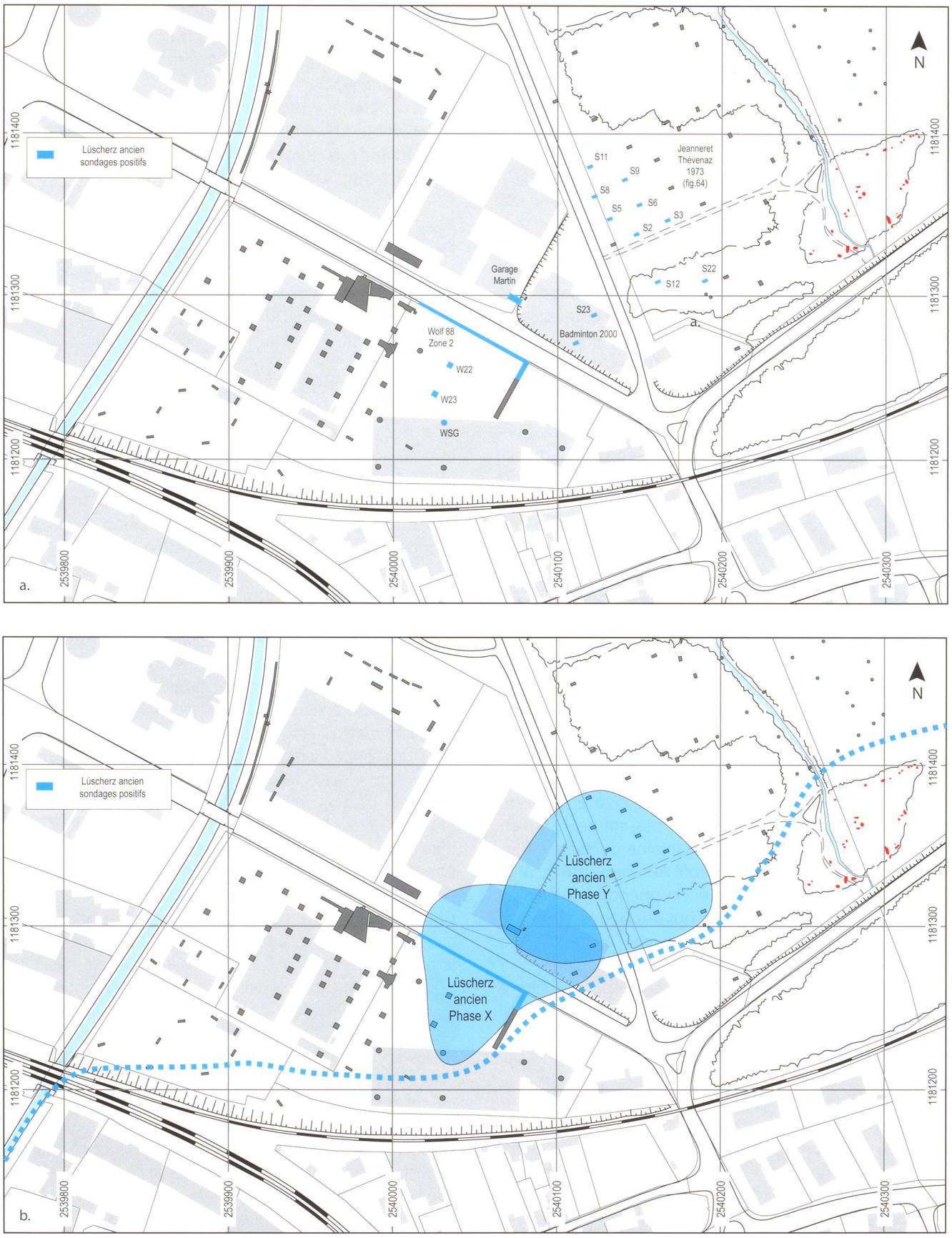


Fig. 263. Yverdon Clendy, Lüscherz ancien (phases X et Y)
a. emplacement des sondages et des zones fouillées dans lesquels des vestiges de cette période ont été reconnus.
b. périmètres hypothétiques des occupations et ligne de rivage supposée en période d'inondation saisonnière (traitillé) ; éch. 1 : 3'333.

et nous avons finalement regroupé les deux phases dans la coupe schématique réduite et réorganisée (fig. 255). Les niveaux Lüscherz ancien présentent un important pendage est-ouest passant d'une altitude moyenne de 430.40 m en S3, à l'extrémité orientale de la zone 2, à 429.30 m en S5b. Ils se stabilisent ensuite dans les secteurs 9a à 9c. Dans ces secteurs (zone 3), ces couches, sans mobilier ni bois datés, ont seulement été observées en coupe. C'est pourquoi, à l'instar de ce que nous avons fait pour la phase précédente (Port-Conty), nous n'avons pas inclus cette zone dans le périmètre des occupations (fig. 263b).
Dans les autres profils parallèles à l'Avenue des Sports, les traces de cette période sont pratiquement inexistantes (fig. 257). Mis à part dans le profil AA, avec le sondage W22 dont le niveau supérieur, une plage, est situé à une altitude absolue (vers 430.15 m) qui pourrait correspondre à cette occupation. Dans le profil AB, situé à l'amont, les sondages W23 et SWG sont dans la même situation.
Les profils théoriques perpendiculaires sont plus intéressants pour le Lüscherz ancien (fig. 259). Dans la série E, on voit comment se fait la relation entre la zone 2 (secteurs 6 et 8) et le Garage Martin (YGM). Les niveaux (en bleu) sont situés plus ou moins aux mêmes altitudes au Garage Martin et dans le secteur 6 de Wolf, aux environs de 429.90 m - 430 m. Ils sont légèrement plus bas dans le sondage 8 (vers 429.70 m), ce qui est tout à fait normal, puisque ce dernier se situe à l'aval, en direction de la berge (fig. 258). Sur ce profil, au sud-ouest dans le log WSA, et dans celui du secteur 10, le premier niveau préhistorique dont l'altitude pourrait correspondre coïncide avec une érosion. Il a tronqué des pilotis plus récents, datés du Lüscherz récent (phase Z). Alors qu'au nord-est dans les sondages 8 et 13 de Jeanneret et Thévenaz, la plage supérieure se trouve plus ou moins au même niveau (430 m) et pourrait très bien être mise en relation avec le Lüscherz ancien, comme le suggère le profil F.
Ce dernier, situé à l'est, en amont du précédent, permet en effet de préciser cette hypothèse. Dans le sondage 2 de la halle de badminton (2000), un pilotis daté vers 2900 av. J.-C. (voir chap. 3.9.2) et une couche archéologique située juste en dessous de 430 m attestent cette phase d'occupation. La couche se retrouve une vingtaine de mètres plus loin, au même niveau, dans le sondage 23 de Jeanneret et Thévenaz 1973. Puis l'horizon se poursuit, toujours en direction du nord-est, dans les logs des sondages 12 et 3, où il se trouve juste sous une plage. En direction de l'ouest, on suit très bien cette occupation tout au long de la zone 2 dans les secteurs 3, 4D, 4G et 6, puis au sud-ouest dans les sondages W22, W23 et WSG, où la plage supérieure a été corrélée avec celle du secteur 3.
Le plan proposé (fig. 263b), tient compte des observations précédentes. L'absence de bois de la phase Y dans la zone 2, ceci malgré le grand nombre de bois datés du Lüscherz ancien, nous a poussé à exclure cette surface du périmètre esquissé. Si cette hypothèse est correcte, le village de la phase Y se situe au nord de l'Avenue des Sports. Il inclut le Garage Martin et les sondages S2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 22 et 23 de Jeanneret et Thévenaz sur les Grèves de Champ Pittet (fig. 64, chap.3.3.3). Alors que pour le village de la phase X, le périmètre retenu se situe de part et d'autre de l'Avenue. Au sud, l'excroissance dessinée au niveau des sondages W23 et WSG pourrait être supprimée. Dans ce cas, le niveau repéré serait à mettre en relation avec le Lüscherz récent de la phase Z qu'on retrouve à l'ouest à la même altitude. À l'aval, par contre, le périmètre pourrait être étiré en direction de l'ouest et couvrir la zone 3 comme déjà signalé.

Lüscherz récent 1

Le début du Lüscherz récent (1) a été mis en évidence à Yverdon grâce aux fouilles Wolf dans la zone 4. Avec des bois abattus entre 2817 et 2812 av. J.-C., que nous attribuons à la phase Z, les secteurs 10a-d ont livré 22 des 24 bois datés de cette période. Les deux autres, un pilotis et un bois couché, proviennent du sud de la zone 1 (surfaces A et Aa, fig. 179b). Un bois couché trouvé dans les premiers niveaux de la zone 4, abattu en 2815 av. J.- C., a permis de corréler cette phase d'abattage avec ce que nous avons décrit comme la couche 27. En fait, ce niveau est composé d'une couche archéologique dont le sommet est partiellement tronqué par une surface d'érosion située à la base d'un niveau de galets et gravillons que nous décrivons aussi dans le paquet 27. Ces trois événements distincts ont donc été regroupés sous la même appellation. C'est pourquoi on ne peut pas prendre en compte les limites de la couche 27 pour définir la surface construite durant cette période. Ainsi, malgré la présence de la couche 27 dans la coupe est-ouest qui jouxte l'Avenue de Sports au sud (fig. 253 et 255), le périmètre dessiné pour la phase Z n'atteint pas cette limite (fig. 264b).
Les recherches menées pour connaitre l'extension de l'occupation Z sont bien évidemment centrées sur la surface où des pilotis datés ont été découverts. C'est donc une analyse de proche en proche à partir du log de la coupe est du secteur 10 qui a été privilégiée. Cette coupe schématique simplifiée est intégrée au profil AA (fig. 257) que nous allons commenter en premier. On rappellera que la couche en relation avec cette occupation est représentée en orange clair (safran) dans toutes les figures. Dans le log du secteur 10, elle est située à l'altitude de 430.10 m et elle tronque les pilotis de l'occupation. En direction de l'est, la coupe du sondage WSA est identique. Au-delà, toujours à l'est, dans le profil du sondage W22, la plage située au même niveau est mise en relation avec l'occupation du Lüscherz ancien (voir supra). Toujours sur le profil AA, mais en direction de l'ouest, les sondages W21à W7 présentent, à la base du paquet Néolithique final, des séquences diverses avec des couches de fumier (log W21), stratifiées (W15/16) ou non, des niveaux organiques de limon (W7) et en W15 un niveau érosif. L'altitude absolue de ces couches décroit régulièrement en direction de l'ouest passant de 430.10 m à 428.90 m.
Dans le profil AB situé à l'amont (fig. 256), les coupes des sondages W16 et W6/7, présentent au sommet de la séquence préhistorique un plan d'érosion qui tronque partiellement un fumier, tous deux sont rattachés à cette occupation. Il en va de même pour l'horizon de réduction du sommet de la

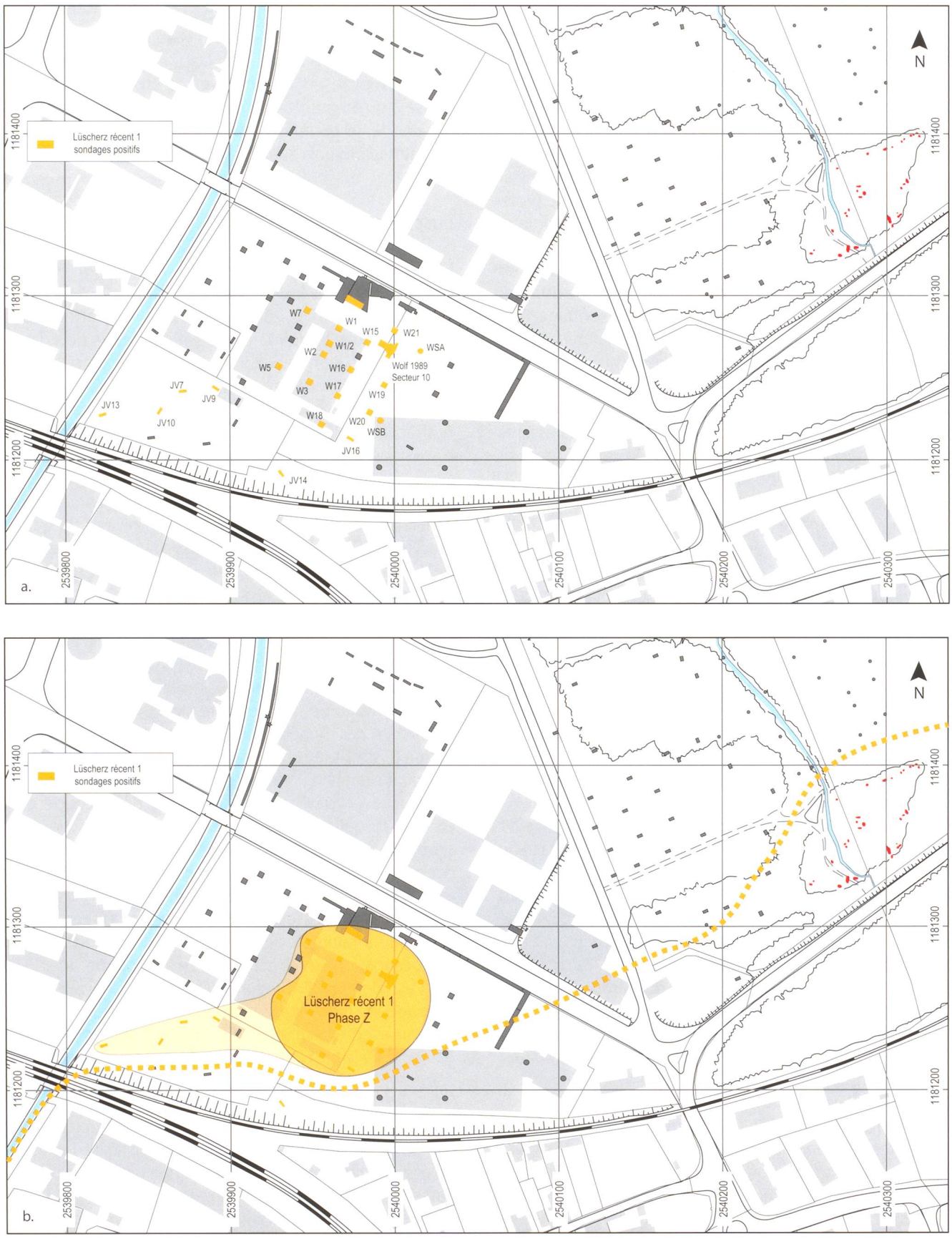


Fig. 264. Yverdon Clendy, début du Lüscherz récent (phase Z)
a. emplacement des sondages et des zones fouillées dans lesquels des vestiges de cette période ont été reconnus.
b. périmètre hypothétique de l'occupation et ligne de rivage supposée en période d'inondation saisonnière (traitillé) ; éch. 1 : 3'333.

séquence des logs W6, W2 et W1/2 situés entre eux. À l'ouest, le profil de W19 est plus ou moins superposable à celui du sondage WSA. Ici, le pendage est-ouest est beaucoup moins marqué et les niveaux varient entre 429.80 m (W16) et 429.30 m (W6/7).
En direction du sud, le profil AC, orienté selon le même axe, parallèlement à l'Avenue des Sports, recoupe cette occupation dans les sondages WSB, W20, W17 et peut-être W5. La partie supérieure de la séquence relevée dans le sondage WSB, avec une plage qui surmonte un niveau organique beige, est bien corrélée avec les logs situés à l'aval dans les deux directions (W18, W19 et W20, fig. 112).
Au sud-ouest du site, certains sondages, JV13 JV10, JV7, JV9 et JV14, présentent des niveaux que nous avons mis en relation avec cette occupation en nous basant sur les profils simplifiés orientés perpendiculairement aux précédents, selon une direction générale sud-nord (fig. 259). Dans les profils A à E, on suit très bien les niveaux de cette occupation localisée à l'arrière des phases plus récentes du Néolithique final. L'excroissance dessinée au sud-ouest (fig. 264b) tient compte de ces observations, elle est cependant difficile à expliquer. Il peut s'agir de l'emplacement d'un accès ou des traces diffuses d'une autre occupation pas encore bien définie.

Lüscherz récent 2

Pour cette deuxième partie du Lüscherz récent qui regroupe les phases d'abattage A et B, en gros entre 2750 et 2700 av. J.-C., il n'est pas possible de corréler les couches observées tout au long des stratigraphies relevées dans la zone 1 avec les profils des sondages ; c'est pourquoi nous les avons regroupées. Cependant, le profil ouest-est réalisé à partir des différentes coupes disponible situées à proximité de l'Avenue des Sports, permet de se faire une idée de l'évolution des couches 23-25 (phase A, fig. 253, en jaune) et 19-21 (phase B, en orange) avant simplification. Dans la zone 1, à l'ouest, mis à part le fait que nous ne connaissons pas la partie inférieure de la séquence, et donc ce qui se passe avant 2750 av. J.-C., on voit que ces deux paquets de couches sont représentés de la même manière. Dans le secteur 13e, on se trouve pratiquement à extrémité occidentale du site pour les deux phases. Les couches sont fines et situées vers 429.10 m. Progressivement, elles s'épaississent et remontent en direction de l'est pour atteindre leurs épaisseurs maximales dans les coupes 7a et 7b. L'altitude de base se stabilise alors vers 429.50-70 m. À partir de là, dans les secteurs 9a à 9c (zone 3), les tas-dépotoirs disparaissent ; les couches deviennent à nouveau plus minces et se trouvent à l'altitude de 429.90 m. Pour finir, elles disparaissent dans la tranchée 2 à partir du mètre W89 dans le secteur 8. Sur la figure simplifiée, avec des logs réorganisés, cette période est représentée en orange foncé, on voit bien la forme lenticulaire des couches d'occupation (fig. 255).
Cette situation se reproduit sur le profil AA situé quelques mètres à l'amont en direction du sud-sud-ouest (fig. 256 et 257). Dans les sondages W8, W1, W15, un important paquet de fumier, présentant parfois une stratification multiple (sondage W15), est compris entre 429 m et 429.50 m à l'ouest (W8) et entre 429.50 m et 429.90 m en W15. Encore plus à l'est en W21, l'altitude absolue est encore plus élevée, avec un sommet vers 430.40 m et une base à 430 m, peut-être due à l'importance du fumier de l'occupation sous-jacente.
Le profil AB est beaucoup plus uniforme. Les couches d'occupation sont plus fines, et remontent légèrement en direction de l'est. Le seul sondage avec une couche anthropique assurée est le W7/10 avec un fumier conservé sous la plage. Nous avons vu que dans le sondage voisin W6/7, pratiquement identique, ce niveau est attribué à la première partie du Lüscherz récent (1, phase Z). En amont, dans le profil AC, il est difficile de savoir si la plage supérieure observée dans les logs W9 et W5 a tronqué des structures des phases Z, A ou B (Lüscherz récent 1 ou 2 ?). La même question se pose pour les sondages JV1 et W4 du profil AD. Nous les avons tous intégrés au périmètre supposé pour cette période (fig. 265a et b). Comme pour le Lüscherz récent 1, au sud-ouest de la zone d'occupation, une excroissance a été dessinée. Elle englobe les sondages JV1, JV7, JV9 et JV12. L'explication géométrique de ces attributions est portée par les profils AD et AE, où l'on observe un niveau érosif qui à tronqué des pieux de cette période, malheureusement pas datés, dans W4 et JV7 à une altitude approximative de 429.70 m.
Les profils perpendiculaires d'orientation sud-nord, complètent cette vision (fig. 259). Dans le profil A, le plus à l'ouest du site, nous sommes en bordure de l'occupation et les couches du Lüscherz récent 2 sont minces et même inexistantes dans les sondages JV6, JV3 et JV4. Dans le profil suivant (B), les couches d'occupation bien préservées à l'aval dans le secteur 13 et dans le sondage W8, sont érodées en direction de l'amont par un niveau qui a tronqué des pilotis en W5, W4 et JV12. Il est nécessaire de signaler que l'altitude d'apparition de ces bois est aussi compatible avec d'autres villages du Néolithique final, Auvernier-Cordé ou début du Lüscherz récent. Le profil C est grosso modo identique ; à l'aval, cette coupe théorique traverse le village (CP7a et 7b, surface B et sondage W1), ce qui se manifeste par des fumiers lacustres ou des couches organiques bien conservées et la présence de structures. Alors qu'en direction de l'amont, si les niveaux existaient, ils ont été entièrement érodés par une transgression lacustre postérieure. Finalement, dans le profil D situé à proximité de la bordure est de l'occupation, les couches deviennent plus fines (secteur 9b) ou sont diluées (sondage W21) ou érodées (W15/18) et seul le sondage W15 montre une couche de fumier attribuée à cette période.

Auvernier-Cordé

Le profil schématique ouest-est réalisé le long de l'Avenue des Sports à partir des secteurs fouillés, permet de suivre l'évolution des couches associées aux différentes phases d'abattage de l'Auvernier-Cordé (fig. 253). Comme il n'est malheureusement pas possible de corréler ces couches (c.17 à 3) avec les niveaux archéologiques repérés lors des sondages mécaniques, les niveaux Auvernier-Cordé des phases

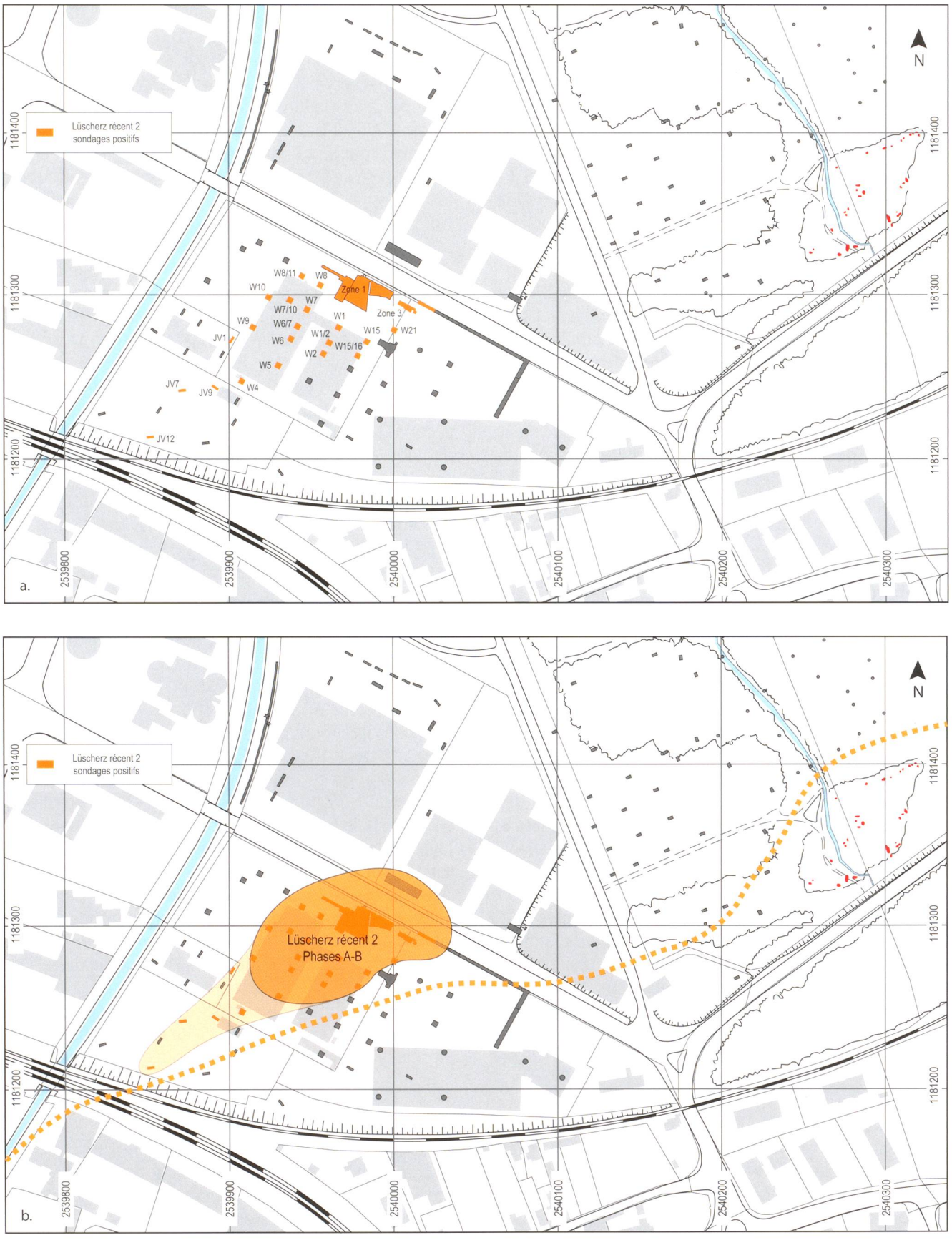


Fig. 265. Yverdon Clendy, deuxième partie du Lüscherz récent (phases A et B)
a. emplacement des sondages et des zones fouillées dans lesquels des vestiges de cette période ont été reconnus.
b. périmètre hypothétique de l'occupation et ligne de rivage supposée en période d'inondation saisonnière (traitillé) ; éch. 1 : 3'333.

d'abattage C à G, soit grosso modo entre 2650 et 2460 av. J.-C., ont été regroupés pour l'analyse qui nous intéresse ici. Mais avant de décrire le comportement général de l'Auvernier-Cordé, nous présentons succinctement quelques observations plus détaillées de ces différentes phases. Ainsi, dans ce profil, les dépôts corrélés avec la phase C, entre 2653 et 2636 av. J.-C. (fig. 253, en rose), ont pratiquement la même configuration que ceux du Lüscherz récents des phases, A et B, sous-jacentes. Les couches 16 et 17 sont présentes dans la partie ouest du profil, du secteur 13e jusqu'au secteur 5b. Le paquet présente un pendage important en direction du lac. À partir de la coupe 7b dans le mètre W135 l'altitude de base est de 429.80 m ; une trentaine de mètres plus loin en W166 dans le secteur 13e, elle n'est plus que de 429.40 m. On observe un léger déplacement des couches en direction de l'est avec plus de sédimentation qu'au Lüscherz, dans les secteurs 5a et 5b. Ce glissement en direction de l'est se poursuit à la phase D, entre 2632 et 2610 av. J.-C. (en grenat). Il est encore plus net à la phase E, entre 2606 et 2580 av. J.-C (en rouge). Pour ces trois phases, le cœur du village couvre les zones 1 et 3 ainsi que l'extrémité ouest de la zone 2 (secteur 5a et 5b). Les couches sont épaisses et les dépôts plus ou moins horizontaux, abstraction faite des dépotoirs. Alors que, pour les phases plus récentes F, entre 2576 et 2550 av. J.-C. (fig. 253, en bleu) et G, entre 2550 et 2460 av. J.-C. (en vert), le déplacement se fait en direction du nord ; ce qui se traduit dans ce profil schématique par une diminution du nombre de logs où les couches en rapport avec ces phases d'abattage sont représentées (c. 9 à 3).

On a déjà vu au chapitre précédent que les maisons Auvernier-Cordé ont été construites, rénovées et/ou reconstruites plus ou moins aux mêmes emplacements. Les palissades 1 et 2 des phases G et D marquent approximativement la limite des villages au sud-ouest (fig. 245). Ces considérations ont été utilisées pour délimiter les périmètres des occupations (fig. 266 b et c).

Le profil simplifié où tous les niveaux Auvernier-Cordé ont été regroupés (fig. 255, en rouge) montre clairement, pour cette période, un épaississement des couches et la formation d'un véritable monticule à l'endroit du village (coupes 7b, 7a et secteurs 9a à 9c). En direction de l'ouest (secteurs 13 à 13e), les couches de fumier anthropiques sont séparées les unes des autres par des épisodes de remontée des eaux du lac, qui ont déposé des sables et limons intercalaires stériles, lesquels ont permis une bonne sériation. En direction de l'est, la limite du village est plus brutale. À partir du secteur 5b, la dilution des restes organiques est importante ; elle est couplée avec une érosion de la partie supérieure de la séquence (fig. 209-2).

Le profil AA, plus ou moins parallèle au précédent, est situé une vingtaine de mètres au sud-sud-ouest (fig. 256). Il montre encore quelques traces de ces occupations dans les sondages W8, W7, W1 et W21 (fig. 257). Plus en amont, les logs du profil AB n'en présentent plus aucune.

Les profils perpendiculaires B, C et D, montrent eux aussi très nettement l'accumulation de déchets dus aux activités humaines dans la zone du village Auvernier-Cordé où les dépotoirs ont conduit à la formation d'une ténevière épaisse de presque 1 m (fig. 258 et 259). On ne connait pour l'instant pas la limite des constructions préhistoriques au-delà de l'Avenue des Sports. Elle se situe entre les fouilles de C. Bonzon 1962 et le sondage 2014 réalisé à l'angle nord-ouest de Garage Martin (fig. 266b).

Au Garage Martin, les couches 5 et 7 attestent une occupation du site, non datée de manière absolue, mais attribuée à l'Auvernier-Cordé[1]. La couche 5 est décrite comme un niveau de sable qui contient un amas de galets dont certains sont éclatés au feu. La matrice localement gravillonneuse contient des restes organiques, coquilles de noisettes, des traces d'argile et du mobilier archéologique. La couche 7 est tout à fait semblable : une poche gravillonneuse renfermant des écorces, des mollusques et des plaques noires de faible extension assimilées à de la tourbe par G. Kaenel (1976, p. 50). Il n'y a pas de dépotoir. Le matériel archéologique de ces deux couches est rare et a été étudié en bloc. Les quelques éléments datants (ibid., fig. 34), deux bords de jarres, un fond plat, un mamelon lisse allongé et un fragment de poignard pressignien (?), permettent d'attribuer les deux couches au groupe d'Auvernier.

La couche 9, pratiquement sans matériel, si on excepte de rares ossements, est un niveau organique très net en coupe (fig. 70). Elle est constituée de charbons de bois roulés pris dans une matrice de sable fin gris violet. Il n'y a pas de pilotis, comme pour les deux niveaux sus-jacents. « Nous sommes donc en présence d'un dépôt secondaire de matériaux légers, emportés de l'emplacement d'un village abandonné, transportés par le lac et redéposés plus loin (dans le cas particulier au Garage Martin). Mais à quelle distance sommes-nous du village en question ? Il est possible que la couche 9 du Garage Martin corresponde à un épisode d'incendie de la station de l'Avenue des Sports » (ibid., p. 51).

Les conclusions de ce chercheur quant à l'implantation du site ne sont pas anodines. « En extension la fouille se situe donc en bordure de l'occupation 5-7, les inondations ayant complètement remanié ces niveaux. On remarque en outre un plongement de ces couches en direction de l'est, (…). Nous pouvons en déduire la proximité du rivage, et par là, l'extrémité de la plate-forme de terrain surélevé sur laquelle les Néolithiques récent-final se sont installés, en retrait du lac. Il est en outre permis, à titre d'hypothèse, de mettre en parallèle le complexe 5-7 avec le village fouillé au sud de la route actuelle, l'analogie entre le genre de dépôts est frappante (…). Nous avons donc un point limite nord-est de la station néolithique du groupe d'Auvernier de la civilisation Saône-Rhône, fouillée par Strahm » (ibid., p. 51). C'est pourquoi, nous avons inclus la fouille du Garage Martin au périmètre Auvernier-Cordé des phases C-E, les constructions des phases F et G étant probablement situées au nord de celles des phases précédentes et n'atteignent pas cet emplacement (fig. 266b et 266c).

1 À l'époque (Kaenel 1976) désignée sous le terme de Civilisation Saône-Rhône

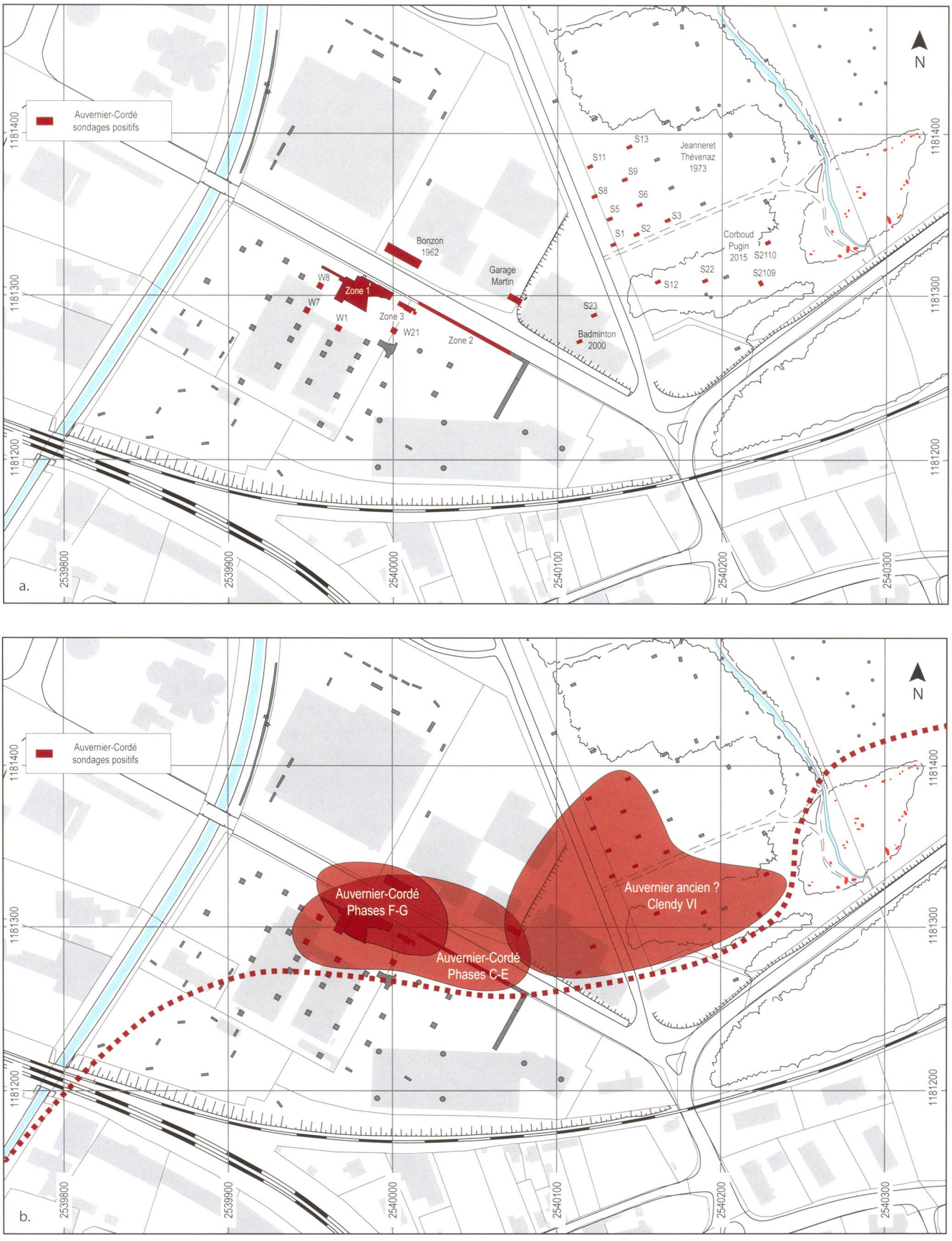
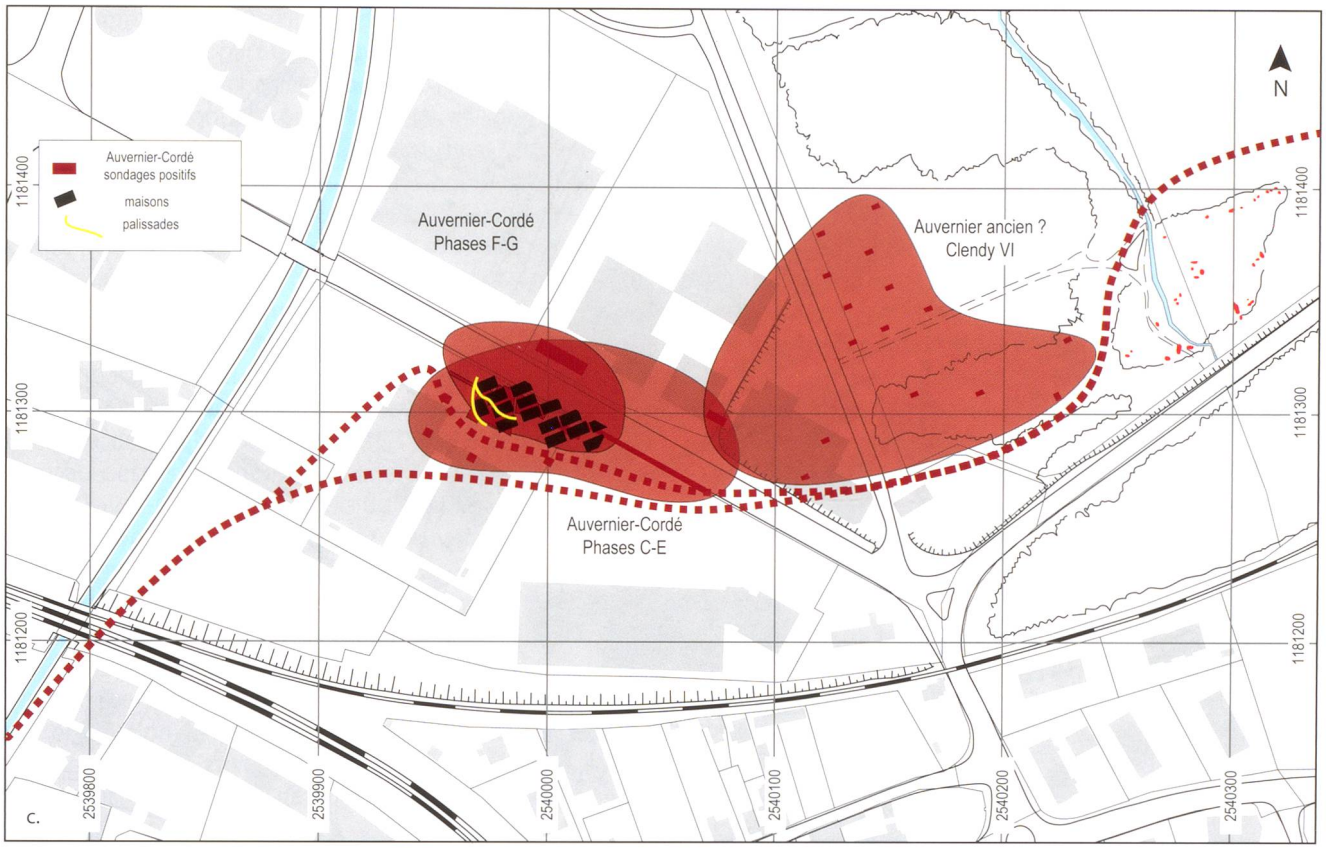


Fig. 266. Yverdon Clendy, Auvernier-Cordé (phases C à G)
a. emplacement des sondages et des zones fouillées dans lesquels des vestiges de cette période ont été reconnus.
b. périmètres hypothétiques des occupations et ligne de rivage. c. organisation architecturale des villages, maisons et palissades ; éch. 1 : 3'333.



Les sondages de 1973 réalisés par Jeanneret et Thévenaz, à l'est du chemin des Berges de Clendy, sont à l'origine de la création de la station de Clendy VI attribuée traditionnellement au Néolithique final et plus précisément à l'Auvernier-Cordé (fig. 266a)[2]. L'extension de ce palafitte est atteinte uniquement au nord et à l'est. Le niveau du sol n'ayant pas été mesuré à l'époque, ce n'est que par comparaison avec la carte actuelle qu'il a été fixé à 430.80 m ; à la notable exception du sondage 23, situé sur la parcelle de l'actuel Badminton, dont l'altitude du sommet est de 431.20 m. Le sommet des niveaux archéologiques observés se situent entre 50 cm et 1.40 sous le niveau de sol actuel.

La description des sondages présentée précédemment (chap.3.3.3) a montré que cette station correspond en fait à, au minimum, trois occupations successives. Celle qui nous intéresse maintenant est la plus récente. Les logs de ces sondages présentés dans la fig. 64 montrent, par analogie avec ceux du sondage 2, de la halle de badminton (2000), et du Garage Martin, la présence d'une couche de fumier du Lüscherz ancien, nettement séparée de la première couche préhistorique située environ 30 cm plus haut, dans le sondage 23. Il s'agit d'un niveau chargé en restes organiques, déposé juste après un épisode érosif qui tronque des pieux à une altitude de 430.20 m.

Ces deux niveaux sont aussi individualisés dans les sondages S9 et S11. Ils sont par contre collés dans les sondages 1, 2, 3, 5, 6, 8, 12,13 et 22. Un unique élément typologique provient du sondage 12 où les deux niveaux sont en contact ; il s'agit d'un fragment de bord d'une céramique à lèvre amincie peu caractéristique, mais sans aucun doute attribuable au Néolithique final. Un rapprochement avec les couches observées non loin de là, au Garage Martin et dans le sondage 2 de la halle de badminton, réalisé en 2000, permet d'envisager la présence de deux occupations rattachables au Néolithique final. La plus ancienne est attribuée à la phase Y du Lüscherz ancien (fig. 263b) et la plus récente à l'Auvernier-Cordé.

Les profils schématiques E et F, plus ou moins perpendiculaires à l'Avenue des Sports, montrent comment nous avons corrélé les logs provenant des différentes zones sondées ou fouillées (fig. 258 et 259). Dans le profil E, les niveaux Auvernier-Cordé, en rouge, se suivent horizontalement le long de la tranchée 2 de Wolf, dans les secteurs 6 et 8 où l'altitude est d'environ de 430.60-50 m. Les couches 5 et 7 du Garage Martin, situées pratiquement à la même altitude ont donc logiquement été rattachées à cet ensemble. Plus loin en direction du nord-est, le niveau supérieur des sondages 8 et 13 de Jeanneret et Thévenaz est situé nettement plus bas[3], en dessous de 430 m. La corrélation n'est donc pas évidente puisque, en plus, dans ces deux profils, les deux occupations du Néolithique final sont en contact. Sur la fig. 64, la situation est peut-être plus facile à comprendre. La ligne du haut

2 À ce propos voir le chap.3.6, Kaenel et Strahm 1978, et la fig. 89

3 On se rappellera que l'altitude absolue du sommet des sondages a été fixée arbitrairement à 430.80 m.



Fig. 267. Yverdon Clendy, Bronze ancien (phases I à K)
a. emplacement des sondages et des zones fouillées dans lesquels des vestiges de cette période ont été reconnus et périmètre hypothétique de l'occupation.
b. organisation architecturale du village avec l'orientation des maisons et ligne de rivage supposée en période d'inondation saisonnière (traitillé) ; éch. 1 : 3'333.

montre comment se fait l'insertion stratigraphique entre les villages situés de part et d'autre du chemin des Berges de Clendy. Tout à gauche, les sondages 18 à 15 présentent la séquence traditionnelle en dehors des villages avec des sables fin ou des limons jaunes en haut de la séquence et des limons gris-bleu à la base. Nous nous trouvons ici à l'aval des sites, dans le lac. À partir de S11, nous sommes sur la berge avec ce que nous appelons des niveaux de plage. Ils sont caractérisés par une matrice sableuse plus grossière, enrichie en débris de coquilles de mollusques, en graviers et galets. Les niveaux d'occupation qui nous intéressent (en rouge) apparaissent au même endroit dans ce profil. Ils ne sont bien distincts du fumier Lüscherz ancien qu'à l'ouest du chemin, dans le sondage S23 où les pilotis sont tronqués 40 cm au-dessus du fumier lacustre. Ce dernier est daté vers 2900 av. J.-C. grâce à un bois du sondage 2 de la halle de badminton (2000). On suppose ainsi que l'occupation la plus récente repérée sur les Grèves de Champ Pittet est antérieure et distincte de celle des couches 5-7 du Garage Martin. L'altitude absolue de la plage contenant des restes organiques observée dans le S23, est la même que celle de la couche 9 du Garage Martin. Nous les avons donc mises en relation. L'attribution de ces niveaux à une phase Auvernier-Cordé relativement ancienne est possible, mais on ne peut exclure une datation encore plus ancienne, dans le Lüscherz récent.

Le profil F (fig. 259) présente la situation dans la zone amont du site. Dans le secteur 3, en W29, il n'y a aucune trace de cette occupation ; on se trouve au point le plus haut. De part et d'autre, les vestiges apparaissent. En direction de l'ouest, dans la tranchée 2 (secteurs 4D, 4G et 6), il n'y a que des traces fugaces, des lambeaux de couches, filets plus ou moins chargés en particules organiques de petite taille (voir aussi la fig. 209). En direction du nord-est, la situation est la même que celle décrite précédemment entre les sondages S2-2000 et S23, S12 et S3 de 1973. Les deux niveaux du Néolithique final sont séparés à l'ouest du chemin des Grèves de Clendy et entrent en contact à l'est.

Si le cheminement de ce raisonnement est assez facile à suivre, on voit bien qu'il repose sur un nombre important d'hypothèses. Chaque nouvelle relation ajoutant un degré d'insécurité. Quelle que soit la datation de cette occupation, le périmètre proposé se situe plus ou moins au même emplacement que celui de la phase Y du Lüscherz ancien. Il se situe de part et d'autre du chemin des Berges de Clendy (fig. 266b, Auvernier ancien ?, Clendy VI).

9.3 Âge du Bronze

Bronze ancien

Les occupations de cette période ont été mises en évidence et datées grâce aux fouilles du Garage Martin. Dans cette zone du site, les pieux datés ont mis en évidence trois phases d'abattage : la phase I, entre 1817 et 1775 av. J.-C., la phase J, entre 1680 et 1623 av. J.-C. et la phase K, entre 1550 et 1480 av. J.-C. (chap. 6.5).

Les pilotis des villages Bronze ancien, quelle que soit la phase d'abattage, sont tronqués par la base de la couche 2, à une altitude absolue proche de 431 m. Localement, les fouilleurs ont observé la présence de deux niveaux de galets (plages) à matrice de sable grossier superposés (c. 2 et c. 3/3b, fig. 226, chap. 7.3). Les niveaux archéologiques en relation avec ces occupations, pour autant qu'ils aient existé, ont été détruits par l'érosion ; les restes organiques, particules et déchets divers ont pourri ou ont été emportés ailleurs par les effets du ressac. La couche de galets et graviers inférieure (3/3b) a peut-être servi de niveau d'installation pour les premières constructions du Bronze ancien.

Dans l'état actuel des connaissances, le périmètre proposé pour l'occupation est très restreint (fig. 267a). Au sud de l'Avenue des Sports, il n'y a pratiquement aucune trace de cette occupation. Sauf peut-être à l'extrémité est de la coupe nord de la tranchée 2 (fig. 209-6 à 9), vers l'altitude absolue de 430.65-70 m, où un niveau centimétrique de sable riche en coquilles, débris de mollusques et gravillons parsemé de galets de petits modules signale la proximité de la berge du lac. Nous avons corrélé ce niveau (couche 2a), situé au-dessus de la « première plage », avec l'occupation Bronze ancien. Ces observations sont illustrées par deux profils de logs perpendiculaires à l'Avenue des Sports : les coupes E et F (fig. 258 et 259, en violet). Dans le profil E, seul le log du Garage Martin présente des restes de ce ou ces villages ; alors que dans le profil F trois coupes schématiques sont corrélées pour le Bronze ancien : les secteurs 4D et 3 de Wolf, ainsi que le sondage 2 de la halle de badminton. La relation entre ce log (Badminton 2000), et celui du Garage Martin est donnée dans la fig. 64 (p. 65, en haut à droite).

En direction du nord et de l'ouest, la limite du périmètre de l'occupation a été placée artificiellement. Elle reprend seulement celle publiée par Kaenel et Strahm (1978, voir chap. 3.6 et fig. 87). Précisons que, au nord-ouest, nous sommes certains que le Bronze ancien n'atteint pas le sondage 2014.

L'orientation générale des ruelles et des bâtiments présentée sur la base des distributions planimétriques des abattages (fig. 196 et 197) a été reprise en utilisant les gabarits des maisons du Néolithique final pour réaliser la reconstitution que nous proposons (fig. 267b). Pour ce village, le nombre de bâtiments n'est naturellement pas connu, il devait être beaucoup plus important. C'est la comparaison avec la restitution des villages de l'Auvernier-Cordé (fig. 266c) qu'il est intéressant de commenter. Dans ces deux propositions, l'orientation générale des maisons est identique. Elles sont alignées selon des axes nord-nord-est, sud-sud-ouest. La ligne faîtière est probablement orientée parallèlement à la rive du lac à ces époques et perpendiculairement aux vents dominants qui viennent frapper les murs gouttereaux.

L'emplacement de la zone de battement des eaux aux différentes périodes est difficile à définir lorsque les couches d'occupation ont été érodées comme c'est le cas pour le Bronze ancien ou la fin de l'Auvernier-Cordé. Pour ces deux périodes les maisons sont construites grosso modo sur le

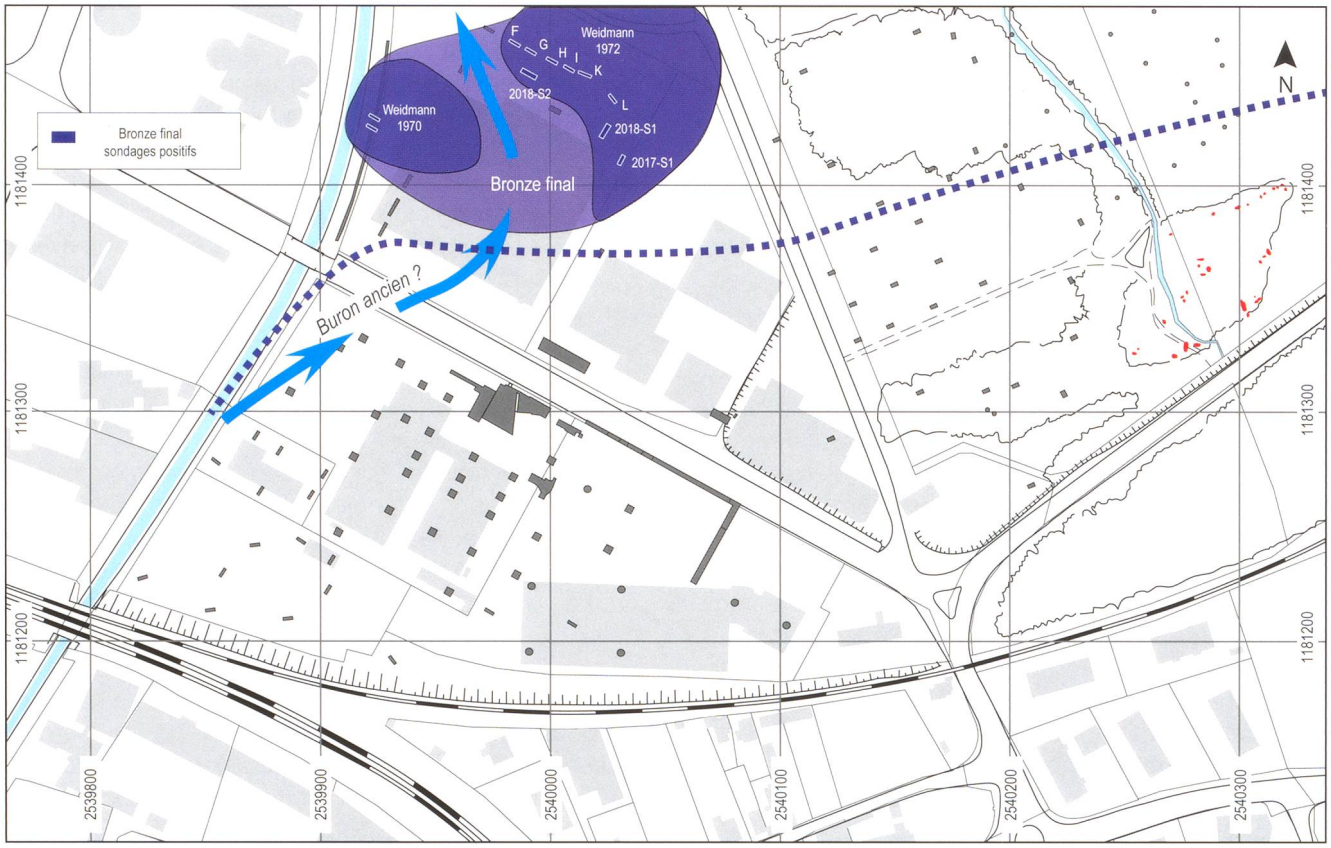


Fig. 268. Yverdon Clendy, Bronze final : emplacement des sondages dans lesquels des vestiges de cette période ont été reconnus, périmètre hypothétique de l'occupation, destruction ancienne due à un méandre de la rivière, et ligne de rivage supposée en période d'inondation saisonnière (traitillé) ; éch. 1 : 3'333.

même axe ouest-est ; nous nous trouvons à cheval sur la ligne des coordonnées fédérales 1181300 qui est un bon repère visuel. Le village Bronze ancien est même construit à l'avant de celui de la phase G Auvernier-Cordé, dont la palissade 1 donne plus ou moins la limite en direction de l'arrière-pays. Par contre, l'altitude absolue du Bronze ancien est plus élevée, et atteste, malgré l'érosion postérieure, d'un ensablement progressif de la zone.

Bronze final

La zone de l'usine Arkina-Boxer a livré des vestiges d'une station du Bronze final, probablement détruite en partie par la construction de l'usine, mais aussi par les eaux d'un ancien méandre du Buron. Cette station est implantée, en direction du sud-ouest, au large que toutes celles qui l'on précédée sur les rives de Clendy. Elle est connue grâce à trois séries d'observations : une surveillance de D. Weidmann en 1970, le long d'un collecteur sur la rive droite du Buron, des sondages réalisés par ce dernier en 1972, au sud de l'usine (chap. 3.3.1 et 3.3.2), et des sondages effectués récemment, en 2017 et 2018, dans la même zone. Ils confirment les observations précédentes et ont permis, grâce à la découverte et au prélèvement de plusieurs pilotis, la datation absolue du site (chap. 3.9.5). Cette position, dans la partie basse du site, est conforme à ce que l'on connaît par ailleurs au bord du lac de Neuchâtel, où les stations Bronze final sont localisées la plupart du temps dans le lac, à l'aval des palafittes des autres périodes.

Les limites de ce palafitte, proposées sur la fig. 268 en bleu foncé, selon la compréhension actuelle, sont hypothétiques ; elles ne reposent que sur une petite série de sondages, dans lesquels les conditions d'observation ne sont vraiment pas idéales puisque, pour les plus récents, les vestiges sont situés à plus de 3.5 m de profondeur. L'altitude absolue du sommet des vestiges, matériel archéologique (essentiellement des tessons souvent roulés) et pieux, se situe, au centre du site, d'après les sondages 1972 et 2017-2018, entre 428.30 m et 428.10 m (fig. 132).

En direction du sud-ouest, à une trentaine de mètres, la couche remonte et le sommet des pilotis se situe pratiquement 1 m plus haut vers 429.30 m, selon les observations réalisées lors de la creuse du collecteur en bordure du Buron. En direction du sud on observe aussi une remontée de la couche entre les sondages K et L et ceux de 2017-2018. Encore plus au sud, dans le sondage 2014, cette occupation n'existe plus et le pilotis prélevé lors de cette intervention, daté du Cortaillod tardif, est tronqué 90 cm au-dessus de ceux des sondages K et L (fig. 122). Malgré le fait qu'il soit difficile d'être certain que l'horizon de réduction observé est le même dans tous ces sondages, force est de consta-

ter une remontée rapide de la ligne de rivage en direction du sud. Nous n'avons aucune idée de l'étendue du site, en direction du nord-est et de l'est ; il est arrêté artificiellement au niveau du chemin des Berges de Clendy. Au sud, la limite a été placée à mi-distance entre le sondage 1-2017 et le sondage de 2014 qui n'a pas livré de vestige de cette époque. Au sud-ouest, la limite pose les mêmes problèmes. L'absence de sondage dans cette zone ne permet pas de prédire l'état de conservation dans la partie amont du site, en direction de l'Avenue de Sports. Le tracé proposé pour le méandre du « Buron ancien » est lui aussi hypothétique ; ses limites sont imprécises. À l'ouest, au-delà du canal du Buron, les sondages réalisés dans la zone de la station d'épuration par P. Corboud et C. Pugin (2016) n'ont pas permis de retrouver le site.

9.4 Baie d'Yverdon, Baie de Clendy, quelles topographies ?

Denis Weidmann

Concluant leur étude stratigraphique détaillée du périmètre des mégalithes identifiés en bordure de la baie d'Yverdon (Vital et Voruz 1984), les auteurs soulignent « (…) la possible influence de la topographie particulière de la Promenade des Anglaises sur l'habitat lacustre. La présence à l'Atlantique d'un promontoire allongé parallèlement au rivage, formé par une partie encore non érodée du cordon littoral, a pu favoriser l'installation des stations de Clendy, en les protégeant de la bise » (ibid., p. 69).

La présente étude confirme pleinement cette hypothèse, en détaillant la stratigraphie, la chronologie et l'extension des occupations en milieu lacustre. La configuration des sédiments naturels, caractéristiques d'un milieu plutôt calme, associés aux dépôts anthropiques, dessine la forme du bassin largement ouvert qui s'étendait en avant du (futur) hameau-faubourg médiéval de Clendy, et qui en a logiquement reçu le nom (fig. 269).

Le terme de baie a été souvent utilisé pour caractériser le site à son origine et dans son évolution, bordé au nord-est par « l'avancée » des menhirs, et au sud-est par un « estuaire » du Buron, constitué par les alluvions de cette rivière locale. En fait, les sondages dans ce côté du site ne confirment pas la proximité d'un tel estuaire, au Néolithique. Les investigations ont en revanche attesté le tracé d'un cours du « Buron ancien » dans les sédiments de comblement, après l'âge du Bronze final (fig. 270).

Les profils stratigraphiques en bordure sud du site montrent un amincissement et un mouvement ascendant général des couches, qui annoncent la proximité du relief littoral. La « ligne de rivage » que l'on peut esquisser ici (fig. 269, 6) après avoir suivi la direction générale nord-est, sud-ouest de la côte sud du lac, s'infléchit légèrement vers l'ouest, avant de disparaître sous les remblais ferroviaires et sous les formations du cordon littoral IV (Kasser 1975, p. 66 ss), daté du 1er millénaire de notre ère.

Le tracé de la limite des milieux aquatiques et terrestres plus à l'ouest à Yverdon reste imprécis, au Néolithique, mais il devait sans doute s'infléchir encore au sud-ouest. Les investigations et relevés archéologiques effectués au sud des tracés ferroviaires permettent néanmoins d'en esquisser les grandes lignes (fig. 269). Les observations faites sur les composantes du cordon littoral III, mis en place vers le 9e-8e siècle av. J.-C. (av. des Philosophes, Wohlfarth-Meyer 1987 ; Parc Piguet , Curdy *et al.* 1992) montrent la présence d'un milieu lacustre encore au début du 1er millénaire avant notre ère. Dans ce secteur oriental de la plaine de l'Orbe, la zone d'épanchement des eaux et sédiments amenés par le Buron dans le lac était à situer, depuis le Néolithique, au nord-est du cordon II, soit aux environs de l'actuel quartier des Bains.

La ligne de rivage moyenne, dans ces périodes, du fait de cet alluvionnement, peut avoir été repoussée vers l'emplacement de l'actuel Buron canalisé.

Cette hypothèse demande à être vérifiée par des observations de terrain, mais elle pourrait expliquer la configuration constatée du cordon littoral III à son extrémité orientale, où il s'infléchit brusquement en direction du nord. Il s'y serait alors déposé en épousant la limite des rivages « néolithiques » ensablés.

Les limites du cordon III, bien définies par Jordi, sont complétées et précisées par les recherches archéologiques récentes. En effet, l'extension de l'oppidum dont les remparts ont été construits en 80 av. J.-C. reste cantonnée dans les parties hautes du cordon, dont il dessine le contour. Les graviers et sables du cordon (fig. 269, IIIb) ont été érodés, au-delà du tronçon nord du rempart. Mais la forme ancienne peut être retracée avec certitude : des palissades de fortification contemporaines, datées de la fin du 4e siècle av. J.-C., ceinturant un établissement construit, lui aussi cantonné sur l'éminence du cordon littoral III, ont été découvertes rue Saint-Roch et rue des Philosophes (Brunetti et Weidmann 2008, p. 28-29 ; fig. 269,2). Malgré la disparition complète des sédiments du cordon, dans ce secteur, ces vestiges marquent les lignes des rivages anciens et proposent des raccordements à celles de Clendy.

Du côté oriental de Clendy, il apparaît que la seule discontinuité significative sur la ligne de rivage, au début du Néolithique, était le relief qui a accueilli les mégalithes. Son origine est liée à l'ancien glissement de terrain dit de la Villette, localisé et étudié en 1972-1973 (Gabus *et al.* 1975). À diverses reprises au cours de l'Holocène, des masses importantes de roches molassiques se sont mises en mouvement dans ce secteur du coteau dominant le lac, pour venir s'immerger en aval dans les sédiments lacustres, qu'elles ont fortement perturbés et soulevés (fig. 269, 1). Il en a résulté un haut-fond, voire une zone émergée, débordant la ligne générale de la rive. Ce relief a suscité, au Préboréal, la formation d'une importante accumulation littorale de sables et de graviers, sous l'effet des courants de côte liés aux tempêtes de bise (Vital et Voruz 1984).

La nette différence de sédimentation constatée de part et d'autre de cette formation large d'une trentaine de mètres

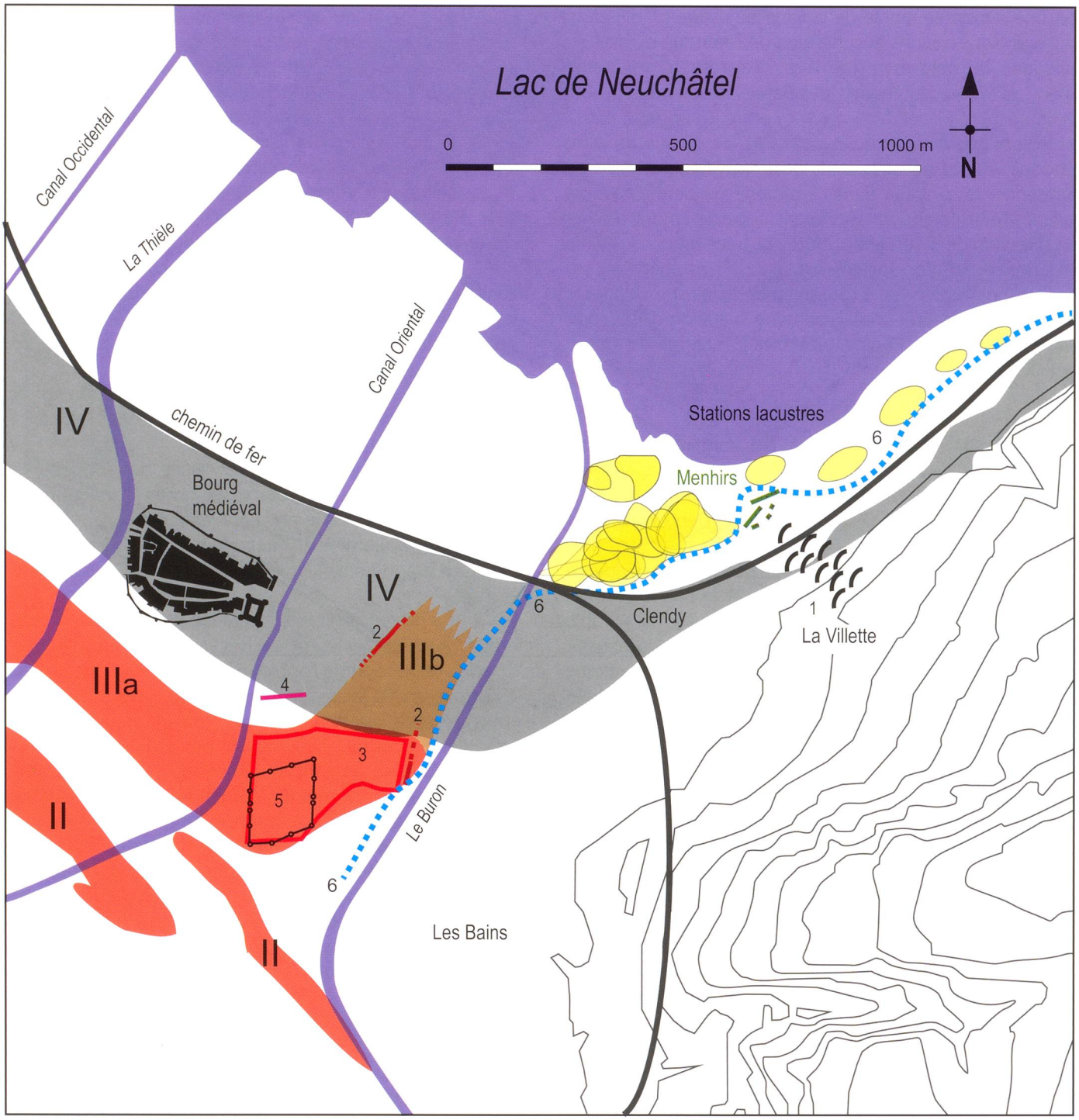


Fig. 269. Evolution des rives dans la baie d'Yverdon, Néolithique à actuel ; éch. 1 : 12'500.
II – IV. Cordons littoraux, selon Jordi 1955, modifié
IIIb. Zone érodée entre le 2e siècle av. J.-C. et le début du 1er siècle av. J.-C.
1. Ancien glissement de terrain de la Villette
3. Enceinte 80 av. J.-C. (oppidum)
5. Castrum romain 325 ap. J.-C.
IIIa-b. Cordon littoral début 1er millénaire av. J.-C.
IV. Cordon littoral fin 1er millénaire ap. J.-C.
2. Palissades fin 4e siècle av. J.-C.
4. Renforcement de rive 79/ 80 ap. J.-C.
6. Lignes de rivage, premières occupations néolithiques de l'Avenue des Sports

illustre son rôle de barrage à l'érosion côtière. Elle a donc contribué à la formation d'une assise stable pour l'implantation des mégalithes.

Les récents sondages effectués à la périphérie des menhirs (Pugin *et al.* 1995, Corboud et Pugin 2015) permettent de mieux apprécier la limite des terrains émergés/immergés, au début des occupations du site (fig. 120). Il est clair que le tracé proposé est très approximatif, car il était dépendant de la variation du niveau des eaux. Au-delà de l'avancée terrestre des menhirs, la ligne de rive plus au nord-est est simplement

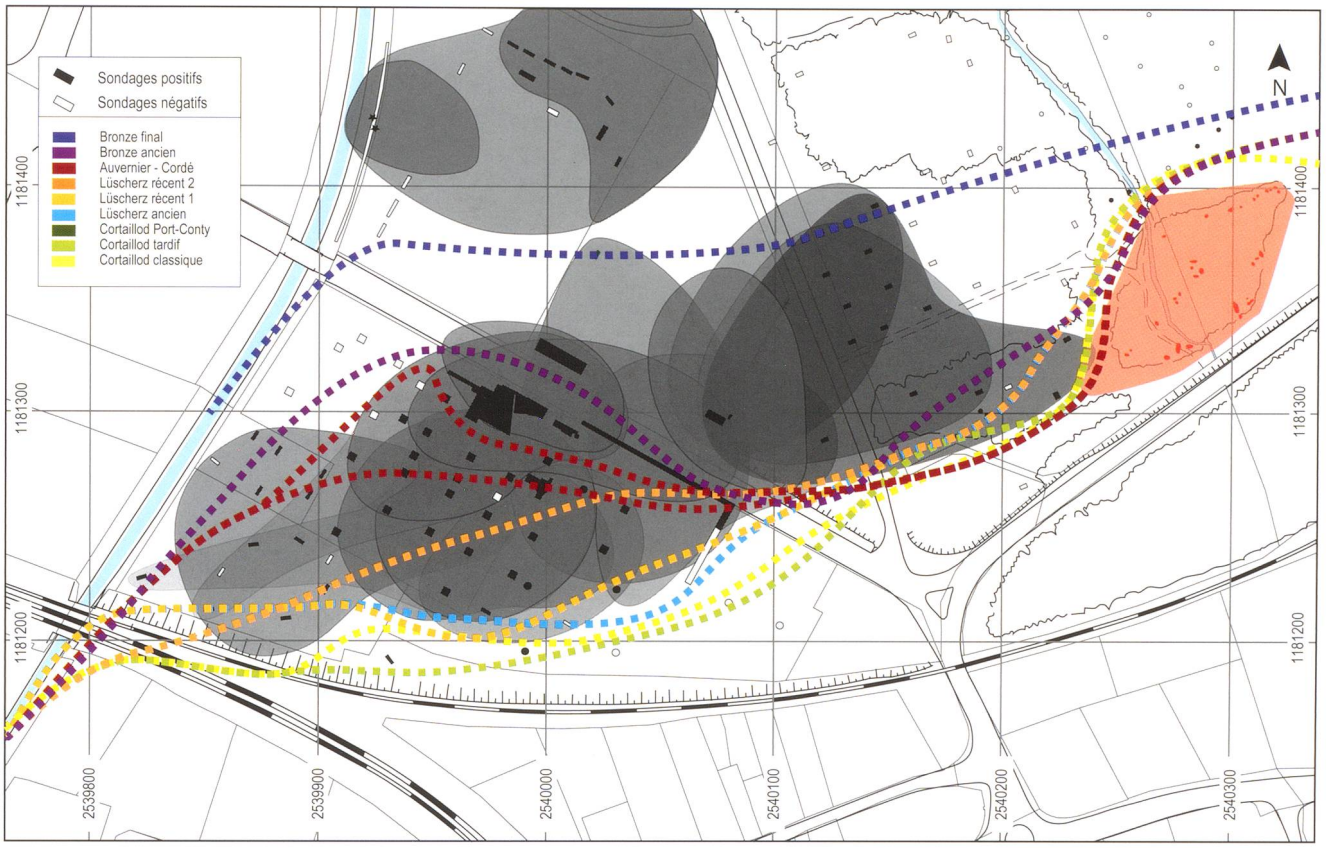


Fig. 270. Hypothèses d'évolution des lignes de rivage selon les périodes ; éch. 1 : 3'333.

suggérée en arrière de l'alignement des sites proposés par les données connues (stations dites de Champittet), qui sont beaucoup moins précises que celles de Clendy.
Avec le comblement progressif de la « baie », qui était plus rapide à l'ouest que dans la partie est, on observe que les zones d'occupation se décalent vers le nord-est, pour s'étendre dans un secteur mieux abrité en arrière du promontoire des mégalithes. Dans les dernières phases (Auvernier-Cordé, Bronze ancien), l'ancienne sinuosité du rivage (notamment aux basses eaux) n'était guère perceptible, sous le double effet de l'érosion des reliefs et de l'ensablement des creux.
Les constructions villageoises et les ruelles qui les séparent s'alignent sur l'orientation générale de la rive, qui passe alors à peu de distance de l'alignement nord de l'ensemble mégalithique.

9.5 Conclusions et perspectives

Conclusions

La fig. 271 regroupe les périmètres définis pour toutes les occupations actuellement reconnues du site ainsi que les positions supposées de la rive à l'amont des villages en période d'inondation saisonnière. On distingue très clairement les déplacements ouest-est et est-ouest le long de la rive du lac avec des constructions qui s'étalent dans tout l'espace disponible entre la rivière (le Buron), à l'ouest, et le léger promontoire qui a servi à l'implantation des menhirs, à l'est. Par contre, mis à part le cas évident du village Bronze final, situé clairement à l'aval des autres agglomérations en direction du lac, les déplacements selon l'axe nord-sud sont plus difficiles à appréhender. La forme exacte de cette extrémité du lac de Neuchâtel aux différentes périodes en est la cause. En plus des variations du niveau des eaux qui définissent l'emplacement de la berge, il faut aussi se souvenir que l'implantation des villages par rapport à cette dernière n'est pas forcément toujours la même. Elle a pu varier au cours du temps en fonction de critères qui échappent à notre perception.
En 2011, une partie du site de Clendy est classée au Patrimoine mondial de l'UNESCO dans la série des « Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes »[4]. Le périmètre choisi pour cette station appelée Yverdon-Baie de Clendy (CH-VD-15) est repris de celui établi par G. Kaenel et

4 Le site (CH-VD-15) Yverdon - Baie de Clendy est l'un des 111 sites européens classés sur cette liste le 27 juin 2011, parmi laquelle figurent seulement 10 sites vaudois. Les stations palafittiques de la Baie de Clendy ont été retenues dans la liste définitive, très sélective, en raison de leur grande importance scientifique, de la large période chronologique qu'elles couvrent et de leur état de conservation exceptionnel.

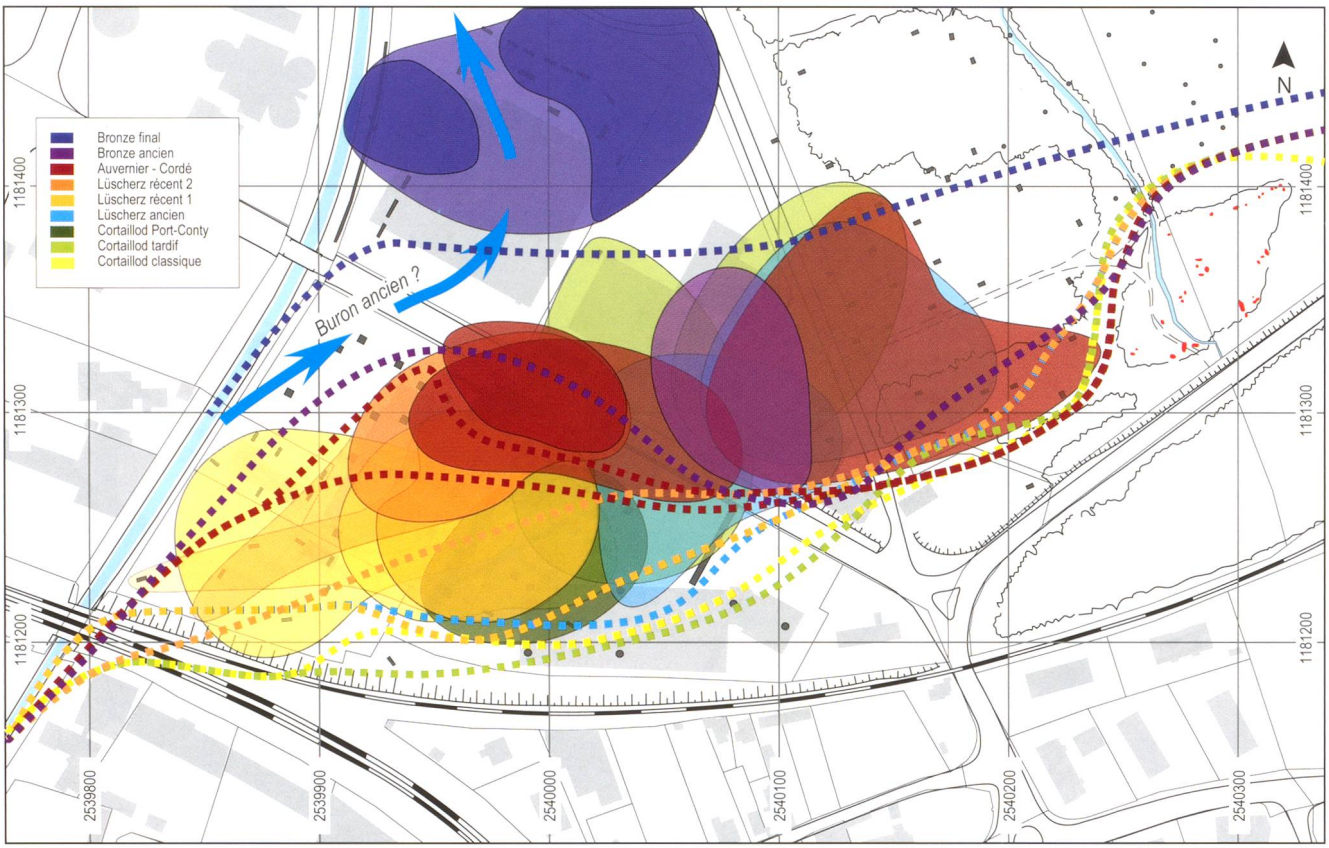


Fig. 271. Emplacement des palafittes de Clendy, cumul des périmètres des villages qui se sont succédé sur le site ; éch. 1 : 3'333.

C. Strahm en 1978 (voir chap. 3.6), il ne tient pas compte des travaux plus récents entrepris dans la zone (fig. 272). Les villages Lüscherz récents, Auvernier-Cordé et Bronze ancien correspondent plus ou moins au périmètre dit de la Baie de Clendy (en vert). C'est dans ces villages qu'ont eu lieu la plupart des interventions archéologiques, notamment les fouilles programmées de l'Institut de Préhistoire de Fribourg-en-Brisgau (1968-1975, 1988 et 89) et de la Section des Monuments historiques et Archéologie vaudois (1969-1971, 1988 et 89), au sud de l'Avenue des Sports, mais aussi la fouille préventive du Garage-Martin au nord de cette rue. Le périmètre UNESCO se superpose au moins partiellement aux occupations du Néolithique moyen (Cortaillod tardif et Port-Conty), du Néolithique final (Lüscherz ancien et récent et Auvernier-Cordé) et du Bronze ancien. Il ne correspond malheureusement pas à l'état actuel des connaissances, mais plus ou moins à celui de la documentation publiée avant la procédure de classement[5]. Ceci est dû, comme déjà écrit ailleurs, à ce propos (Winiger *et al.* 2013), au fait qu'il ne suffit pas de fouiller un site pour le connaître. Le traitement des données recueillies devrait être réalisé dans la foulée de l'intervention sur le terrain et mis rapidement à disposition de la communauté scientifique et de l'administration qui doit gérer au mieux ce patrimoine. Sur le plan (fig. 272), la zone tampon (buffer zone, en orange), inclut l'ensemble des villages palafittiques du site. On voit aussi clairement que les stations du Transformateur et de Clendy VI font partie du même site (en bleu). Les périmètres UNESCO introduisent donc une discontinuité artificielle dans le site, basée sur une perception ancienne et malheureusement figée de la réalité archéologique. Les niveaux du Cortaillod classique, très profonds qui n'ont été atteints que dans quelques sondages et dont les pilotis ne sont pas localisés précisément mériteraient eux aussi, un rattachement au site UNESCO et pas seulement comme « site associé ». Il en va de même pour les villages du Néolithique final (Lüscherz ancien et Auvernier-Cordé ?) et Cortaillod tardif situés à l'est qui sont partiellement couverts par le périmètre dit de Clendy VI.

En tout état de fait, c'est donc bien la région archéologique 387/351 de la commune d'Yverdon-les-Bains, au sens de l'article 67 LPNMS, qui permet actuellement de surveiller cette zone et de déclencher, le cas échéant, des mesures de protection pour les stations lacustres préhistoriques très bien conservées qu'elle contient.

Leur association avec les menhirs de Clendy, classés Monuments historiques en 1986, ne fait aucun doute et devrait à terme autoriser l'ajout de cette station palafittique à la liste des Monuments historiques cantonaux, à l'instar de la plupart des sites lacustres vaudois repérés à la fin du XIXe siècle et qui ont été classés comme Monuments historiques

5 Bizarrement, il ne prend pas en compte les travaux de C. Wolf (1990, voir chap. 3.7 et fig. 116 et 117).

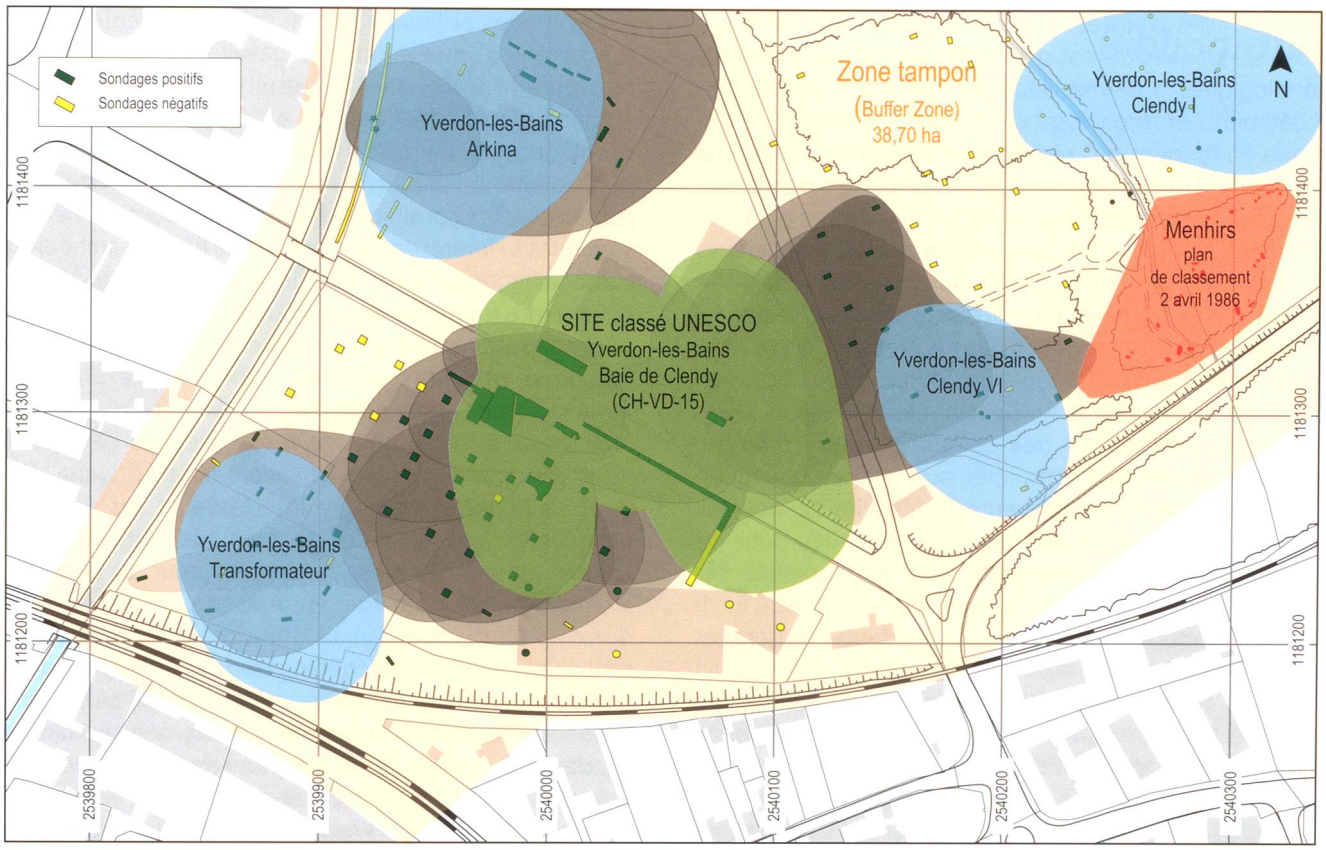


Fig. 272. Emplacement des palafittes de Clendy à Yverdon:
Périmètre classé sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO (CH-VD-15, en vert,) ;
Sites associés d'Yverdon - Arkina, Transformateur, Clendy I et Clendy VI (en bleu) ;
Zone de protection (Buffer zone ou zone tampon, en orange) ;
Statues-menhirs, Monument historique classé du canton de Vaud (en rouge) ;
Situation des interventions archéologiques : sondages, carottages et fouilles positifs (en vert), négatifs (en jaune) limites des périmètres des villages lacustres du site (en gris) ; éch. 1 : 3'333.

en 1900. Cette mesure de protection cantonale serait hautement souhaitable, maintenant que l'emplacement des villages est très bien défini.

Prespectives

Dans le cadre de la présente étude, axée sur l'aspect stratigraphique et sa mise en relation avec les résultats des datations dendrochronologiques, nous avons pris l'option de ne pas aborder l'analyse du contenu des couches archéologiques, renonçant ainsi à appréhender les questions touchant à l'agriculture et à l'élevage, la chasse et la pêche, mais aussi à l'artisanat, aux techniques de production et à la restitution des chaînes opératoires. Il en va de même pour des sujets plus larges comme l'insertion des villages dans le cadre régional et les échanges à courtes ou longues distances. On voit donc que le travail qu'il reste à faire est important et que bien des aspects n'ont pas été abordés.
Ce bref aperçu est aussi destiné à faire ressortir les énormes potentialités d'un site en grande partie intact, qu'il convient avant tout de préserver pour les générations futures. Le présent ouvrage montre que l'exploitation de la documentation ancienne conduits à proposer une nouvelle vision du gisement et ouvre des perspectives d'étude alléchantes. Le mobilier archéologique récolté au cours d'une trentaine d'années de fouilles est encore largement sous-exploité et n'a pas été pris en compte lors de cette étude. En plus de la mise en valeur et de l'interprétation des données dendrochronologiques réalisée ici, il conviendra d'analyser, entre autres, les séries du Cortaillod tardif découvertes dans la tranchée 2 de C. Wolf, ainsi que celles du Cortaillod Port-Conty mises au jour dans la zone 4. Pour ce village, fouillé sur une petite surface, d'une quarantaine de m^2, les résultats dendrochronologiques permettent de présenter à titre d'hypothèses les implantations de plusieurs bâtiments qu'il serait intéressant de confronter aux répartitions spatiales du mobilier archéologique. Ces petits ensembles Cortaillod sont tout à fait originaux grâce à leurs datations, très récentes pour le Port-Conty, ou à la position géographique du site, très occidentale pour le Cortaillod tardif ; leur étude permettrait un enrichissement important pour la connaissance de ces périodes presque encore totalement inédites, à l'instar du Lüscherz ancien mis en évidence dans les mêmes surfaces.
Pour la zone principale (zone 1), la reprise de l'ensemble des structures évidentes : zones de rejet, dépotoirs (tas de

pierres), lentilles d'argiles et la confrontation des plans par couche ou paquet de couches, avec les données dendrochronologiques, a permis d'aborder en détail l'architecture des bâtiments et l'organisation générale des villages. La disposition en rangées très régulières qui apparaît au premier coup d'œil est due fait que les réparations et les reconstructions se font toujours grosso modo selon le même plan. Ces séries du Néolithique final, qui sont à la base des recherches de cette phase en Suisse occidentale, mériteraient d'être étudiées complètement. En effet, actuellement seules les découvertes provenant des fouilles entreprises entre 1968 et 1975 sont étudiées. L'intégration du mobilier découvert lors des recherches de la fin des années 1980 à ces séries précédentes permettrait très certainement d'étoffer les ensembles, de vérifier, compléter ou d'affiner l'évolution chronotypologique des différentes catégories de mobilier, ceci à la lumière des nouvelles dates retenues pour les assemblages. Des analyses de la répartition spatiale des vestiges d'une partie des surfaces peuvent aussi être envisagées et confrontées aux structures évidentes présentées au chapitre 8.
Les objets réalisés en matières organiques périssables, comme le bois, les fibres végétales, etc., sont emblématiques des palafittes, étant donné leur état de conservation exceptionnel. Ils méritent aussi toute notre attention, ceci quelle que soit l'époque qu'ils représentent et d'autant plus que ceux provenant des palafittes de Suisse occidentale ont rarement été publiés.

J'aimerais conclure en remerciant toutes les personnes qui de près ou de loin ont permis la présente étude, qu'il s'agisse des archéologues en charge des fouilles et des projets de recherches réalisés sur le site, comme les pionniers Christian Strahm et † Edward Sangmeister de l'Institut für Ur- und Frühgeschichte de l'Université de Fribourg-en-Brisgau, qui cherchaient un nouveau sujet d'étude après leurs fouilles sur le célèbre site de Zambujal au Portugal et entreprirent les premières investigations scientifiques à Yverdon, ou des chercheurs de la première heure : Denis Weidmann, † Roland Jeanneret, † Jean-Marc Thévenaz, Jean-Louis Voruz, Gilbert Kaenel ou de leurs successeurs Claus Wolf et Pierre Corboud. La documentation produite par ces archéologues et leurs équipes, parfois totalement inédite m'a permis d'entreprendre ce travail qui n'aurait pas non plus pu être réalisé sans les résultats des études dendrochronologiques de Christian et Alain Orcel, Jean-Pierre Hurni, Eric Monnard, Jean Tercier et Bertrand Yerly, sans oublier le travail précurseur de Veronika Siebenlist-Giertz.
Les excellentes conditions d'élaboration dont j'ai bénéficié sont dues à l'intérêt constant de Nicole Pousaz, archéologue cantonale, qui est à l'origine de la reprise de ce dossier et qui a su me donner le temps et donc les moyens de mener à bien la mise en valeur des renseignements scientifiques accumulés pendant les fouilles. Je tiens à lui exprimer mes remerciements et ma gratitude.
Merci aussi à l'ensemble de mes collègues de l'Archéologie cantonale et plus particulièrement : à Elena Wyser pour sa première relecture intéressée et ses remarques pertinentes, à Alice Vanetti pour la traduction italienne du résumé, et à Yannick Dellea, conservateur du patrimoine archéologique en charge, entre autres de la ville d'Yverdon, qui ne manque jamais une occasion de me consulter lorsque la région archéologique de Clendy fait l'objet d'une mise à l'enquête publique. Il m'a donné plusieurs fois la chance de collaborer avec lui lors de la surveillance de sondages archéologiques, me permettant ainsi d'acquérir une meilleure perception du site.
Un grand merci à Denis Weidmann, ancien archéologue cantonal, qui a patiemment relu et corrigé ce texte, son intérêt bienveillant, ses suggestions et son soutien inconditionnel lors de nos réunions de travail en ce début du XXIe s., mais qui ont eu pour cadre un établissement morgien à l'enseigne du siècle précédent, ont été très stimulants pour mener à bien ce laborieux travail.
Ma gratitude s'adresse de même à Gilbert Kaenel, qui a procédé lui aussi à une relecture, dans le processus de préparation de l'édition de cette étude dans le série des CAR.
Merci également à toutes les personnes et aux institutions, qui m'ont accordé leur confiance et ont permis la réalisation de cette entreprise de longue haleine, grâce à leur appui financier, administratif et technique. Le Musée cantonal d'Archéologie et d'Histoire de Lausanne, son actuel directeur Lionel Pernet et toute son équipe sont au premier rang d'entre elles.

Bibliographie

Arbogast R.-M., Pétrequin A.-M., Pétrequin P. 1997. Une approche de la maisonnée : le cas des villages néolithiques lacustres. *In* : Auxiette G., Hachem L., Robert B. (dir.) *Espaces physiques espaces sociaux dans l'analyse interne des sites du Néolithique à l'Âge du Fer.* Actes du colloque «L'analyse spatiale des sites du Néolithique à l'Âge du Fer», 119e congrès des sociétés historiques et scientifiques, Amiens, 26-30 octobre 1994. Paris : Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, p. 311-326.

Arnold B. 2009. *A la poursuite des villages lacustres neuchâtelois : un siècle et demi de cartographie et de recherche.* Hauterive, Office et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise ; 45), 252 p.

Baudraz M., Antoniazza M., Clerc C., Gander A., Le Nédic C. 2014. *Plan de gestion des réserves naturelles de la Rive Sud du Lac de Neuchâtel, Association de la Grande Cariçaie.* Cheseaux-Novéraz, 360 p.

Becker B., Billamboz A., Egger H., Gassmann P., Orcel A., Orcel C., Ruoff U. 1985. *Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie. 68 p.

Beer J., Giertz V., Möll M, Oeschger H., Riesen T., Strahm C. 1979. The contribution oft the Swiss Lake-Dewelling to the Calibration of Radiocarbon dates. *In* : Berger R., et Suess H.E. (éd.), *Radiocarbon Dating. Proceedings of 9th International Conference, Los Angeles, La Jolla,* 1976. Berkley, University of California Press, p. 566-584.

Benkert A. 1993. *Hauterive-Champréveyres, 8. Les structures de l'habitat au Bronze final, zone A.* Neuchâtel : Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise ; 16), 101 p.

Besse M., Piguet M. *et al.* 2011. *Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais) 10. Un hameau du Néolithique moyen.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande, (CAR 124, Archaeologia Vallesiana, 6), 424 p.

Bezat E. 1989. *Yverdon, Site de Clendy. Rapport palynologique.* (Rapport non publié), 17 p.

Billamboz A., Brochier J.-L., Chaix L., Egger H., Joos M., Lemeille E., Liese-Kleiber H., Monney C., Olive P., Orcel C., Schifferdecker F. 1982. *La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution.* Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise (CAR 25 / Auvernier ; 5), 145 p.

Binggeli M. 2008. *La faune d'Yverdon « Avenue des Sports », 1971, étude archéozoologique des niveaux du Lüscherz ancien et de l'Auvernier-Cordé.* Genève : Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université. (Travail de diplôme : archéologie préhistorique), 169 p.

Blanc P., Brunetti C., Burri-Wyser E., Chaudet V., Dao F., Henny C., Lanthemann F., Menna F. , Montandon B., Wagner C., Winiger A. 2011. L'archéologie dans la ville. Par monts et par Vaud. *Archéologie suisse* 34, 2, p. 30-45.

Bleicher N., Mäder A., Motschi A., Riethmann P., Schwörer P. 2011. Die Rettungsgrabung Parkhaus Opéra, *Archéologie suisse* 34, 3, p. 16-23.

Bleicher N., Harb C. 2015 (dir.). *Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Bd. 1: Befunde, Schichten und Dendroarchäologie.* Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 48. 270 p.

Bleuer E., Hardmeyer B. 1993. *Zürich «Mozartstrasse». Die neolithische Keramik. Band 3.* Zürich, Egg : Fotorotar (Berichte der Zürcher Denkmalpflege ; Monographien 18) 354 p.

Bourgeois V.-H. 1924. Aperçu archéologique de la contrée de Concise, *Revue historique vaudoise,* 32, 11, p. 321-336.

Brochier J.-L. 1986. *La baie d'Auvernier, lac de Neuchâtel, Suisse : évolution paléolimnologique et habitats préhistoriques d'après l'étude des séquences sédimentaires.* Neuchâtel : Musée cantonal d'archéologie (Manuscrit, non publié), 83 p.

Brochier J.-L., Joos M. 1982. Un élément important du cadre de vie des Néolithiques d'Auvervier-Port : le lac. Approche sédimentologique. *In :* Billamboz A., Brochier J.-L., Chaix L., Egger H., Joos M., Lemeille E., Liese-Kleiber H., Monney C., Olive P., Orcel C., Schifferdecker F. *La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution.* Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise (CAR 25 / Auvernier ; 5), p. 43-67.

Brochier J.-L., Moulin B. 2010. Quinze sites retracent l'histoire du lac de Neuchâtel : synthèse stratigraphique de la rive nord-ouest du lac. *In :* Brochier J.-L. (dir.). *Le lac de Neuchâtel et les hommes de la fin des temps glaciaires à nos jours, d'après les stratigraphies des sites archéologiques lacustres et littoraux du canton de Neuchâtel.* Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (archéologie neuchâteloise numérique, 4), p. 267-316.

Brochier J.-L. 2010. La baie d'Auvernier, lac de Neuchâtel : cadre chronostratigraphique, évolution paléolimnologique et habitats préhistoriques, d'après l'étude des séquences sédimentaires. *In :* Brochier J.-L. (dir.). *Le lac de Neuchâtel et les hommes de la fin des temps glaciaires à nos jours, d'après les stratigraphies des sites archéologiques lacustres et littoraux du canton de Neuchâtel.* Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (archéologie neuchâteloise numérique, 4), p. 31-148.

Brochier J.-L., Pugin C. 2019. La sédimentation dans la baie de Concise. *In :* Corboud P. *et al.* , *Les sites préhistoriques littoraux de Corcelettes et de Concise (VD) : prospection archéologique et analyse spatiale.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 173).

Brochier J.-L. (dir.) 2010. *Le lac de Neuchâtel et les hommes de la fin des temps glaciaires à nos jours, d'après les stratigraphies des sites archéologiques lacustres et littoraux du canton de Neuchâtel.* Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (archéologie neuchâteloise numérique, 4).

Brunetti C. *et al.* 2007. *Yverdon-les-Bains et Sermuz à la fin de l'âge du Fer.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 107), 638 p.

Brunetti C., Weidmann D. 2008. Eburodunum, entre deux eaux. *Archéologie suisse*, 31, 4, p. 22-29.

Burri E. 2007. *La céramique du Néolithique moyen : analyse spatiale et histoire des peuplements.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (La station lacustre de Concise ; 2, CAR 109), 310 p.

Burri E. 2008. Histoire des recherches et cadre chronologique. *In :* Winiger A. (dir.) *Stratigraphie, datations et contexte environnemental.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (La station lacustre de Concise ; 1, CAR 111), p. 17-20.

Burri-Wyser E. 2016. Stèles ornées, menhirs sculptés et pierres à cupules. Un regard sur les mégalithes vaudois. *Avd, Archéologie vaudoise (Avd 4), chroniques 2015*, p. 44-57.

Burri-Wyser E. à paraître. *Ruptures et continuité à l'ouest du Plateau suisse entre 2500 et 1750 av. J.-C.* Congrès préhistorique de France 2016: Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest: mobilités, climats et entités culturelles, Amiens, 30 mai-4 juin 2016.

Burri-Wyser E., Winiger A. 2016. Architecture et structuration de l'espace villageois du Cortaillod sur le Plateau suisse entre 4400 et 3350 av. J.-C. *In :* Perrin T., Chambon P., Gibaja J, Goude G. (dir) *Le Chasséen, des Chasséens… Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza.* Actes du colloque international tenu à Paris du 18-20 novembre 2014. Archives d'Écologie Préhistorique, Toulouse, p. 317-330.

Burri-Wyser E. (dir.), Chevalier A., Falquet C., Favre S., Steudler A. 2016. *Destins des mégalithes vaudois. Lutry, La Possession, Corcelles, Les Quatre Menhirs et La Vernette, Concise, En Chenaux et Fin de Lance, Onnens, Praz Berthoud, fouilles 1984-2012.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 159), 234 p.

Campen I., Kurella M. 1998. *Saint-Blaise/Bains des Dames, 2. Sédimentologie, stratigraphie et datation d'un site néolithique.* (Archéologie neuchâteloise ; 22). 173 p.

Cassen S. 2009. *Exercice de stèle : une archéologie des pierres dressées. Réflexion autour des mégalithes de Carnac.* Paris : Errance, 158 p.

Cassen S. 2014. Sites de passage (1). Le modèle carnacois des pierres dressées à l'épreuve des rivières, des lacs et des montagnes (France, Suisse, Italie). *In :* Arbogast R.-M. et Greffier-Richard A. (dir.) *Entre archéologie et écologie, une préhistoire de tous les milieux. Mélanges offerts à Pierre Pétrequin.* Besançon : Presses universitaires de Franche-Comté (Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, 928 ; série « Environnement, sociétés et archéologie », 18), p. 281-302.

Chaput F. 2000. *Les restes osseux des niveaux du Néolithique moyen et du Néolithique final des stations UCAR et La Pépinnière (Fouilles de Claus Wolf) Avenue des Sports, Yverdon.* (Rapport non publié ; non daté), 7 p.

Chaput F. 2001. *Etude archéozoologique, Yverdon Avenue des Sports.* (Rapport non publié ; non daté), 123 p.

Chavaz F., Gygax S. 1964. La IIe Correction des eaux du Jura. *Bulletin technique de la Suisse romande*, 90, 9, p. 173-184

Chenal-Velarde I. 1998 (?). *Rapport préliminaire sur l'étude de la faune d'Yverdon, Avenue-des-Sports.* (Rapport non publié ; non daté), 11 p.

Chenal-Velarde I. 2000. *Yverdon, Avenue-des-Sports, couche 2 (Lüscherz récent). Étude archéozoologique.* (Rapport non publié ; décembre 2000), 17 p.

Chiquet P. 2012. *La faune du Néolithique moyen de Concise (Vaud, Suisse) : analyse des modes d'exploitation des ressources animales et contribution à l'interprétation de l'espace villageois.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande. (CAR 131, La station lacustre de Concise ; 4), 454 p.

Corboud P. 2001. Les habitats préhistoriques littoraux d'Europe : conditions d'établissement et modalités d'occupation. *In :* L'Helgouach J., Briard J. (éd.) *Systèmes fluviaux, estuaires et implantations humaines : de la préhistoire aux grandes invasions.* Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, Nantes 1999. Paris : Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, p. 127-142.

Corboud P. 2015. La station littorale préhistorique de Montbec I. Sauvetage d'un site classé à l'UNESCO. *Avd, Archéologie vaudoise (Avd 4), chroniques 2014*, p. 34-43.

Corboud P., Castella A.-C., Pugin C., Brochier J.-L., Rachoud-Schneider A.-M. 2019. *Les sites préhistoriques littoraux de Corcelettes et de Concise (VD) : prospection archéologique et analyse spatiale.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 173).

Corboud P., Pugin C. 2015. *Rapport sur les sondages archéologiques effectués dans la zone Clendy-Menhirs, sur la commune d'Yverdon-les-Bains (VD) en décembre 2015, .Intervention No 115554.* Genève : Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie de l'Université., GRAP. (Rapport non publié).

Corboud P., Pugin C. 2016. *Rapport sur les sondages archéologiques effectués dans la Station d'épuration des eaux de la ville d'Yverdon-les-Bains (VD) en juin 2016.* Genève : Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie de l'Université., GRAP. (Rapport non publié).

Coye N. 1995. Le bel âge de l'archéologie lacustre. Entre Ferdinand Keller et Oscar Paret. *In :* Barraqué B., Bley D., Boëtsch G., Masali M., Rabino Massa E. (dir.). *L'homme et le lac. Usage et Représentations de l'espace lacustre.* Supplément à Ecologie Humaine, vol. XIII, p. 61-72.

Crotti P., Moinat P., Wolf C. 1995. Le Néolithique. *Archéologie suisse*, 18, 2, p. 47-56.

Curdy P., Flutsch L., Moulin B., Schneiter A. 1995. Eburodunum vu de profil : coupe stratigraphique à Yverdon-les-Bains VD, Parc Piguet 1992. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 78, p. 7-56.

Daucher B., Piller A. 2001. A1: dernier tronçon entre Yverdon-les-Bains et Payerne. Ingénieurs et architectes suisses, Volume 127, p. 98-99.

David-Elbiali M. 2000. *La Suisse occidentale au IIe millénaire av. J.-C. : chronologie, culture, intégration européenne.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 80), 570 p.

de Capitani A., Deschler-Erb S., Leuzinger U., Marti-Grädel E., Schibler J. 2002. *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon/Bleiche 3. Funde.* Frauenfeld : Department für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau (Archäologie im Thurgau ; 11), 583 p.

de Sinner C. 1887. Un groupe de blocs erratiques aux portes d'Yverdon. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences Naturelles*. 23, 96, p. 1-12.

Delley G. 2015. *Au-delà des chronologies. Des origines du radiocarbone et de la dendrochronologie à leur intégration dans les recherches lacustres suisses.* Hauterive, Office et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise ; 53), 273 p.

Ebersbach R., Ruckstuhl B., Bleicher N. 2015. *Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 5. Die neolithischen Befunde und die Dendroarchäologie.* Zürich, Egg : Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 47, 244 p.

Egger H. 1983. Die absolute Datierung der Saône-Rhône-Kultur und der Bronzezeit in der Westschweiz. *Dendrochronologia*, 1, p. 37-43.

Egger H. 1985. Situation actuelle du travail au laboratoire de dendrochronologie de Neuchâtel. *Dendrochronologia*, 3, p. 177-198.

Egger H., Gassmann P. 1985. Stand der Jahrringechronologien in der Westschweiz. *In :* Becker B., Billamboz A., Egger H., Gassmann P., Orcel A., Orcel C., Ruoff U. *Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie.

Falquet C. et Burri-Wyser E. 2016. 5. Le dolmen d'Onnens, Praz Berthoud. *In :* Burri-Wyser E. (dir.), Chevalier A., Falquet C., Favre S., Steudler A. 2016. *Destins des mégalithes vaudois. Lutry, La Possession, Corcelles, Les Quatre Menhirs et La Vernette, Concise, En Chenaux et Fin de Lance, Onnens, Praz Berthoud, fouilles 1984-2012.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 159). p. 115-174.

Francuz J., Ruoff U., Seifert M., Stucker S., Wyspraechtiger K. 1985. 15 Jahre Dendrochronologie in Zürich. *Dendrochronologia*, 3, p. 207-216.

Furger A. R. 1981. *Die Kleinfunde aus den Horgener Schichten.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 13), 96 p.

Furger A. R., Hartmann F. (éd.) 1983. *Vor 5000 Jahren… So lebten unsere Vorfahren in der Jungsteinzeit.* Berne, Stuttgart : Paul Haupt, 171 p.

Furger A. R., Orcel A., Stöckli W. E., Suter P. J. 1977. Vorbericht. *In :* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 1), p. 96.

Gabus J., Weidmann D., Weidmann M. 1975. Anciens niveaux lacustres et glissements de terrain à Yverdon La Villette. *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, 215, 72.5, p. 217-229.

Gallay A. 1965. Les fouilles d'Auvernier 1964-65 et le problème des stations lacustres. *Archives suisses d'anthropologie générale*, 30, p. 57-82.

Gallay A. 1983. Esquisse historique de la question palafittique. *Archives des sciences*, 36, 2, p. 203-214.

Gallay A. 2006. *Les sociétés mégalithiques : pouvoir des hommes, mémoire des morts.* Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes. (Le savoir suisse. Histoire ; 37), 144 p.

Gallay A. 2016. Quelles interrogations pour les études mégalithiques. *In* : Jeunesse C., Le Roux P., Boulestin B. *Mégalithismes vivants et passés : approches croisées. Living and past megalithisms : interwoven approaches.* Oxford : Archaeopress Archeology, p. 19-56.

Gassmann P. 2007. L'exploitation de quelques chênaies durant le Lüscherz et l'Auvernier-Cordé ancien : quand les habitants du village littoral de Saint-Blaise/Bain des Dames (Neuchâtel, Suisse) allaient aux bois. *In :* Besse M. (dir.) *Sociétés néolithiques. Des faits archéologiques aux fonctionnements socio-économiques.* Actes du 27e colloque interrégional sur le Néolithique, Neuchâtel, 1-2 octobre 2005. Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 108), p. 101-114.

Giligny F. 1994. Variabilité et transferts techniques dans le Jura à la fin du IVe et au IIIe millénaires av. J.-C. *In : Terre cuite et société : la céramique, document technique, économique, culturel.* Actes des 14e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (CNRS-CRA-ERA 36), 21-23 octobre 1993. Juan-les-Pins : Éditions de l'Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques, p. 363-380.

Gross E., Bleuer E., Hardmeyer B., Rast-Eicher A., Ritzmann C., Ruckstuhl B., Ruoff U., Schibler J. 1992. *Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Band 2 : Tafeln.* Zürich : Orell Füssli (Berichte der Zürcher Denkmalpflege ; Monographien 17), 297 p.

Gross E., Brombacher C., Dick M., Diggelmann K., Hardmeyer B., Jagher R., Ritzmann C., Ruckstuhl B., Ruoff U., Schibler J., Vaughan P. C., Wyprächtiger K. 1987. *Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Band 1.* Zürich : Orell Füssli (Berichte der Zürcher Denkmalpflege ; Monographien 4), 233 p.

Hafner A. 1995 a. *Die frühe Bronzezeit in der Westschweiz : Funde und Befunde aus Siedlungen, Gräbern und Horten der entwickelten Frühbronzezeit.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Berne / Ufersiedlungen am Bielersee ; 5), 277 p.

Hafner A. 1995 b. Le Bronze ancien en Suisse occidentale. *In : Les débuts de l'Âge du Bronze entre Rhône et Aar.* Catalogue d'exposition, Musée Schwab, Bienne. Bienne : Musée Schwab, p. 15-39.

Hafner A. 1996. L'Âge du Bronze ancien dans la région des Trois-Lacs en Suisse occidentale et ses relations avec la civilisation rhodanienne. *In :* Mordant C., Gaiffe O. (éd.) *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe.* Actes du colloque «Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de

l'Âge du Bronze», 117e Congrès national des Sociétés savantes, Clermond-Ferrand, 27-29 octobre 1992. Paris : Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, p. 223-236.

Hafner A. 2013. 2 Villages engloutis – les palafittes des lacs et des marais. *In : Les lacustres Au bord de l'eau et à travers les Alpes.* Service archéologique du canton de Berne.

Hafner A., Suter P. J. 2000. *-3400. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v. Chr. Am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidau und Sutz-Lattrigen.* Berne : Berner Lehrmittel- und Medienverlag (Ufersiedlungen am Bielersee ; 6), 237 p.

Hafner A., Suter P. J. 2003. *Das Neolithikum in der Schweiz. Katalog- und Tafelteil.* (www.jungsteinSITE.de ; 27 novembre 2003).

Hafner A., Suter P. J. 2007. Vom Endneolithikum zur Frühbronzezeit : Wandel und Kontinuität zwischen 2400 und 1500 v. Chr. in der Schweiz. *In* : Mordant C., Richard H., Magny M. (dir.) *Environnements et cultures à l'âge du Bronze en Europe occidentale.* Actes du 129e congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Besançon, 19-21 avril 2004. Paris : Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (Documents préhistoriques ; 21), p. 177-195.

Harb C., Bleicher N., 2016 (dir.). *Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Bd. 2: Funde.* Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 49. 338 p.

Hasenfratz A., Gross-Klee E. 1995. Habitat et modes de construction. *In* : Stöckli W. E., Niffeler U., Gross-Klee E. (éd.) *Néolithique.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge ; 2), p. 195-230.

Hochuli S., Niffeler U., Rychner V. (éd.) 1998. *Âge du Bronze.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge ; 3), 423 p.

Honegger M. 1999. *Le Néolithique moyen et final en Suisse : apport de l'étude technologique et typologique des industries en silex et en quartz taillés.* Thèse de doctorat. Université de Genève, Département d'anthropologie et d'écologie, 2 vol.

Honegger M. 2001. *L'industrie lithique taillée du Néolithique moyen et final de Suisse.* Paris : CNRS Éditions (CRA - Monographies ; 24), 353 p.

Honegger M., de Montmollin P., Joye C. 2011. Un essai sur les premières armes de guerre du Néolithique : flèches, poignards et haches de combat au nord-ouest des Alpes. *In* : Baray L., Honegger M., Diaz-Meirino M.-H. (éd.), *L'armement et l'image du guerrier dans les sociétés anciennes : de l'objet à la tombe*, Table ronde internationale, Musée de Sens, 4-5 juin 2009. Dijon, Editions universitaires, p. 71-102.

Hurni J.-P., Orcel A., Orcel C. 1995. Ein Jahrzehnt Dendrochronologie im Dienste der historischen Bauforschung im Kanton Zürich. *In : Bericht 1983-1986.* Zürich : Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, Abteilung Denkmalpflege (Zürcher Denkmalpflege ; 11), p. 442-458.

Hurni J.-P., Orcel C., Tercier J. 2000. Dendrochronologie et chronologie absolue. *In* : Ramseyer D. (dir.) 2000. *Muntelier/Fischergässli. Un habitat néolithique au bord du lac de Morat (3895 à 3820 avant J.-C.).* Fribourg : Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise ; 15), p. 44-47.

Hurni J.-P., Orcel C., Tercier J. 2008. Méthode de datation dendrochronologique. *In* : Winiger A. *Stratigraphie, datations et contexte environnemental,* Lausanne, Cahiers d'archéologie romande. (La station lacustre de Concise, 1, CAR 111), p. 111-118.

Hurni J.-P., Yerly B., Orcel. C. 2014. *Pieu N° 1, fouille YV2014, Avenue des Sports 13. CH – Yverdon-les-Bains (VD), rapport d'expertise dendrochronologique.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD14/R7065), 10 p.

Hurni J.-P., Yerly B. 2015. *Intervention 11175, fouilles Saint-Roch 2014. CH – Yverdon-les-Bains (VD), rapport d'expertise dendrochronologique.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD15/R7146), 13 p.

Hurni J.-P., Yerly B. 2018. *Sondages Boxer 2018, Intervention 12027. CH – Yverdon-les-Bains (VD), rapport d'expertise dendrochronologique.* Cudrefin : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD18/R7584), 11 p.

Jäckli H. 1950. Untersuchungen in den nacheiszeitlichen Ablagerungen der Orbe-Ebene zwischen Mormont und Yverdon. *Eclogae Geologicae Helvetiae,* 43.1, p. 1-12.

Jéquier J.-P., Strahm C. 1965. Les fouilles archéologiques d'Auvernier en 1964. *Musées neuchâtelois,* 3, 2/2, p. 78-88.

Jeunesse C., Le Roux P., Boulestin B. (dir.). 2016. *Mégalithismes vivants et passés : approches croisées. Living and past megalithisms : interwoven approaches.* Oxford : Archaeopress Archeology, 294 p.

Joos M. 1976. Geologische und sedimentologische Aspekte von Yverdon – Garage Martin. *In* : Kaenel G. *La fouille du «Garage Martin 1973». Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et Âge du Bronze).* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 8), p. 131-139.

Joos M. 1991. Zur Bedeutung des Steinhaufen (ténevières) von Yverdon VD-Avenue des Sports. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie,* 74, p. 195-199.

Jordi H. 1955. Geologie der Umgebung von Yverdon. Jurafuss und mittelländische Molasse. *Mat. Carte géol. Suisse, N. S., 99e livr.*

Joye C. 2008. *Hauterive-Champréveyres 15. Le village du Cortaillod classique : étude de l'outillage en roches polies.* Hauterive : Office et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise ; 40), 163 p.

Joye C. 2013. *Saint-Blaise/Bains des Dames 5. Haches et haches-marteaux en roches tenaces. De l'utilisataire à l'affichage social au Néolithique final.* Neuchâtel : Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise ; 52), 281 p.

Kaenel G. 1976 a. *La fouille du «Garage Martin 1973». Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et Âge du Bronze).* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 8), 233 p.

Kaenel G. 1976 b. La station néolithique d'Yvonand-3. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie,* 59, p. 43-57.

Kaenel G. 1976 c. Le site néolithique de Châble-Perron VD (stations I et II). *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie,* 59, p. 7-29.

Kaenel G., Buchiller C. 2004. Histoire abrégée des recherches. *In* : Kaenel G., Crotti P. (éd.) *Les lacustres. 150 ans d'archéologie entre Vaud et Fribourg.* Catalogue d'exposition, Espace Arlaud, Lausanne, 17 septembre 2004-23 janvier 2005 et Musée d'art et d'histoire, Fribourg, 4 mars-7 mai 2005. Lausanne : Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (Document du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire), p. 9-15.

Kaenel G., Crotti P. (éd.) 2004. *Les lacustres. 150 ans d'archéologie entre Vaud et Fribourg.* Catalogue d'exposition, Espace Arlaud, Lausanne, 17 septembre 2004-23 janvier 2005 et Musée d'art et d'histoire, Fribourg, 4 mars-7 mai 2005. Lausanne : Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, 117 p.

Kaenel. G., Strahm C. 1978. La baie de Clendy à Yverdon du Néolithique à l'âge du Bronze. *Archéologie suisse*, 1, 2, p. 45-50.

Kaeser M.-A. 2000. *À la recherche du passé vaudois. Une longue histoire de l'archéologie.* Lausanne : Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (Document du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire), 191 p.

Kaeser M.-A. 2004. *Les Lacustres : archéologie et mythe national.* Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes (Le savoir suisse : histoire ; 14), 144 p.

Kaeser M.-A. 2008. *Visions d'une civilisation engloutie : la représentation des villages lacustres, de 1854 à nos jours (Ansichten einer versunkenen Welt : die Darstellung der Pfahlbaudörfer seit 1854.* Catalogue d'exposition (oct. 2008-juin 2009 ; Hauterive : Laténium). Hauterive : Laténium ; Zurich : Mus. natn suisse, 153 p.

Kasser R. 1975. *Yverdon. Histoire d'un sol et d'un site avec la cité qu'ils ont fait naître.* Yverdon, Institut d'archéologie yverdonnoise (Eburodunum, 1), 154 p.

Keller F. 1858. *Pfahlbauten. 2. Bericht.* Zürich : Meyer und Zeller (Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft ; 12),1858-3, 116 p.

Lambert J., Orcel C. 1976. Yverdon – Garage Martin 1973. Dendrochronologie. *In* : Kaenel G. *La fouille du «Garage Martin 1973». Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et Âge du Bronze).* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 8), p. 167-169.

Lambert J., Orcel C. 1979. Dendrochronology of Neolithic Settlements im Western Switzerland : New Possibility for Prehistoric Calibration. *In* : Berger R., et Suess H.E. (éd.), *Radiocarbon Dating. Proceedings of 9th International Conference, Los Angeles, La Jolla,* 1976. Berkley, University of California Press, p. 585-590.

Leuzinger U. 2000. *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon, Bleiche 3 : Befunde.* Frauenfeld : Department für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau (Archäologie im Thurgau ; 9), 187 p.

Liese-Kleiber H. 1976. Pollenanalytische Untersuchungen. *In* : Kaenel G. *La fouille du «Garage Martin 1973». Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et Âge du Bronze).* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 8), p. 145-158.

Liese-Kleiber H. 1977. Pollenanalytische Untersuchungen der spätneolithischen Ufersiedlung Avenue des Sports in Yverdon am Neuenburgersee/Schweiz. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 60, p. 7-41.

Lüdi W. 1935. *Das Grosse Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung.* Berne : Hans Huber, 344 p.

Magny M. 1984. Les habitats lacustres et la question du niveau des lacs subalpins. *In : Archéologie des lacs et des rivières. Vingt ans de recherches subaquatiques en France.* Musée-Château d'Annecy, juin-octobre 1984.

Magny M. 2004. Holocene climatic variability as reflected by mid-european lake-level fluctuations, and its probable impact on prehistoric human settlements. *Quaternary international,* 113, p. 65-79.

Magny M. 2008. Les variations holocènes du niveau du lac de Neuchâtel enregistrées par la séquence sédimentaire de Concise, et leurs relations avec les habitats du Néolithique et de l'Âge du Bronze. *In :* Winiger A. (dir.) *Stratigraphie, datations et contexte environnemental.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (La station lacustre de Concise ; 1 / CAR 111), p. 79-109.

Magny M. 2013. Changements climatiques et habitats palafittiques. *Dossiers d'archéologie*, 355, Les cités lacustres du Jura et de la Savoie. Les palafittes au Patrimoine mondial de l'UNESCO, p. 28-29.

Magny M., Haas J.-N. 2004. A major widespread climatic change around 5300 cal. yr BP ago at the time of the alpine Iceman. *Journal of Quaternary Science*, 19, 5, p. 423-430.

Magny M., Honegger M., Chalumeau L. 2005. Nouvelles données pour l'histoire des fluctuations holocènes du niveau du lac de Neuchâtel (Suisse) : la séquence sédimentaire de Marin-Les Piécettes. *Eclogae geologicae helvetiae*, 98, p. 249-259.

Magny M., Marguet A., Billaud Y., Arnaud F. 2015. La phase d'abandon des stations lacustres de 2410 à 1800 BC au nord des Alpes : facteurs culturels ou facteurs climatiques ? *In :* Rey P.-J., Dumont A. (éds.) *L'homme et son environnement: des lacs, des montagnes et des rivières. Bulles d'archéologie offertes à André Marguet.* 40e Supplément de la RAE, p. 197-204.

Maier U., Schlichtherle H, Vogt R. 2016. Ein Strassendorf am Federsee, Bad Buchau – Torwiesen II. *In : 4000 Jahre Pfahlbauten,* Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg, Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg (éd.), Stuttgart, 2016, p.96-102.

May Castella C. 2015. Archéologie vaudoise et autoroutes. Un bilan *Avd, Archéologie vaudoise, chroniques 2014*, p. 58-70.

Menna F. 2013. Yverdon-les-Bains, Parc Piguet *In : Notices. Avd, Archéologie vaudoise (Avd 1), chroniques 2012*, p. 86.

Menna F. (dir.) 2013. Yverdon-les-Bains, Clendy-Dessous. *Rapport d'intervention 10814 (*Aff 535). Archéodunum SA. Gollion, mars 2013 (Rapport non publié), 55 p.

Menna F. 2015. Yverdon-les-Bains, Les Jardins de Saint-Roch. *Rapport d'intervention 11175 (*Aff 540). Archéodunum SA. Gollion, septembre 2015 (Rapport non publié), 45 p.

Meyer-Wohlfarth B. 1987. Das jüngere Quartär im Westschweizer Seeland (Teil II). *Revue de paléobiologie*, 6, 1, p. 55-80.

Michel R. 2002. *Saint-Blaise/Bains des Dames 3. Typologie et chronologie de la céramique néolithique : céramostratigraphie d'un habitat lacustre.* Neuchâtel : Musée cantonal d'archéologie. (Archéologie neuchâteloise ; 27), 223 p. 97 pl.

Moinat P., David-Elbiali M., *et al.* 2003. *Défunts, bûchers et céramiques : la nécropole de Lausanne-Vidy (Vaud) et les pratiques funéraires sur le Plateau suisse du XIe au VIIIe av. J.-C.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande. (CAR 93), 310 p.

Munro R. 1908. *Les stations lacustres d'Europe.* Paris : Schleicher. éd, française par le docteur P. Rodet. 294 p.

Moulin B. 1991. *Hauterive-Champréveyres, 3. La dynamique sédimentaire et lacustre durant le Tardiglaciaire et le Postglaciaire.* Saint-Blaise : Éditions du Ruau (Archéologie neuchâteloise ; 9), 142 p.

Nicoud C. 1988. *La station IV du grand lac de Clairvaux (Jura, France) : application d'un modèle ethno-archéologique à l'étude d'un habitat littoral.* Travail de diplôme (non publié). Université de Genève, Département d'anthropologie et d'écologie.

Nicoud C. 1992. Habitat littoraux présents et passés : confrontation entre un modèle ethnoarchéologique et une analyse de site préhistorique. *In : Ethnoarchéologie : justification, problèmes, limites.* Actes des 12e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 17-19 octobre 1991. Juan-les-Pins : Éditions de l'Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques, p. 239-255.

Orcel A., Orcel C. 1985. Le laboratoire Romand de Dendrochronologie. *In* : Becker B., Billamboz A., Egger H., Gassmann P., Orcel A., Orcel C., Ruoff U. 1985. *Dendrochronologie in der Ur- und Frühgeschichte. Die absolute Datierung von Pfahlbausiedlungen nördlich der Alpen im Jahrringkalender Mitteleuropas.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie.p. 56-61.

Orcel C., Orcel A., Hurni J.-P., Monnard E. 1994. *Rapport global concernant les bois provenant du site de l'Avenue des Sports CH-Yverdon-les-Bains (VD).* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD94/R2748), 89 p.

Orcel C., Orcel A., Hurni J.-P., Monnard E. 1995. *Rapport global concernant les bois d'essence végétale autre que le chêne. Avenue des Sports CH-Yverdon-les-Bains (VD).* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD95/R2748-1), 117 p.

Orcel C., Hurni J.-P., Tercier J. 2000. *Avenue des Sports sondages 2 et 3. CH – Yverdon-les-Bains (VD), rapport d'expertise dendrochronologique.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD00/R5069), 16 p.

Orcel C., Hurni J.-P., Tercier J. 2001. *Chemin de la Grève, sondages 1 et 2. CH – Yverdon-les-Bains (VD), rapport d'expertise dendrochronologique.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD01/R5167), 12 p.

Orcel C., Tercier J., Hurni J.-P. 1998. *Fouille « Garage Martin 1973 » CH- Yverdon-les-Bains (VD), rapport d'expertise dendrochronologique.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD02/R4341), 16 p.

Orcel C., Tercier J., Hurni J.-P. 2002. *Fouille « Garage Martin 1973 » CH- Yverdon-les-Bains (VD), tranche 2002, rapport d'expertise dendrochronologique.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD02/R4341B), 16 p.

Paret O. 1958. *Le mythe des cités lacustres et les problèmes de la construction néolithique.* Paris : Dunod (La nature et l'homme ; 2).

Pélichet E. 1966. Rapport de l'Archéologue cantonal. *Revue historique vaudoise,* 74, 11, p. 150-160.

Pernet L. (dir.) 2017. *Révéler les invisibles. Collections du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire 152-2015.* Gollion : Infolio, Document du Muséecantonal d'archéologie et d'histoire. 320 p.

Perrin T. 2014. Méthodes pour l'appréhension raisonnée d'une série de dates radiocarbone : de l'histogramme cumulatif à la modélisation bayésienne. *In* : Sénépart I., Leandri F., Cauliez J., Perrin T., Thirault É. dir. *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France.* Acquis 1992-2012.Actualité de la recherche. Actes des 10e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Porticcio, 18 au 20 octobre 2012. Toulouse : Éd. Archives d'Écologie Préhistorique, p. 11-22.

Pétrequin A.-M., Pétrequin P. 1984. *Habitat lacustre du Bénin. Une approche ethno-archéologique.* Paris : Recherche sur les civilisations (Mémoire ; 39), 147 p.

Pétrequin A.-M., Pétrequin P. 1989. La répartition des témoins archéologiques. *In* : Pétrequin P. (dir.) *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura), 2. Le Néolithique moyen.* Paris : Maison des Sciences de l'Homme (Archéologie et culture matérielle), p. 253-263.

Pétrequin P. (dir.) 1986. *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura), 1. Problématique générale. L'exemple de la station III.* Paris : Maison des Sciences de l'Homme, 404 p.

Pétrequin P. (dir.) 1989. *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura), 2. Le Néolithique moyen.* Paris : Maison des Sciences de l'Homme, 508 p.

Pétrequin P. (éd.) 1988. *Du Néolithique moyen II au Néolithique final au nord-ouest des Alpes.* Actes du 12e colloque interrégional de Lons-le-Saunier, 11-13 octobre 1985. Lons-le-Saunier : Musée d'archéologie et Cercle Girardot, 255 p.

Pétrequin P. (éd.) 1997. *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura), 3. Chalain station 3 (3200-2900 av. J.-C.).* Paris : Maison des Sciences de l'Homme (Archéologie et culture matérielle), 766 p.

Pétrequin P. 1984. *Gens de l'eau, gens de la terre. Ethnoarchéologie des communautés lacustres.* Paris : Hachette (La mémoire du temps), 345 p.

Pétrequin P., Gallay A. (dir.) 1984. *Le Néolithique moyen Bourguignon (N.M.B.).* Actes du colloque de Beffia (Jura, France), 4 et 5 juin 1983. Genève : Imprimerie du «Journal de Genève», 190 p.

Pétrequin P., Pétrequin A.-M. (dir.) 2015. *Clairvaux et le « Néolithique Moyen Bourguignon ».* Presses universitaires de Franche-Comté no 1339. (collection : Les Cahiers de la MSHE Ledoux, 22 ; série Dynamiques territoriales, 7). 2 vol. 1430 p.

Pugin C. 1997. *Yverdon et Cheseaux-Noréaz - VD : rive sud du lac de Neuchâtel : Clendy, Champittet, La Grande Cheneau, Châble-Perron : inventaire et étude des stations littorales : rapport sur les recherches réalisées en octobre 1996.* Genève : Genève : Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université., GRAP. (Rapport non publié).

Pugin C., Castella A.-C., Falquet C., Corboud P. & Dayer V., collab. 1995. *Inventaire et étude archéologique des stations littorales de la rive sud du lac de Neuchâtel (canton de Vaud) : rapport sur les recherches réalisées en 1994, commune d'Yverdon.* Genève : Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université., GRAP. (Rapport non publié).

Pignat G. 2014. A travers la Grande Cariçaie, le sentier didactique de Chevroux. *Avd, Archéologie vaudoise (Avd 2). Chroniques 2013,* p. 24-25.

Quartier A. 1948. *Le lac de Neuchâtel.* (Mémoire de la Société neuchâteloise de géographie ; 1), 164 p..

Ramseyer D. (dir.) 2000. *Muntelier/Fischergässli. Un habitat néolithique au bord du lac de Morat (3895 à 3820 avant J.-C.).* Fribourg : Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise ; 15), 246 p.

Ramseyer D. 1987. *Delley/Portalban II, 1. Contribution à l'étude du Néolithique en Suisse occidentale.* Fribourg : Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise ; 3), 118 p.

Reinerth H. 1926. *Die jüngere Steinzeit in der Schweiz.* Augsburg : Beno Filser, 288 p.

Riedmeier-Fischer E. 1983. *Die Hirschgeweihartefakte von Yverdon, Avenue des Sports.* Thèse de doctorat. Universität de Freiburg im Brisgau.

Riedmeier-Fischer E. 2002. *Die Hirschgeweihartefakte von Yverdon, Avenue des Sports.* Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte e.V. Archäologische Berichte : Band 15. Bonn : Habelt 2002, 234 p.

Rochat L. 1860. Notes sur les habitations lacustres des environs d'Yverdon. *In* : Keller F. (éd.) *Pfahlbauten. 3 Bericht.* Zürich : Meyer und Zeller (Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft ; 13), p. 80-88.

Roillier M. 1996. Erosion et protection de la rive sud du lac de Neuchâtel. *In :* Ramseyer D., Roulière-Lambert M.-J., (éd.) *Archéologie et érosion : mesures de protection pour la sauvegarde des sites lacustres et palustres.* Rencontre internationale (29-30 sept. 1994 ; Marigny - Lac de Chalain). Lons-le-Saunier : Centre jurassien du patrimoine, p. 36-45.

Rottländer R. C. A. 1986. *Die Resultate der modernen Fettanalystik und ihre Anwendung auf die prähistorische Forschung.* Köln : Rheinland Verlag / Bonn : R. Habelt (Archaeo-Physika ; 12 / Naturwissenschaftliche Beiträge zur Archäologie ; 2).

Rychner V. 1998 a. Données sur l'histoire et les cultures de l'âge du Bronze en Suisse. *In* : Hochuli S., Niffeler U., Rychner V. (éd.) *Âge du Bronze.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge ; 3), p. 103-132.

Rychner V. 1998 b. Chronologie. *In :* Hochuli S., Niffeler U., Rychner V. (éd.) *Âge du Bronze.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge ; 3), p. 13-16.

Rychner-Faraggi A.-M. 1997. Hauterive-Champréveyres : organisation spatiale d'un village du Cortaillod classique au bord du lac de Neuchâtel (Suisse). *In* : Auxiette G., Hachem L., Robert B. (dir.) *Espaces physiques espaces sociaux dans l'analyse interne des sites du Néolithique à l'Âge du Fer.* Actes du colloque «L'analyse spatiale des sites du Néolithique à l'Âge du Fer», 119e congrès des sociétés historiques et scientifiques, Amiens, 26-30 octobre 1994. Paris : Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, p. 263-273

Schifferdecker F. 1982. *La céramique du Néolithique moyen d'Auvernier dans son cadre régional.* Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise (CAR 24 / Auvernier ; 4), 90 p.

Schifferdecker F. Brochier J.-L., Burri F., Liese-Kleiber H. 1989. *Le site littoral néolithique d'Auvernier/Brise-Lames. Stratigraphie et environnement.* Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise (CAR 46 / Auvernier ; 8), 93 p.

Schlichtherle H. 1985. 5.4 Samen und Früchte. Konzentrationsdiagramme pflanzlicher Grossreste aus einer Neolithischen Seeuferstratigraphie. *In :* Strahm C. et Uerpmann H.-P. *Quantitative Untersuchungen an einem Profilblock aus den Ausgrabungen Yverdon, Avenue des Sports* (ungedruckte Manuskript). 43 p.

Schmidheiny M. 2011. *Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Bd. 4. Die Frühbronzezeitliche Besiedlung.* Zürich, Egg : Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 42, 270 p.

Schwaab H. 1999. *Archéologie de la 2e correction des eaux du Jura, volume 2. Les premiers paysans sur la Broye et la Thielle.* Fribourg : Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise ; 14), 318 p.

Schwalb A. 1992. *Die Sedimente des Lac de Neuchâtel (Schweiz) : Rekonstruction spät- und postglazialer Klima- und Umweltverwänderungen.* Thèse de doctorat. Université de Neuchâtel, 138 p.

Schwalb A., Hadorn P., Thew N., Straub F. 1998. Evidence for Late Glacial and Holocene environmental changes from subfossil assemblages in sediments of lake Neuchâtel, Switzerland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology,* 140, 1, p. 307-323.

Stickel E.-G., Berger R. 1979. The Neolithic Chronology of Switzerland by Underwater Archaeological Methods. . *In :* Berger R., et Suess H.E. (éd.), *Radiocarbon Dating. Proceedings of 9th International Conference, Los Angeles, La Jolla,* 1976. Berkley, University of California Press, p. 102-111.

Stöckli W. E. 1981. *Die Cortaillod-Keramik der Abschnitte 6 und 7.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 10), 56 p.

Stöckli W. E. 1981. *Die Keramik der Cortaillod-Schichten.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 20), 86 p.

Stöckli W. E. *et al.* 1986. *Chronologie : Archäologische Daten der Schweiz / Datation archéologique en Suisse.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (Antiqua ; 15), 241 p.

Stöckli W. E., Niffeler U., Gross-Klee E. (éd.) 1995. *Néolithique.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge ; 2), 358 p.

Stöckli W. E. 2009. *Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300-2400 v.Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich aufgrund der Keramik und der absoluten Datierungen, ausgehend von den Forschungen in den Feuchtbodensiedlungen der Schweiz.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (Antiqua ; 45), 40 p.

Strahm C. 1972/73. Les fouilles d'Yverdon. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie,* 57, p. 7-16.

Strahm C. 1973. Die chronologische Bedeutung der Ausgrabungen in Yverdon. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums.* Mainz, 20, p. 65-72.

Strahm C. 1974. Der Übergang vom Spätneolithikum zur Frühbronzezeit in der Schweiz. *Preistoria Alpina,* 10, p. 21-42.

Strahm C. 1975. Nouvelles réflexions sur un vieux problème. *In :* Kasser R. 1975. *Yverdon. Histoire d'un sol et d'un site avec la cité qu'ils ont fait naître.* Yverdon, Institut d'archéologie yverdonnoise (Eburodunum, 1), p. 156-163.

Strahm C. 1975. Neue Kupferfunde aus der Westschweiz. *Helvetia archaeologica,* 6, p. 16-21.

Strahm C. 1978. *Die Geschichte der Bucht von Clendy.* (Rapport non publié), 67 p.

Strahm C. 1997. Chronologie der Pfahlbauten. *In :* Schlichtherle H. (éd.) *Pfahlbauten rund um die Alpen.* Stuttgart : Konrad Theiss (Sonderheft der Zeitschrift „Archäologie in Deutschland" ; 1997), p. 36-41.

Strahm C., Wolf C. 1990. Das Neolithikum der Westschweiz und die Seeufersiedlungen von Yverdon-les-Bains. *In : Die ersten Bauern. Pfahlbaufunde Europas, 1 : Schweiz.* Ausstellung, Zürich, 28 avril - 30 septembre 1990. Zürich : Schweizerisches Landesmuseum, p. 331-343.

Stuiver M., Reimer P. J., Bard E., Beck J. W., Burr G. S., Hughen K. A., Kromer B., McCormac G., van der Plicht J., Spurk M. 1998. INTCAL98 radiocarbon age calibration, 24000-0 cal BP. *Radiocarbon,* 40, 3, p. 1041-1083.

Suess H., Becker B. 1979. Holocène Tree Ring Series from Southern Central Europe for Archaeological Dating, Radiocarbon Calibration and stable Isotope Analysis *In :* Berger R., et Suess H.E. (éd.), *Radiocarbon Dating. Proceedings of 9th International Conference, Los Angeles, La Jolla,* 1976. Berkley, University of California Press, p. 554-565.

Suter P. J. 1981. *Die Hirschgeweihartefakte der Cortaillod-Schichten.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 15), 109 p.

Thevenot J.-P. 2005. *Le camp de Chassey (Chassey-le-Camp, Saône-et-Loire). Les niveaux néolithiques du rempart de «la Redoute».* Dijon : Société archéologique de l'Est (Supplément à la Revue Archéologique de l'Est ; 22), 464 p.

Troyon F. 1859. Habitations lacustres de Concise. *Indicateur d'antiquités suisses,* p. 64-65.

Troyon F. 1860. *Habitations lacustres des temps anciens et modernes.* Lausanne : Georges Bridel, 495 p.

Troyon F. 1861. Rapport à la commission des musées du canton de Vaud sur les fouilles faites à Concise du 23 septembre au 19 octobre 1861.

Uerpmann M. 1976. *Zur Technologie und Typologie neolithischer Feuersteingeräte. Die Silices aus Yverdon im vergleich zu denen anderer Fundorte.* Tübingen : Archaeologica Venatoria (Tübinger Monographien zur Urgeschichte ; 2 / Eburodunum ; 3), 198 p.

Uerpmann M. 1981. *Die Feuersteinartefakte des Cortaillod-Schichten.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 18), 162 p.

Viollier D. 1927. Carte archéologique du canton de Vaud des origines à l'époque de Charlemagne. Lausanne. F. Rouge et Cie, 431 p.

Viollier D., Vouga P. 1930. Die Moor- und Seesiedlungen in der Westschweiz, X : lac de Neuchâtel. *In :* Viollier D., Vouga P., Tschumi O., Rytz W. Pfahlbauten. Bericht, 12. *Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich,* 30, 7, p. 5-43.

Vital J., Voruz J.-L. 1984. Une nouvelle stratigraphie lacustre holocène à Yverdon. *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles,* 77.1, p. 51-71.

Vogt E. 1934. Zum schweizerischen Neolithikum. *Germania,* 18, p. 89-94.

Vogt E. 1951. Das steinzeitliche Uferdorf Egolzwil 3 (Kanton Luzern). Bericht über die Ausgrabung 1950. *Revue suisse d'art et d'archéologie,* 12, 4, p. 193-215.

Voruz J.-L. 1984. *Outillages osseux et dynamisme industriel dans le Néolithique jurassien.* Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise (CAR 29), 533 p.

Voruz J.-L. 1991. *Le Néolithique suisse : bilan documentaire.* Genève : Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université de Genève (Document du Département d'anthropologie et d'écologie ; 16), 172 p.

Voruz J.-L. 1992. Hommes et dieux du Néolithique : les statues-menhirs d'Yverdon. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie,* 75, p. 37-64.

Voruz J.-L. (dir.) 1995. *Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 avant notre ère dans le Bassin rhodanien.* Actes du colloque d'Ambérieu-en-Bugey, 19 et 20 septembre 1992 (XIe rencontre sur le Néolithique de la région Rhône-Alpes). Ambérieu-en-Bugey : Société préhistorique rhodanienne (Document du Département d'anthropologie et d'écologie ; 20), p. 217-229.

Vouga P. 1929. Classification du Néolithique lacustre suisse. *Indicateur d'antiquités suisses,* n.s. 31, 2/3, p. 81-91.

Weidmann D. 1970. *Nouveaux pilotis à l'Avenue des Sports (Yverdon).* (Rapport non publié ; mai – juin 1970), 2 p.

Weidmann D. 1971. *Rapport préliminaire sur les fouilles archéologiques de l'Avenue des Sports- Yverdon 1970.* (Rapport non publié ; janvier 1971), 19 p.

Weidmann D. 1972 a. *Yverdon – av. des Sports – Sondages Arkina – 25 mai 1972.* (Rapport non publié ; 30.06.1972), 2 p.

Weidmann D. 1972 b. *N1-Tracé Yverdon – Frontière Fribourg / Vaud. Fouilles Archéologiques. Inventaire des éléments d'intérêt archéologique sur le tracé et ses abords.* Département des travaux publics, Office des bâtiments, Section Monuments historiques (Rapport non publié ; juillet 1972), 11 p.

Weidmann D. 1987. Yverdon-les-Bains, district d'Yverdon. Ensemble mégalithique de Clendy – Promenade des Anglais. *Chronique des fouilles archéologiques, canton de Vaud, Revue historique vaudoise,* p. 142.

Weidmann D. 2002. Chronique archéologique 2001. District d'Yverdon. Clendy - Stations littorales. *Revue historique vaudoise,* p. 109.

Weidmann D. 2015. Missions externes : l'archéologie cantonale. *In :* Marchand B. (dir.). *Architecture et patrimoine. Jean-Pierre Dresco, architecte cantonal vaudois de 1972 à 1998.* Presses polytechniques et universitaires romandes. Lausanne, 2015, p. 122-145.

Weidmann D. 2016. Des questions d'orientation. *In :* Burri-Wyser E. (dir.), Chevalier A., Falquet C., Favre S., Steudler A. 2016. *Destins des mégalithes vaudois. Lutry, La Possession, Corcelles, Les Quatre Menhirs et La Vernette, Concise, En Chenaux et Fin de Lance, Onnens, Praz Berthoud, fouilles 1984-2012.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 159), p. 187-196.

Wesselkamp G. 1980. *Die organischen Reste der Cortaillod-Schichten. Holzartefakte, Textilien, mit Birkenrinde umwickelte Steine.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 5), 48 p.

Willms C. 1980. *Die Felsgesteinartefakte der Cortaillod-Schichten.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 9), 136 p.

Winiger A. 2003. Concise (Vaud), une stratigraphie complexe en milieu humide. *In :* Besse M., Stahl Gretsch L.-I., Curdy P. (dir.) *ConstellaSion. Hommage à Alain Gallay.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 95), p. 207-228.

Winiger A. 2004. Les stations littorales d'Yverdon-les-Bains « Clendy». *In :* Kaenel G., Crotti P. (éd.) *Les lacustres. 150 ans d'archéologie entre Vaud et Fribourg.* Catalogue d'exposition, Espace Arlaud, Lausanne, 17 septembre 2004-23 janvier 2005 et Musée d'art et d'histoire, Fribourg, 4 mars-7 mai 2005. Lausanne : Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (Document du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire), p. 101-103.

Winiger A. 2008. *Stratigraphie, datations et contexte environnemental.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (La station lacustre de Concise; 1, CAR 111), 211 p.

Winiger A. 2013. Architecture des villages Bronze ancien à Concise entre 1801 et 1570 av. J.-C. (Vaud, Suisse). *In* : actes du colloque : *Le peuplement de l'Arc jurassien de la Préhistoire au Moyen-Age.* JAFAJ 2007. Delle et Boncourt, 16-18 novembre 2007, p. 287-298.

Winiger A. 2014. Architectural organisation of the Final Neolithic lakeside villages of Concise (Vaud, Switzerland). *In :* Besse M. (éd.)*Around the Petit-Chasseur Site in Sion (Valais, Switzerland) and New Approaches to the Bell Beaker Culture*, Proceedings of the International Conference (Sion, Switzerland – October 27th – 30th 2011). Oxford : Archaeopress, p. 133-142.

Winiger A. 2015. Caractéristiques des maisons et dynamisme de l'organisation architecturale des villages du Néolithique final : Lüscherz récent et Auvernier-Cordé, entre 2826 et 2440 av. J.-C. à Concise (Vaud, Suisse). *In :* Rey P.-J., Dumont A. éds. *L'homme et son environnement: des lacs, des montagnes et des rivières. Bulles d'archéologie offertes à André Marguet.* 40e Supplément de la RAE, p. 65-84.

Winiger A. 2016. Einheitlich und durchgeplant. Architektonische Entwicklunen in Seeufersiedlungen von Concise-Sous Colachoz. *In : 4000 Jahre Pfahlbauten*, Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg, Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg (éd.), Stuttgart, 2016, p. 232-234.

Winiger A., Burri-Wyser E. 2012. *Les villages du Bronze ancien*, Lausanne, Cahiers d'archéologie romande (La station lacustre de Concise, 5, CAR 135), 410 p.

Winiger A., Bullinger J., Burri E., Chauvière F.-X., Maytain S, & Affolter J., coll. 2010. *Le mobilier organique et lithique du Néolithique moyen.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (La station lacustre de Concise ; 3, CAR 119), 444 p.

Winiger A., Burri-Wyser E., Chiquet P. 2012. Analyse spatiale et modes de fonctionnement villageois entre 3570 et 3516 av. J.-C. à Concise (Vaud, Suisse). *In :* Honegger M. et Mordant C. (éd.) *L'homme au bord de l'eau Archéologie des zones littorales du Néolithique à la Protohistoire.* (actes du 135e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques « Paysages », Neuchâtel, 6-11 avril 2010, session de Pré- et Protohistoire), Lausanne et Paris, Cahiers d'archéologie romande et Éd. du CTHS (CAR 132 et Documents préhistoriques, 30), p. 225-238.

Winiger A., Burri-Wyser E. 2014. L'apport des fouilles de Concise (VD, CH) à la chronologie, la typologie et l'architecture du Bronze ancien récent (entre 1801 et 1570 av. J.-C.). *In :* Sénépart I., Leandri F., Cauliez J., Perrin T., Thirault É. (dir.) *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France.* Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche. Actes des 10e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Porticcio, 18 au 20 octobre 2012. Toulouse . Éd. Archives d'Écologie Préhistorique, p. 239-256.

Winiger A., Burri-Wyser E., Dellea Y. 2013. Les palafittes de la baie de Clendy à Yverdon-les-Bains. Enjeux et potentialités d'un site classé au Patrimoine mondial. *Avd, Archéologie vaudoise (Avd 1), chroniques 2012,* p. 34-43.

Winiger A., Dellea Y. 2014. *Yverdon av. des Sports 13, rapport de sondage: Août 2014 Antenne Orange-Sunrise, Préavis CAMAC 140825.* Archéologie cantonale, Lausanne, 8 p.

Winiger A., Dellea Y. 2015. Yverdon-les-Bains, Avenue des Sports 13. *Avd, Archéologie vaudoise (Avd 3), chroniques 2014,* p. 131.

Winiger A., Dellea Y. 2017. *Yverdon, Usine Arkina - Boxer, rapport de sondage: Février 2017, Préavis CAMAC 12149, Rapport d'intervention 11764.* Archéologie cantonale, Lausanne, 19. p.

Winiger A., Dellea Y. 2018. *Yverdon, Usine Arkina - Boxer, rapport de sondage: Avril 2018, Rapport d'intervention 12027.* Archéologie cantonale, Lausanne, 13. p.

Winiger A., Hurni J.-P. 2007. Datations et reconstitutions architecturales d'un village Néolithique moyen (E4A) entre 3645 et 3636 av. J.-C. à Concise (Vaud, Suisse). *In :* Besse M. (dir.) *Sociétés néolithiques. Des faits archéologiques aux fonctionnements socio-économiques.* Actes du 27e colloque interrégional sur le Néolithique, Neuchâtel, 1-2 octobre 2005. Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 108), p. 143-151.

Winiger J. 1989. *Bestandesaufnahme der Bielerseestationen als Grundlage demographischer Theoriebildung.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag. (Ufersiedlungen am Bielersee ; 1), 252 p.

Wohlfarth B., Ammann B. 1991. The history of the Aar river and the forealpines lakes in Western Switzerland. *In :* Gregory L.K., Thornes J. B., Starkel L. (éd.) *Fluvial processes in the temperate zone in the last 15000 years.* New-York : John Wiley & Sons, p. 301-318.

Wohlfarth-Meyer B. 1987. Lithostratigraphische, sedimentologische und chronologische Untersuchungen im Quartär des schweizer Seelandes (Kantone Bern und Fribourg). *Ecologae Geologicae Helvetiae*, 80/1, p. 207-222.

Wohlfarth-Meyer B. 1987. Etude géologique du cordon littoral III à Yverdon-les-Bains. *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, 78.3, p. 321-347.

Wolf C. 1989. Yverdon-Les-Bains, District d'Yverdon, CN 1203 540 050 / 181 250, Les investigation en 1988 dans les stations littorales d'Yverdon-les-Bains - Avenue des Sports. *Chronique archéologique, canton de Vaud. Revue historique vaudoise*, 97, p. 171-176.

Wolf C. 1990. Yverdon-Les-Bains, District d'Yverdon, CN 1203 540 050 / 181 250, Investigations en 1989 à l'Avenue des Sports - Station de Clendy et de La Pépinière. *Chronique archéologique, canton de Vaud. Revue historique vaudoise,* 98, p. 138-139.

Wolf C. 1992. Du Néolithique moyen au Néolithique final en Suisse occidentale : la stratigraphie d'Yverdon, Avenue des Sports (Vaud, Suisse). *In : Archéologie et environnement des milieux aquatiques : lacs, fleuves et tourbières du domaine alpin et de sa périphérie.* Actes 116e congrès national des Sociétés savantes, commission de Pré- et Protohistoire, Chambéry, 1991. Paris : Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, p. 349-362.

Wolf C. 1993. *Le site littoral d'Yverdon, Avenue des Sports (canton de Vaud) : une étude du développement culturel et chronologique de la fin du Néolithique de Suisse occidentale et des régions voisines.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (CAR 59 / Freiburger archäol. Studien), 448 p.

Wolf C. 1995. Chronologie et terminologie du Néolithique récent et final en Suisse occidentale. *In* : Voruz J.-L. (dir.) *Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 avant notre ère dans le Bassin rhodanien.* Actes du colloque d'Ambérieu-en-Bugey, 19 et 20 septembre 1992 (XIe rencontre sur le Néolithique de la région

Rhône-Alpes). Ambérieu-en-Bugey : Société préhistorique rhodanienne (Document du Département d'anthropologie et d'écologie ; 20), p. 363-379.

Wolf C. 2001. Chronique archéologique 2000. Concise. District de Grandson. Stations littorales préhistoriques - Fouilles Rail 2000. *Revue historique vaudoise,* 109, p. 118-121.

Wolf C. 2003. 150 ans de recherches sur les stations lacustres de la rive sud du lac de Neuchâtel. *In : Journal des Grèves,* Bulletin d'information sur la gestion de la Grande Cariçaie N° 54, nov. 2003.

Wolf C. 2004. L'avenir des sites lacustres : à court terme, la fouille – à moyen terme, la conservation – à long terme, la destruction ? *Archéologie suisse,* 27, 2, p. 15.

Wolf C., Burri E., Hering P., Kurz M., Maute-Wolf M., Quinn D.S., Winiger A. 1999. Les sites lacustres néolithiques et bronze de Concise VD-sous-Colachoz : premiers résultats et implications sur le Bronze ancien régional. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie,* 82, p. 7-38.

Wolf C., Hurni J.-P. 2002. L'environnement forestier au Néolithique final à travers l'étude dendrochronologique des sites littoraux du lac de Neuchâtel. 2700 av. J.-C. : point de rupture. *In :* Richard H., Vignot A. (dir.) *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20 000 ans en Europe de l'Ouest.* Actes du colloque international de Besançon, 18-22 septembre 2000. Besançon : Presses universitaires Franc-Comtoises (Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté ; 730. Série «Environnement, société et archéologie» ; 3), p. 387-402.

Wüthrich S. 2003. *Saint-Aubin/Derrière la Croix. Un complexe mégalithique durant le Néolithique moyen et final.* Neuchâtel : Service et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise ; 29), 2 vol, 363 p., 189 p.

Annexes

Annexe 1 : Catalogue des structures

Annexe 2 : Catalogue des bois horizontaux datés

Annexe 3 : Catalogue des pilotis datés

Annexe 4 : Calibrations des dates radiocarbone

Annexe 5 : Combinaisons des dates par couche

Ordre	Numéro Structure	Année	Surface	Mètres	Phase	Couche	Nature fonction	Diamètre (m)	Epaisseur (cm)	Coupe	Post.	Contemp.	Ant.	Remarques
1	1b1	1989, 75	12,12/13, D	M/N/P/Q -6 à -9, W146	A	23-25	tas-dépotoir	4	60	18, S12-N,ST1-N/S	89,		1b2, 1a	énorme dépotoir partiellement fouillé en 71-75, achevé 14 ans plus tard, les subdivisions internes sont mal définies en plan
2	1a	1989, 75	12/13, 13, D	M à P -7 à -9, W146-147 / S14-17	C	16/17, sur 19	tas-dépotoir	2.5	60	18, S12-N, 3a1	1b			forme plus ovale (3 x 2 m) décalée en direction du nord par rapport à la phase précédente, mal repéré en plan
3	1b2	1989, 75	D	M/N/P/Q -6/-7/-8	B	21	tas-dépotoir	3		3, 3a, ST1-N/S	1b1		1a	suite du tas 1b1, pas visible dans les fouilles Wolf où les niveaux 19/21 scellent 1b1, épaisseur totale ST1 : 90 cm
4	2	1989, 75	11,11/12, 12, D	Q/R/S/T -5 à -8, W146-148 / S17-20	C, D	16/17, (14)	tas-dépotoir	5	65	18, S12-S,1a-b (71)	2a			partie supérieure de dépotoir décalée par rapport aux phases précédentes, beaucoup plus grand en direction de l'est
5	2a	1989, 75	11,11/12, 12, D	Q/R/S/T -7/-8, W146-148 / S17-20	B	20/21	tas-dépotoir	3.5	35	18, S12-S,	2b		2	phase intermédiaire du dépotoir marquée en CP18 , pas nette secteur 12 CP sud
6	2b	1989, 75	11,11/12, 12, D	Q/R/S/T -7/-8, W146-149 / S12-21	A	23	tas-dépotoir	4.5	60	18, S12-S,	lentille 2c		2a	énorme dépotoir partiellement fouillé en 1975, achevé 14 ans plus tard..., les subdivisions internes sont mal définies en plan
7	2c	1989, 75	11/12, 12, D	W185-186 / S18-19	A	23	lentille d'argile, base tas 2b	1.8	25	18			2b	lentille d'argile à la base du dépotoir 2, mêlée avec des pierres, bien visible en CP18, limites en plan pas définies
8	3	1989	12, 12/13	W148-150 / S14-16	B	21	tas-dépotoir	2.4	40	S12-N	89			tas dépotoir sur lentille 89, grand diamètre mais hauteur moyenne
9	4	1989	12	W149-151 / S16-18	A	23	tas-dépotoir	3	20	-		89		tas dépotoir double, étalé mais peu épais, au début 2 tas distincts (4 et 4a) séparés par les pieux H1502-1503
10	5	1989	11	W149-150 / S21-22	A	23	tas-dépotoir	1.6	15	-			6	tas dépotoir allongé 1.6 x 1 m, peu épais, pas en coupe, antérieur à ST6 qui le recouvre partiellement
11	6	1989	11	W150-151 / S20-21	B	21	tas-dépotoir	1.4	20	-	5	99		tas dépotoir ovale 1.4 x 1.50 m, peu épais, pas en coupe, recouvre partiellement ST5, associé à lentille 99
12	7	1989	11	W146-148 / S23-24	B	21	tas-dépotoir	1.6	35	S11-S, S11-E	101		7	tas, dépotoir partiellement hors zone de fouille, dimensions minimales.
13	7a	1989	11	W146-147 / S23-24	A	23	tas-dépotoir	1	30	S11-S, S11-E			101	tas, dépotoir partiellement hors zone de fouille, dimensions minimum.
14	8a	1989	12/13,13	W147-148 / S12-13	B	21	tas-dépotoir partie sup 8b	1	5	S13-S	8a	3		suite tas-dépotoir constitué en 2 phases pas vues à la fouille mais visibles en coupe ou suite du rejet ST3?
15	8b	1989	12/13,13	W147-148 / S12-13	A	23	tas-dépotoir	1.8	35	S13-S	89			partie inf. petit tas-dépotoir constitué en 2 phases pas vues à la fouille mais visibles en coupe (matériel ST8)
16	9	1989	13	W148-149 / S11-12	C	16/17	rejet de pierres, dépotoir	1	5	-		9a, 9b		rejet de pierres +/- circulaire, 1-2 lits de pierres base (déc. 11-12)
17	9a	1989	13	W150-151 / S12-13	C	16/17	rejet de pierres, dépotoir	0.5	9	-		9b, 9		rejet de pierres ovale, en forme d'amande (50 cm x 1.2 m), 1-2 lits de pierres, base dans déc. 11-12
18	9b	1989	13	W148 / S10	C	16/17	rejet de pierres, dépotoir	0.5	9	-		9a, 9		rejet de pierres ovale, (60 cm x 1 m), 1-2 lits de pierres, base dans déc. 11-12
19	10.1	1971	B, Ab	E/F/G -0/0/1/2	A	23	tas-dépotoir	2.3	30	14, 12		77.1	10.2	très gros dépotoir, 7 lits de pierres éclatées, fine lentille d'argile non numérotée à la base CP14
20	10.2	1971	B, Ab	E/F/G -0/0/1/2	B	19-21	tas-dépotoir	2.4	15	14, 12	10.1	77.2, 79.2		suite du tas 10.1, ép. entre 10 et 20 cm, entrelardé d'argile: lentille 79.2 (c.20, CP12)
21	10.3	1971	B, Ab	E/F/G 0/1/2	C	16/17	épandage de pierres	2.5	5	14, 12	10.2	79.3	79.4, 10.4	1 lit de pierre sur le tas 10.2, au sud
22	10.4	1971	B, Ab	G 0/1	D	13/14	rejet-épandage de pierres	1.2	12	12, 14		21		rejet de pierres localisé peut être suite de 10.4 (1.2 x 1.2,m) dans le témoin ?, raccord entre surfaces B et Ab (1971) pas assuré
23	10.5	1971	Ab	D/E/F -0/0/1	E	12	rejet-épandage de pierres	1.8	8	12, 11, 10	79.4, 10.4		79.5	2 à 3 lits p. petit module, ép. max 10 cm, en grande partie dans témoin (1.8 x 0.6 m), suite du tas 10, remonte contre ST 78
24	10.6	1971	Ab	D/E -0/0	E	11	rejet-épandage de pierres	0	4	12, 11, 10	79.5,10.5	22.2		dernier rejet sur tas 10, 1-2 lits, peut-être suite de ST22.2 ? Limites même problème que ST10.5 dans témoin
25	11	1971	B	A/B 3/4/5	B	19-21	tas-dépotoir	1.8	22	7a		12.1		dépotoir étalé, diamètre assez important, peu épais 3-4 lits de pierres, typique de la surface B
26	12.1	1971	B	A/B 6/7/8	B	21	tas-dépotoir	2.9	21	7a		11		dépotoir étalé, diamètre assez important, peu épais 3-4 lits de pierres, typique de la surface B

Ordre	Numéro Structure	Année	Surface	Mètres	Phase	Couche	Nature fonction	Diamètre (m)	Epaisseur (cm)	Coupe	Post.	Contemp.	Ant.	Remarques
27	12.2	1971	B	A/B/C 6/7/8	C	16/17	épandage de pierres	2.2	10	7a	12.1			1 lit de pierres sur tas 12.1 décalé vers le sud-ouest
28	13	1971	B	A/B 14/15	B	19	tas-dépotoir	0.8	11	7a				peu épais, angle nord-est de la surface B
29	14.1	1971	B	F/G 9/10	A	23	épandage de pierres	2.8	5	13				1 lit de pierres éclatées dans c.23
30	14.2	1971	B	F/G 10/11	B	21	tas-dépotoir et lentille associée	1.2	16	13	14.1			petit tas associé à une lentille
31	14.3	1971	B	G/H 8/9	B	19	tas-dépotoir et lentille associée	1.3	14	13	14.2			petit tas partiellement couvert par une lentille
32	14.4	1971	B	G 10	C	17	épandage de pierres	1	10	13	14.3			seulement en coupe
33	15.1	1971	B	D/E/F 3/4/5	B	19-21	tas-dépotoir	2.2	0	-				pas en coupe, épaisseur pas observée
34	15.2	1971	B	B/C/D/E 2/3/4	C	16/17	tas-dépotoir, épandage de pierres ?	3.2	0	-	15.1			épandage de pierres ? très étalé, pas en coupe, épaisseur pas observable
35	16	1971	B	D/E 9	B	19-21	tas-dépotoir	1.5	0	-				pas en coupe, épaisseur pas observée
36	17	1971	B	E 11/12/13	B	19-21	tas-dépotoir	1.4	0	-				pas en coupe, épaisseur pas observée
37	18.1	1971	B	B/C -1/0/1/2	C	16	tas-dépotoir	3.4	28	14, 7b				dépotoir étalé, diamètre important, peu épais 3-4 lits de pierres, beaucoup de sédiment, typique surface B
38	18.2	1971	B	B/C -1/0/1	D	13/14	tas-dépotoir	2.9	12	14, 7b	18.1			suite de l'accumulation des pierres du dépotoir 18.1, pot complet en coupe
39	18.3	1971	B, C	B/C 0/1	E	11/12	épandage de pierres, concentration de céramiques	2.25	8	14, 7b	18.2			suite du tas 18.2 dans c.12/11, épandage, 1 lit de pierres, nombreux tessons au sud en C -1
40	19.1	1971	B	G/H 6/7	C	16	épandage de pierres	1.75	7	13	14.3			1 lit de pierres à l'ouest de ST14.3
41	19.2	1971	B	G/H 6/7	C	17	lentille d'argile	2.4	9	13	19.1			argile recouvrant le lit de pierres ST19.1
42	20.1	1971	B	B/C/D 13/14	C	16/17	tas-dépotoir	1.9	12	6	20.1B, lentille non num.			tas-dépotoir peu net en coupe 6 sur une lentille c.16
43	20.1B	1971	B	A/B/C/D 13/14/15	C	16	lentille et épandage de pierres	2.8	24	7a, 4/4a	20.1, lentille non num.			épandage de pierres en périphérie de 20.1, surface env. 2 m2, posé sur une lentille argile, base c.16
44	20.2	1971	B	A/B/C 13/14	D	14	tas-dépotoir	2.5	26	6	20.1			tas-dépotoir mieux délimité, plus important au moins 4 lits de pierres en CP6
45	21	1971	B, Ab	G/H 0/1/2	D	14	rejet-épandage de pierres	2.2	14	14		10.4		petit rejet bilobé, localisé flanc sud du tas 10, 2 à 3 lits de pierres (2.2 x 1.2 m) , suite de ST10.4 ? voir remarque
46	22.1	1971	B	D/E 0/1	D	14	tas-dépotoir	1.6	36	14	79.4			tas très bien délimité et très haut, peu étalé comme les autres dépotoirs surface B
47	22.2	1971	B	E 1	E	11	épandage de pierres	1.2	8	14	79.5			sur le flanc sud de ST22.1, sur lentille ST79.5 c.11 rejet de pierres sur 1 lit
48	22.3	1971	B	D/E 0/1	F	8	épandage de pierres	0.6	8	14, 12 (bord)	22.2			2 lits de pierres sur ST22.1-22.2, ultime rejet de ce tas-dépotoir
49	23.1	1971	B	C/D 15	D	14	tas-dépotoir	2.2	0	4/4a	20.1B			tas très bien délimité et très haut, peu étalé comme les autres dépotoirs surface B
50	23.2	1971	B	C 15	E	12	tas-dépotoir	0.75	20	4/4a	23.1			suite du tas en relation avec c.12, rejet au nord seulement
51	24	1971	B	D/E/F 13/14/15	D	14	tas-dépotoir	1.9	28	5			110	tas couvert par lentille c. 11/12 ST110
52	25	1971	B	E/F 14/15	E	12	tas-dépotoir	1.2	20	13, 4/4a	23.1	23.2		incomplet angle sud-est surface B, 3 lits de pierres
53	26.1	1971	B	E/F 12/13	E	12	tas-dépotoir	1.5	10	13				mal délimité en surface, 2 lits de pierres, tas très étalé et plat
54	26.2	1971	B	E/F 12/13	E	11	tas-dépotoir	1.8	28	13	25, 26.1			légèrement décalé, limites plus nette, tas plus haut, petit diamètre
55	27	1971	B	G/H 5/6/7	E	11/12	épandage de pierres ou dépotoir ?	1.6	0	13 bord				tas de petit diamètre, un lit de pierres en coupe (bord structure), hauteur indéterminée
56	28	1971	B	G/H/I 5	E	11/12	épandage de pierres ou dépotoir ?	1.2	0	13 bord				tas de petit diamètre, un lit de pierres en coupe (bord structure), hauteur indéterminée
57	29.1	1971	B, Ab	H/I 1/2/3/4	E	12	tas-dépotoir	2.7	28	12, 14	29.1a, lentille non numérotée	50.1	29.2, 79.5	gros diamètre (2.7 x 2 m), forme irrégulière, 3-4 lits de pierres mêlées à argile; peut être 2 tas plus petit, raccord témoin ?
58	29.1a	1971	Ab	H/I/K 0/1/2	E	12 base	rejet-épandage de pierres	2.4	5	12	10.4		29.1, 79.5	base du tas 29.1 en Ab, décalée, rejet de pierres sur 1-2 lits avec très gros tessons en CP12 (en H1)

Ordre	Numéro Structure	Année	Surface	Mètres	Phase	Couche	Nature fonction	Diamètre (m)	Eaisseur (cm)	Coupe	Post.	Contemp.	Ant.	Remarques
59	29.2	1971	B, Ab	H/I 1/2/3/4	E	11	tas-dépotoir, épandage de pierres et argile	1.5	10	12, 14	29.1	lentille ST 79.5	lentille ST 80	partie supérieure du dépotoir, 2 lits de pierres, suite du même rejet localisé, légèrement décalé au sud
60	30.1	1971	B	A/B/C 3/4/5/6/7	E	12	tas-dépotoir	4	35	7a, 8				tas-dépotoir très gros diamètre, en CP7a, deux plans, hauteur estimée minimum
61	30.2	1971	B	A/B 4/5/6/7	F	8/9	tas-dépotoir	3	0	-	30.1, lentille ST111		ST 112	partie supérieure (pas en CP7b, partie supérieure tronquée), hauteur pas observée, fouille 69
62	31	1971	B	C/D 12	E	11	épandage de pierres ou dépotoir ?	2.4	0	-				1 ou 2 épandages de pierres, forme bilobée (2 x 1.2 m de diamètre), pas en coupe, épaisseur indéterminée
63	32	1971	B	E/F/G 4/5	E	11	épandage de pierres ou dépotoirs ?	2.0	0	-				1 ou 2 épandages de pierres, en forme de banane (2 x 0.8 m de diamètre), pas en coupe, épaisseur indéterminée
64	33.1	1971	B	F/G 2/3	E	11	épandage de pierres ou dépotoirs	1.6	0	-			33.2	petit dépotoir, pas coupe, épaisseur pas observée se poursuit en couche 8/9 avec un léger décalage ST33.2
65	33.2	1971	B	F/G 3/4	F	8-9	épandage de pierres	1.7	0	-	33.1, lentille ST80 rubéfiée			bordure sud de ST33.1, suite du dépotoir ST33.1, épaisseur pas observée, sur lentille rubéfiée
66	34	1971	B	F/G 0/1/2	F	8	tas-dépotoir	1.8	15	14, 12 (bord)	10.6			tas dépotoir peu épais, 2 lits de pierres, bordure sud-ouest en CP12
67	35	1971	B, C	B/C/D -0/0	F	8-9	épandage de pierres ou dépotoir	1.8	10	14, 12 (bord)				peu épais, 2 lits de pierres, essentiellement dans le témoin, en forme de banane (1.8 x 1.2 m) cf. ST32
68	36	1971	B	D/E 4/5	F	8-9	tas-dépotoir	1.8	20	8	lentille non num.		lentille c.5-6 non num.	tas très net épais bien localisé, sommet tronqué par c. 2 (1ère plage)
69	37	1971	B	C/D/E 13/14	F	8	tas-dépotoir	1.3	30	5, 6, 9	lentille ST110 c.11/12		lentille ST 81 c.8	tas dépotoir très net, petit est très épais en coupe, plus étendu d'après le plan (2.4 x 2.1 m)
70	38	1971	B	E/F 8	F	8-9	épandage de pierres ou dépotoir	0.9	0	-				petit tas ou épandage pas en coupe, épaisseur pas observée
71	39	1971	B	F/G 9/10	F	8	tas-dépotoir	1.2	0	13 (bord)		Lentille ST81		à peine visible en CP13, 3 pierres, épaisseur pas observée; épandage de pierres latéral au N-E sur 1 m
72	40	1971	B	B/C/D/E 13/14/15	G	6	tas-dépotoir	3.6	35	4/4a, 5, 9	37		lentille ST41	très gros tas-dépotoir, (stp 1) limites en plan extrapolées (3.6 x 2.6 m) , bilobé, sommet tronqué c.2 (plage)
73	41	1971	B	E/F 12/13/14/15	G	entre 5 et 6	lentille d'argile	1.5	10	4/4a, 13	40	42	43	lentille dans angle S-E de la fouille 6 (1.5 x 1m, 1/4 de la surface totale), localement rubéfiée, couronne sud-ouest ST 40 ?
74	42	1971	B	E/F/G 10/11/12	G	6	tas-dépotoir, épandage pierres	3.2	10	13	lentille ST81	41 ?	43	tas 2-3 lits de pierres module moyen contours diffus sur lentille rubéfiée au sommet
75	43	1971	B	E/F 13/14/15	G	5	tas-dépotoir	2.8	20	4/4a, 5, 13	40, 42	44		tas-dépotoir 2-3 lits de pierres, sommet tronqué pas c.2 (plage), angle S-E, incomplet
76	44	1971	B	F/G 9/10/11/12	G	5	tas-dépotoir, épandage pierres	1.7	10	13	42	43, 45		tas de petit diamètre, et épandage de pierres (44b) attenant (sur ST 42), 1-2 lits de pierres +- délimité
77	45	1971	B	H/I 5	G	5, 3	tas-dépotoir	1	15	13				pas dessiné en plan ? petit tas, rejet localisé de pierres, en CP 13: 2 lits dans c.5, 2 lits c.3 sommet tronqué par c.2
78	46.1	1971	B	B/C 11/12/13	G	5	tas-dépotoir	1.8	20	9	40		46.2	tas-dépotoir petit module (stp 2), bien net en coupe et bien délimité, 3 à 4 niveaux de pierres
79	46.2	1971	B	B/C 11/12/13	G	3	tas-dépotoir	1.4	15	9	46.1			tas-dépotoir petit module net en coupe, base 1 lit de céramique et 2 niv. de pierres, sommet non relevé en plan
80	47	1971	B	A 14/15	G	5/6 collées	épandage de pierres	0.6	5	7a				1 lit de pierres très localisé dans CP7a, pas relevé en plan
81	48	1971	Ab, A	G/H/I -2/-1/-0/0	B, C, D	19, (17, 13/14)	tas-dépotoir	2.6	60	10	79.2	79.5		très gros dépotoir +de 6 m2, tas pierres sur c.19, pas de litage visible (A70 c.17 ?) toujours utilisé ? émerge c.13/14
82	49.1	1971	Ab	P/Q 4	C	17	aménagement de dalles de pierres, foyer	1.2	2	12			49.1	base du foyer aménagement de dalles
83	49.2	1971	Ab	P/Q/R 3/4	C	16	chape d'argile, foyer ?	1.8	5	12	49.1		70	partie supérieure du foyer, chape d'argile
84	50.1	1971	Ab	L/M/N 2/3	E	12	tas-dépotoir	1.5	35	12		29.1	lentille ST 80	petit tas formé de 7-8 lits de pierres de petit module, bien délimité, assez haut

Ordre	Numéro Structure	Année	Surface	Mètres	Phase	Couche	Nature fonction	Diamètre (m)	Epaisseur (cm)	Coupe	Post.	Contemp.	Ant.	Remarques
85	50.2	1971	Ab	L/M/N 2/3	E	11	tas-dépotoir suite	1	25	12	50.1	29.2	lentille ST 80	suite du tas précédent décalé vers le nord, au contact avec 29.2, 4 lits de pierres, matériel en CP 12
86	51	1971	Ab, A	M/N/P -2/-1/-0/0	E	12	tas-dépotoir	2.8	25	10				tas grand diamètre, hauteur moyenne
87	51b	1971	Ab, A, Aa	M/N/P -6 à 0	E	11	tas-dépotoir suite, rejet-épandage de pierres	6	10	10, 11b, 3	51			épandage de pierres au sud-ouest et au nord du tas 51, limites imprécises, suite rejet et/ou étalement par eaux du lac
88	52	1971	Ab	M/N -0/0	A	23-25	rejet-épandage de pierres	2	5	10 (M17-18)				forme oblongue, 1 lits discontinu de pierres éclatées
89	53	1971	Ab	R/S 0	A	23-25	rejet-épandage de pierres	1	0					zone caillouteuse sur 1 m2 en plan, épaisseur pas observée
90	54	1971	Ab	R/S/T/U 3/4/5	A	23-25	rejet de pierres-concentration de céramiques	5	0	12 bord				épandage de pierres associées à beaucoup de céramiques
91	55	1971	Ab	S/T 1/0	A	23-25	argile rubéfiée, foyer ?	1	0					foyer ? traces incendie ?, argile rubéfiée entourée d'argile blanche et de charbons
92	56	1971	Ab	R/S 3	B	19-21	rejet-épandage de pierres	0.5	0	-	54	59		petite zone avec forte densité de pierres, épaisseur Indéterminée, pas en coupe, peut être suite de ST59 ?
93	57	1971	Ab	M/N 0/1	B	19-21	rejet-épandage de pierres	1	0	-				petite zone de rejet circulaire très proche de ST52, ép. indéterminée pas en coupe
94	58	1971	Ab	P/Q/R 2/3/4/5	B	19-21	rejet-épandage de pierres	3.4		12				importante zone de rejet, 6m 2 avec pierres et beaucoup d'ossements, métier à tisser in situ
95	59	1971	Ab	T/U 3/4	B	19-21	rejet-épandage de pierres	1.4	0	-				petite zone de rejet de pierre, 1 lit, épaisseur inconnue, pas en coupe idem ST56 et ST57
96	60	1971	Ab	Q/R 0/1	C	16	concentration de céramiques	1.6	0					concentration tessons de forme allongée en "banane" (1.6 x 0.8 m)
97	61	1971	Ab	Q/R/S 2/3	C	16	concentration de céramiques	1.8	0					concentration de gros fragments de céramique , forme ovale (1.8 x 1 m)
98	62	1971	Ab	R/S 1/2	C	16	épandage de pierres	1.4	0					concentration de pierres éclatées au feu forme ovale (1.4 x 1 m)
99	63	1971	Ab	S/T 3	C	16	concentration de céramiques	0.5	0					plusieurs tessons, pot éclaté in situ ?
100	64	1971	Ab	U 1/2	C	16/17	épandage de pierres	2.4	0	3e				zone informe avec des pierres éparses, 1 lit discontinu, plage ou rejet de pierres éclatées ?
101	65	1971	Ab	U 4/5	C	16/17	concentration de céramiques	1.6	0	3e				plusieurs très gros tessons, rejet de pots en bordure de CP3e
102	66	1971	Ab	K/L -0/0	D	14	rejet-épandage de pierres	1.6	5					concentration de pierres éparses, 1 lit, sur surface allongée en bordure CP10, (1.6 x 0.8 m)
103	67	1971	Ab	L/M/N -0/0/1	D	14	rejet-épandage de pierres	1.8	5					concentration de pierres éparses, lit, sur surface irrégulière en bordure CP10, (1.6 x 2 m)
104	68	1971	Ab	L/M 2	D	14	concentration d'ossements	0.8	0					rejet concentré d'ossements surface de 80 x 60 cm
105	69	1971	Ab	M/N 1	D	14	concentration d'ossements	0.8	0					rejet concentré d'ossements surface de 80 x 60 cm
106	70	1971	Ab	P/Q 3/4	D	14	concentration de céramiques -rejet de pierres	1.2	0	12	49.2			rejet , petite concentration des pierres et céramiques (1.2 x 0.8 m), 1 lit sur lentille ST49.2 en CP12
107	71	1971	Ab	T 4/5	D	14	concentration de céramiques	1	0					zone +- circulaire de 1 m2 avec nombreux tessons, dépotoir ou rejet d'un vase ?
108	72	1971	Ab	F -0/0	F	9	concentration de céramiques	1.5	0	12, 10				nombreux tessons de grande taille sur 2 m2, rejet de pots +- complets, contre CP12 et visible dans cette dernière
109	73	1971	Ab	H/I -0/0	F	8-9	concentration de céramiques	0.5	0					plusieurs gros tessons dans 1/4 de m2
110	74	1971	Ab	H/I 1	F	9	concentration de céramiques	1.4	0	12				concentration de gros tessons contre CP12 et visible dans cette dernière
111	75	1971	Ab	M/N -0/0	F	8-9	concentration de céramiques	1	0					plusieurs gros tessons, rejet de un ou plusieurs pots sur surface restreinte de 1 m2 en M/N 0
112	76	1971	Ab	R/S 1	F	8-9	concentration de céramiques	1	0					plusieurs gros tessons, rejet de un ou plusieurs pots sur surface restreinte de 1 m2 en R/S 1

Ordre	Numéro Structure	Année	Surface	Mètres	Phase	Couche	Nature fonction	Diamètre (m)	Epaisseur (cm)	Coupe	Post.	Contemp.	Ant.	Remarques
113	77.1	1971	C	B/C/D -2/-1/-0	A	23/25	tas-dépotoir	1.7	35	12, 14 (bord)		10.1	79.1	tas dépotoir contours net, 8 lits de pierres, plusieurs niveaux dans cette phase
114	77.2	1971	C	B/C/ -1/-0	B	21/20	tas-dépotoir suite, rejet-épandage de pierres	1.7	10	12	77.1			suite du tas ST77.1, rejet décalé au nord-est, 3 lits de pierres
115	77.3	1971	C	B/C/ -1/-0	C	16/17	tas-dépotoir suite, rejet-épandage de pierres	2	10	12	77.2, 79.2	18.1	77.4, 79.4	suite rejet de pierres au nord-est et sur ST77.1-2, contre le tas ST18.1, 2 lits de pierres sur lentille ST79.2
116	77.4	1971	C	C/D/E/F7G -2 à 1	D	14	tas-dépotoir suite, rejet-épandage de pierres	1.4	10	12	77.3		79.4, 22.1 (c.14)	suite du rejet de pierres tas 77 dans c.14
117	78	1971	C, A (70)	D/E/F/G -4 à -1	A, B, C, D, E	25 à 8/9	tas-dépotoir	3.2	100	11			87, 82, 79.2, 79.4	très important dépotoir en CP11 pas de stratifications dessinées, probablement nombreuses phases en tout cas apparent A-E
118	79.1	1971	Ab, C	C/D/E/F -1/-0/0/1?	A	22	lentille d'argile entre tas dépotoirs	3	2	10, 12, 14	10.1, 77.2		48	lentille d'argile fine sous ST48 (CP10) sur ST10.1 et ST77.1 mais sous incendie c.21, diffuse CP14
119	79.2	1971	Ab, C	C/D/E/F -1/-0/0/1?	B	20	lentille d'argile entre tas-dépotoirs	5	15	10, 11, 12, 14	79.1, 10.1, 77.2	10.2, 77.2	48	épaisse chape rubéfiée au sommet, sur et entre 10.1 et 77.2, sous 48, contemporaine de 10.2 et 77.2, remonte contre ST78
120	79.3	1971	Ab, C	C/D/E/F -1/-0/0/	C	16	lentille d'argile entre tas-dépotoirs	3.5	20	10, 12, 14	79.2, 77.3	10.3		chape d'épaisseur variable, sommet rubéfié, sur rejet. ST77.3, contemporaine de ST10.3, butte contre tas ST48, pas identifiée en CP11 (tas 78)
121	79.4	1971	Ab, C	E/F7G -0/0/1	D	14	lentille d'argile entre tas-dépotoirs	4	15	10, 11, 12, 14	79.3, 77.4, 10.3	10.4		chape, sommet rubéfié, sur rejet ST77.4, sur ST10.3, contemporaine de ST10.4, butte contre ST48, remonte contre tas ST78
122	79.5	1971	Ab, C	E/F/G/H/I -0/0/1/2	E	11	lentille d'argile entre tas-dépotoirs	4	10	10, 12, 14	79.4, 48, 10.5, 29.1	29.2	10.6	lentille fine contre ST10 localement plus épaisse et rubéfiée à la base, limites difficiles à définir, pas identifiée CP11
123	80	1971	B, Ab	G à M -0 à 8	F	8	lentille d'argile	10	10	12, 13, 14	50.2, 29.2, 50.1	74		lentille d'argile de 9 x 4 m, peut être la suite de ST 81, épaisseur de 2 à localement 10 cm, sur ST 50.2, rubéfiée
124	81	1971	B	D/E/F/G 9 à 13	F	8	chape d'argile rubéfiée, foyer	3.5	10	13	26.2	39	41, 42	lentille ou chape d'argile épaisse et mieux délimitée que ST 80, 4 x 2m, souvent rubéfiée
125	82	1971	C	D -4/-3/-2	D	14	lentille d'argile	2	0	-	78	79.4		chape, lentille, épaisseur pas observée, en forme de croissant (2.4 x 0.4 m) sur contrefort nord du tas 78, suite ST 79.4 ?
126	83	1971	C	C/D -2/-1	E	11	concentration de céramiques	1	0	-				nombreux fragments de céramiques sur flanc de ST 78, au nord-est
127	84	1971	C	B/C -4/-3	E	11	concentration de céramiques	0.5	0	-				2 gros fragments d'un seul pot ? dans 1/4 de m2
128	85	1971	C	D -2/-1	G	5 ou 6	concentration de céramiques	1	0	-		86		concentration de céramiques
129	86	1971	C	C -2/-1	G	5 ou 6	concentration de céramiques	1	0	-		85		concentration de céramiques
130	87	1971	C	D -3/-2/-1	B	21, 22	lentille d'argile	2	0	-	78	79.2 ?		forme de croissant (2 x 1.2 m) pas en coupe, épaisseur pas observée, contre et sur le flanc nord est du tas 78 suite ST79.2 ?
131	88.1	1971	C	B -2	B	21, 19	tas-dépotoir (bord ?)	1	15	7b			88.2	bord sud d'un tas situé sous l'avenue des Sport ? ou petit dépotoir de 1 m de diamètre, 3 lit de pierres
132	88.2	1971	C	B -2	C	17, 16, 15	tas-dépotoir suite, rejet-épandage de pierres	1	15	7b	88.1			suite du rejet ST88.1 aussi 3 lits de pierres, bordure sud d'un tas probable
133	89	1989	12/13	W147-149 / S13-16	A	23/25	lentille d'argile	4	10	S12-N, S13-S			1b, 8b, 3	lentille ovale (4 x 1.5 m), peu épaisse sous tas ST3 et ST8, fonction inconnue assainissement ? bords diffus, discontinus
134	90	1989	13, 13b	W151-154 / S9-13	C	16/17	lentille d'argile	4	18	-				lentille d'argile ovale (4 x 2.5 m), épaisseur estimée à 10 cm, pas en coupe
135	91.1	1989	13d	W158-160 / S10-11	A	25	lentille d'argile	1	10	S13d-N			91.2	lentille d'argile première phase (c.25) plus petite que ST91.2 et séparée de cette dernière par un niveau charbonneux

Ordre	Numéro Structure	Année	Surface	Mètres	Phase	Couche	Nature fonction	Diamètre (m)	Epaisseur (cm)	Coupe	Post.	Contemp.	Ant.	Remarques
136	91.2	1989	13d, 13c	W158-160 / S10-11	A	23	lentille d'argile	2.5	28	S13d-N	91.1		rejet de pierres pas num.	lentille d'argile ovale (2.5 x .. m)
137	92.1	1989	13d,13e	W161-163 / S10-11	A	23/25	tas-dépotoir, rejet-épandage de pierres	3	15	S13e-S			92.2	tas dépotoir, concentration de pierres, limites diffuses, première phase
138	92.2	1989	13d,13e	W162-163 / S10-11	B	19/21	rejet-épandage de pierres	0.5	5	S13e-S	92.1			tas dépotoir, suite de l'accumulation, 92.1, plus petit décalé au nord, pas en CP sud
139	92.3	1989	13d,13e	W162-163 / S10-11	C	16/17	tas-dépotoir suite 92.1, rejet-épandage de pierres	1.5	15	S13e-S	92.2			tas dépotoir suite de l'accumulation, ST92.3, c.16-17 plus grand
140	93	1989	13c	W154-155 / S10-11	B, C	16/17, 19/21	rejet de pierres, dépotoir	1.5	10	S13c-N				tas dépotoir, concentration de pierres limites diffuses, forme ovale
141	94	1989	13,13b	W151-154 / S9-10	B	19	lentille d'argile	4	0	S13-N (13b non dessiné)			90	lentille ovale, collée sous ST 90, 4 x 2 m, décalée au nord-ouest de ST 90
142	95	1989	13b	W154 / S10	A	23/25	rejet de pierres, dépotoir	0.5	5	-				rejet de pierre éclatées au feu très localisé, 1 ou 2 lits
143	96	1989	13c	W157-158 / S10-11	C	16/17	rejet de pierres, dépotoir, charbons	2	5					rejet de pierres éparses sur une surface ovale de 2 m, sédiment très charbonneux, beaucoup de matériel, le long le la CP nord
144	97	1989	12	W147-149 / S17-19	B	19	lentille d'argile	0	5		2b	2a		lentille d'argile étroite entre ST1, ST2 et ST3
145	98	1989	11/12, 11	W148-150 / S19-22	C	entre 16 et 17	lentille d'argile	3	30	S11-N	2a, 102	2		lentille, sous c.14 sur c.16-17
146	99	1989	11/12, 11	W147-149 / S19-21	B	21	lentille d'argile	1.9	15	S11-N		2a	2b	lentille, sous c.21 sur c.23
147	100	1989	11	W150-151 / S23	A	23	épandage de pierres	2	5	S11-Ouest				1 niveau de pierres en coupe, forme allongée en plan
148	101	1989, 75	11, D	W145-150 / S20-23	B	20	lentille d'argile	6	20	S11-S, S11-E, 18, 3f				lentille d'argile entre c.19 et c.21, forme complexe et épaisseur variable associée à ST2 et ST7
149	102	1989	11	W146-148 / S21-23	C	17	rejet de pierres, dépotoir	2.5	0	-			98	rejet de pierres entre ST2 et ST7, 2 niveaux de pierres en forme d'amibe, dans c.17
150	103	1969, 70	A, Aa	Q/R/S -1 à -4	B	19	tas-dépotoir	2.45	40	2				tas très net bien délimité en CP2 posé sur c.19
151	104a	1969, 75	A	G/H/I/K -5/-6/-7	B	21	tas-dépotoir	3	35	1(69), 1ab	lentille c. 21, 1b2		104b	tas -dépotoir très bien délimité en coupe, seulement partiellement délimité en plan (sondage 62-68 et 1975 !)
152	104b	1969	A	G/H/I/K -5/-6/-7	C	17	tas-dépotoir	2.6	40	1ab	104a	2	lentille c. 14	tas -dépotoir très bien délimité en coupe, seulement partiellement délimité en plan (sondage 62-68 et 1975 !)
153	105.1	1969, 75	A, D	I/K/L/M/N -5 à -8	A	22, sur 23	lentille d'argile	4	10	1 (69), 1ab, 3a1	1b1		105.2	lentille d'argile située entre les tas ST1 et ST104.., fonctionne comme ST 79, limites en plan pas connues 1962-68/75
154	105.2	1969, 75	A, D	H/I/K/L/M/N -4 à -7	B	19-21	lentille d'argile	5	15	1 (69), 1ab, 3a1	105.1	1b2	105.3	lentille d'argile entre les tas ST1 et ST104, suite de l'aménagement, limites en plan incertaines
155	105.3	1969, 75	A, D	G à P/Q -4/-5/-6/-7/-8	C	16,17 et 17	lentille d'argile	5.5	5	1 (69), 1ab, 3a1	105.2, 1b2	104b	105.4	lentille d'argile entre les tas ST1 et ST104, suite de l'aménagement, limites en plan incertaines, deux phases c.16-17 /17
156	105.4	1969, 75	A, D	K à T -4/-5/-6/-7	D	14	lentille d'argile	7	30	1 (69), 1ab, 3a1	105.3, 104b		105.5	énorme lentille d'argile entre les tas ST1 et ST104, suite de l'aménagement, limites en plan incertaines
157	105.5	1969, 75	A, D	L/M -6/-7	E	12	lentille d'argile	2	12	1ab, 3a1	105.4			lentille d'argile entre les tas ST1 et ST104, suite de l'aménagement, limites en plan incertaines, taille plus réduite
158	106	1970	A	T/U -0/-1/-2/-3	B	19-21	lentille d'argile	3	20	3d				lentille d'argile pas de limite en plan (A70, c.5), bien visible en CP3d ou 2 phases sont séparées par du sable
159	107	1989	13	W146-147 S12-13	C	16/17	épandage de pierres	1	5	18	105.3			un lit de pierres éclatées au feu en bordure nord-est du tas ST1a
160	108	1975	D	U -7/-8	C	16/17	épandage de pierres	0	0	3f (3e)	101			épandage de pierres éclatées, deux niveaux diffus, pas de limites en plan (plans 1975 introuvables)
161	109	1971	C	B/C -5/-6	C	16/17	concentration de céramiques et d'ossements	0.5	0	-				concentration de matériel archéologique. bien conservé sur une surface réduite.

Ordre	Numéro Structure	Année	Surface	Mètres	Phase	Couche	Nature fonction	Diamètre (m)	Epaisseur (cm)	Coupe	Post.	Contemp.	Ant.	Remarques
162	110	1971	B	A/B/C/D/E 12/13/14/15	E	11/12	lentille d'argile	4	12	7a, 4-4a, 5, 6, 9	24, 20.2, 23.2		37, 40	lentille d'argile en forme d'amibe entre le tas 23 et la concentration de pierres ST31,2 niveaux dans CP7a
163	111	1971	B	C/B ? 8/7 ? /6/5/4	E	12	lentille d'argile	0	10	8	30.1			lentille d'argile contre le flanc sud de ST30.1, limites en plan incertaines pas dans la CP7a
164	112	1971	B	A/B/C 3 à 9	F	8/9	lentille d'argile	6	5	8 ?				lentille d'argile bien délimitée en plan, pas dessinée en CP7a (fouille 1969 ?)
165	113	1971	C	B/C/D -1/-2/-3	E	12	épandage de pierres	3	5	7b	77, 78	83, 84	114	étalement par les eaux du lac des pierres des tas 77 et 78 (phases antérieures) ?, ou rejet localisé au sud de ces tas
166	114	1971	C	B -2/-3/-4	F	8/9	rejet de pierres, dépotoir	0	5	7b	113	35		dépotoir, rejet de pierres, 1-2 lits, seulement repéré en coupe, limites incertaines, mêlé à des céramiques
167	115	1970	A	N/P -0	F	8/9	concentration de céramiques	0.35	0	-				concentration de gros tessons à l'emplacement de ST51 suite ST116, 119 ?
168	116	1970	A	P/Q -2/-3	F	8/9	concentration de céramiques	2.4	0	-				concentration de gros tessons, pots +- complets dans couche de galets suite ST115, 119 ?
169	117	1970	A	C ?/E à K/M ? -0/-1/-2	F	8/9	épandage de pierres dans zone des tas suite 114-116?	8	10	10, 11		114, 115, 116		étalement (par lac) des pierres des tas antérieurs 51, 48 et 78 ?, ou rejet de pierres localisé au sud de ces tas 10 x 5 m
170	118	1971	B	B/C/D/E 11 à 15	F	8	lentille d'argile	5	5	7a, 4-4a, 6, 9		81		fine lentille d'argile ou suite de la chape ST81, 5 x 3 m, entoure et recouvre partiellement le tas 37 (délimitée en plan)
171	119	1969, 71	B	A/B/C 4/5/6/7/8	G	5/6	lentille d'argile	5	5	8, 7a partielle ment				lentille d'argile, peu épaisse, étendue supérieure à 5 m, limites relevées en plan
172	120	1971, 75	C, D	B/C -6/-7/-8	G	5 et 6	rejet de pierres, dépotoir	3.0	10	17, 18, 1ab, 7b				en CP, localement 2 lits de pierres (1 lit par couche) , limites pas relevées en plan, concentration de céramiques
173	121.1	1971	B	E/F/G 2/3/4	G	5	rejet de pierres, dépotoir	2.5	5	14			121.2	en CP, localement 1 lit diffus de pierres mêlé à de la céramique, en plan limites relevées plus nettes ?
174	121.2	1971	B	E/F/G 2/3/4	G	3	rejet de pierres, dépotoir	2.5	5	14	121.1			en CP, localement 1 lit diffus de pierres mêlé à de la céramique, en plan limites relevées plus nettes (c.3 ou 5?)
175	122	1971	B	C/D/E 9 à 12	G	5	lentille d'argile	3	1	9	118		46.1	lentille d'agile fine et étendue, bien définie en plan en B-69 (pas en B-71), s'appuie sur/contre/dans ST40,
176	123	1971	B	B/C 0/1/2	G	3	rejet de pierres, dépotoir	2.5	5	14				en CP, localement 1 lit diffus de pierres, en plan limites relevées plus nettes (c.3 ou 5?) sommet tronqué par c.2
177	124	1989	9a	W111-113 / S8-9	E	déc.6-7, 12	tas-dépotoir	2.8	10	-				tas de pierre peu épais et de gros diamètre, seul la moitié nord est fouillée, sur c.13
178	125	1989	9b	W108-110 / S7-8	D	déc.7-9, 14	tas-dépotoir	2	20	S9-Nord				tas de pierre peu épais et de gros diamètre, seul la moitié sud est fouillée, limites diffuses en coupe
179	126	1989	9b (9a)	W108-111 / S8-10	C	déc.9-10, 16/17	tas-dépotoir	3	10	-				tas de pierre peu épais et de gros diamètre, 2/3 nord fouillés, limites diffuses
180	126a	1989	9b	W109 / S8-9	C	déc.10, 16/17	rejet de pierres en périphérie du tas 126	0.5	5	-				concentration de pierres sur 1/2 m2 en bordure est du tas ST126
181	126b	1989	9b	W108 / S8	C	déc.10, 16/17	rejet de pierres en périphérie du tas 126	0.6	5	-				concentration de pierres sur 1/2 m2 en bordure nord du tas ST126
182	127	1989	9b (9a)	W109-111 / S7-8	C	déc.10, 16/17	rejet de pierres	1.2	5	S9-Nord				pierres éclatées concentration diffuse en coupe et en plan, 1 lit , forme irrégulière
183	128	1989	9a	W111-113 / S7-8	D	déc. 8, 14	tas-dépotoir	2	20	S9-Nord				tas de pierres éclatées concentration diffuse en coupe (2 lit) et en plan, forme irrégulière
184	129	1989	9a (9b)	W109-111 / S7-8	B	déc.10, 19-21	rejet de pierres, dépotoir ?	2.5	10	S9-Nord				pierres éclatées concentration diffuse en coupe (1-2 lits) et forme irrégulière en plan, sur c.19-21

Numéro	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Couche	Base	Diamètre	Remarque	Séquence LRD (B)	LRD	Zones LRD	PCM (C)	DCM (D)	Ecorce (I)	Saison (J)	Abattage	Cernes (E)	Aubier (F)	Débitage	Phase	Culture	Période
787	H787	Chêne	8	88		CP S	37	428.74	7	Südprofil	0601	95	2	3622	3605	0	5	3599	18	11	1	U	CT	NM
351	H351	Chêne	1	88		12	37	429	6	angekohlt	0601	94	2	3621	3602	0	5	3599	20	12	2	U	CT	NM
154	H154	Chêne	1	88		7	34.1	429.29	4	fig. 209.4	0601	94	2	3626	3599	1	4	3599	28	21	3	U	CT	NM
2750	245GM	Chêne	GM	73	C1	36	13-14	0	13	fig. 226.4, CP nord et CP est, Kaenel 76 fig.6 et 7	0062YM	02	6	3626	3615	0	0	3598	12	0	2	U	CT	NM
147	H147	Chêne	1	88		7	34.2	429.31	6	fig. 209.4, liegender Pfahl	0601	94	2	3615	3599	0	5	3598	17	1	1	U	CT	NM
568	H568	Frêne	5a	88		9	32-34	429.6	8		568	95	2	3621	3592	1	3	3592	30	0	2	U	CT	NM
357	H357	Noisetier	6	88		8	35	429.02	6		357	95	2	3611	3590	1	3	3590	22	0	1	U	CT	NM
230	H230	Chêne	1	88			37	428.96	5		0601	94	2	3625	3596	0	0	3589	30	21	3	U	CT	NM
350	H350	Chêne	1	88		12	37	429	7	angekohlt	0601	94	2	3620	3589	1	3	3589	32	19	3	U	CT	NM
397	H397	Chêne	6	88		10	36	428.88	8	angekohlt	0601	94	2	3618	3590	0	5	3588	29	13	3	U	CT	NM
786	H786	Chêne	8	88		CP N	35	428.75	8	fig. 209.2, Nordprofil	0601	95	2	3607	3590	0	5	3588	18	13	1	U	CT	NM
223	H223	Chêne	1	88		9	35	429.18	4		0601	95	2	3604	3588	1	2	3588	17	7	1	U	CT	NM
42	H42	Chêne	4	88			–		8	Cortaillod Tiefsondage 2	0601	94	2	3606	3587	1	3	3587	20	8	1	U	CT	NM
769	H769	Hêtre	8	88		8	34	429.02	9		769	95	2	3606	3587	1	3	3587	20	0	1	U	CT	NM
388	H388	Chêne	6	88		9	36	428.91	7	angekohlt	0601	94	2	3611	3586	1	1	3586	26	15	1	U	CT	NM
177	H177	Chêne	1	88		7	34.2	429.34	6		0601	94	2	3603	3597	0	0	3585	7	6	1	U	CT	NM
153	H153	Chêne	1	88		7	34.2	429.26	4	fig. 209.4	0601	94	2	3607	3597	0	0	3585	11	0	3	U	CT	NM
270	H270	Chêne	1	88		12	37	429.02	6	angekohlt	0601	94	2	3606	3595	0	0	3585	12	0	3	U	CT	NM
133	H133	Chêne	1	88		7	34.1	429.26	0	fig. 209.4, liegender Pfahl	0601	94	2	3609	3595	0	0	3585	15	11	0	U	CT	NM
273	H273	Chêne	1	88		12	37	429.09	4		0601	94	2	3613	3591	0	0	3585	23	15	1	U	CT	NM
264	H264	Chêne	1	88		12	37	429	7	fig. 209.4	0601	94	2	3607	3585	1	2	3585	23	14	1	U	CT	NM
192	H192	Chêne	1	88		7.1	36	429.07	8	fig. 209.4	0601	94	2	3602	3585	1	3	3585	18	6	1	U	CT	NM
261	H261	Chêne	1	88		12	36	429.08	6	fig. 209.4	0601	94	2	3601	3587	0	5	3584	15	4	1	U	CT	NM
262	H262	Chêne	1	88		12	37	429.02	7		0601	94	2	3608	3584	0	3	3584	25	14	1	U	CT	NM
398	H398	Chêne	6	88		10	37	428.89	7	angekohlt	0601	94	2	3592	3584	1	3	3584	9	4	1	U	CT	NM
2752	248GM	Chêne	GM	73	A3-C3	37	15	0	6	rond, pas en coupe	0062YM	02	6	3611	3591	0	0	3580	21	0	3	U	CT	NM
576	H576	Saule	5a	88			37	428.75	5	nicht gezeichnet; "Cort.-Niv.	576	95	2	3589	3580	1	4	3580	10	0	1	U	CT	NM
135	H135	Aulne	1	88		7	34.2	429.27	7		135	95	2	3595	3579	1	4	3579	17	0	1	U	CT	NM
272	H272	Noisetier	1	88		12	37	429.04	3		272	95	2	3597	3579	0	5	3578	19	0	1	U	CT	NM
311	H311	Chêne	3	88		5	35	429.57	9		0601	94	2	3605	3578	1	4	3578	28	17	3	U	CT	NM
2751	247GM	Chêne	GM	73	A4-C3	37	15	0	11	rond, pas en coupe	0062YM	02	6	3602	3585	0	0	3572	18	0	1	U	CT	NM
127	H127	Chêne	1	88		7	34.2	429.24	9	fig. 209.4	6725	94	2	3575	3564	1	3	3564	12	4	1	U	CT	NM
267	H267	Chêne	1	88		12	37	429.05	7	angekohlt	6725	94	2	3579	3562	1	3	3562	18	4	1	U	CT	NM
354	H354	Chêne	6	88		8	35	429.01	9		6725	94	2	3577	3561	1	3	3561	17	7	1	U	CT	NM
745	H745	Chêne	4	88		5	35	429.4	7		AR2	95	2	3573	3559	1	3	3559	15	7	2	U	CT	NM

Numéro	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Couche	Base	Diamètre	Remarque	Séquence LRD (B)	LRD	Zones LRD	PCM (C)	DCM (D)	Ecorce (I)	Saison (J)	Abattage	Cernes (E)	Aubier (F)	Débitage	Phase	Culture	Période
2639	96GM	Chêne	GM	73	A6-B5	19	14	0			0062YM	02	6	3594	3573	0	0	3552	22	0	3	U	CT	NM
382	H382	Chêne	6	88		9	36	429.01	7		0601	95	2	3626	3599	0	0	0	28	15	3	U	CT	NM
396	H396	Aulne	6	88		10	36	428.89	19	angekohlt	396	95	2	3636	3592	0	0	0	35	0	3	U	CT	NM
2641	103GM	Chêne	GM	73	A7-B6	19	14	0		pas en coupe	0062YM	02	6	3534	3515	0	0	3500	20	16	2	V	CT	NM
1310	H1310	Chêne	10b	89		2	33	429.56	5		6100	94	4	3399	3388	1	3	3388	12	5	1	W	PC	NM
1337	H1337	Chêne	10c	89		2	33	429.6	7	umgestürzter Pfahl mit Spitze	6100	94	4	3400	3381	1	3	3381	20	9	2	W	PC	NM
803	H803	Chêne	SA	88			33	429.58	5		6100	94	5	3386	3372	1	3	3372	15	4	3	W	PC	NM
1366	H1366	Chêne	10c	89		3	33	429.48	7		6100	94	4	3356	3341	1	3	3341	16	7	1	W	PC	NM
1308	H1308	Chêne	10b	89		2	33	429.53	6		6100	94	4	3354	3340	1	3	3340	15	8	1	W	PC	NM
1365	H1365	Chêne	10c	89		3	33	429.57	6		6100	94	4	3357	3336	0	5	3340	22	14	2	W	PC	NM
1318	H1318	Noisetier	10b	89		2-3	33	429.53	0		1001	95	4	3344	3330	0	5	3328	15	0	0	W	PC	NM
805	H805	Chêne	SA	88			33	429.46	7		6100	94	5	3332	3324	1	3	3324	9	3	1	W	PC	NM
1302	H1302	Hêtre	10b	89		2	33	429.55	3		AR	95	4	3333	3320	1	3	3320	14	0	3	W	PC	NM
1309	H1309	Chêne	10b	89		2	33	429.57	5		6100	94	4	3340	3329	0	0	0	12	8	3	W	PC	NM
619	H619	Chêne	5b	88		8.1	31	429.32	16	fig. 209.2, Nordprofil	0600	94	2	3058	2940	0	0	2937	119	108	3	X	LA 1	NF
731	H731	Chêne	8	88		7	31	429.4	17		0600	94	2	3064	2937	1	3	2937	128	118	3	X	LA 1	NF
733	H733	Chêne	8	88		7	31	429.45	8		0600	95	2	2954	2936	1	4	2936	19	9	1	X	LA 1	NF
56	H56	Chêne	4	88	4C	1.1	27	430.05	11	W48	0600	95	2	2952	2934	0	5	2933	19	12	2	X	LA 1	NF
2742	233GM	Chêne	GM	73	A2	33 bis	11-12	0	5	fig. 226.1, CP ouest ligne 1, Kaenel 76 fig.5, rond	0064YM	02	6	2955	2946	0	0	2932	10	0	1	X	LA 1	NF
2741	231GM	Chêne	GM	73	A4	33 bis	11-12	0	10	fig. 226.1, CP ouest ligne 1, Kaenel 76 fig.5, rond	0064YM	02	6	2962	2943	0	0	2932	20	0	1	X	LA 1	NF
2745	237GM	Chêne	GM	73	A1-A7	34	12	0	12	fig. 226.1, CP ouest ligne 1, Kaenel 76 fig.5, rond	0064YM	02	6	2960	2935	0	5	2932	26	18	3	X	LA 1	NF
2744	236GM	Chêne	GM	73	A1	33 bis	11-12	0	12	fig. 226.3 CP nord igne 1, Kaenel 76 fig.7, rond	0064YM	02	6	2961	2934	0	5	2932	28	20	1	X	LA 1	NF
433	H433	Chêne	7	88		2	31	429.46	8	fig. 209.3	0600	95	2	2955	2936	0	0	2931	20	16	1	X	LA 1	NF
436	H436	Chêne	7	88		2	31	429.5	11	läuft in Schn. 8, Pl. 7 weiter	0600	95	2	2956	2935	0	5	2931	22	18	2	X	LA 1	NF
432	H432	Chêne	7	88		2	31	429.43	8		0600	95	2	2947	2931	1	3	2931	17	10	2	X	LA 1	NF
726	H726	Chêne	8	88		7	31	429.52	6		0600	95	2	2955	2931	1	4	2931	25	9	3	X	LA 1	NF
2631	80GM	Chêne	GM	73	A6-7	16-17	12b	0		CP ouest, Kaenel 76, fig.5	0064YM	02	6	2960	2939	0	0	2922	22	0	3	X	LA 1	NF
2844	41GM	Chêne	GM	73	C5	14	11	0		CP est, Kaenel 76 fig.6	0064YM	02	6	2958	2939	0	0	2922	20	0	1	X	LA 1	NF
732	H732	Chêne	8	88		7	31	429.37	7		0600	95	2	2956	2933	0	0	2919	24	24	2	X	LA 1	NF
729	H729	Chêne	8	88		7	31	429.39	7		0600	95	2	2959	2930	0	0	2919	30	28	3	X	LA 1	NF
2632	81GM	Chêne	GM	73	A5-C8	16-17	12b	0		pas en coupe	0064YM	02	6	2943	2920	0	0	2910	24	0	2	X	LA 1	NF
2633	83GM	Chêne	GM	73	B6	16	12b	0		pas en coupe	0064YM	02	6	2925	2892	0	0	2865	34	0	3	Y	LA 2	NF
2743	235GM	Chêne	GM	73	A1-A3	33 bis	11-12	0	10	rond, pas en coupe	0064YM	02	6	2901	2886	0	0	2865	16	0	1	Y	LA 2	NF
2629	72GM	Chêne	GM	73	C8	15	11	0		pas en coupe	0064YM	02	6	2896	2884	0	0	2865	13	0	2	Y	LA 2	NF

Numéro	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	couche	Base	Diamètre	Remarque	Séquence LRD (B)	LRD	Zones LRD	PCM (C)	DCM (D)	Ecorce (I)	Saison (J)	Abattage	Cernes (E)	Aubier (F)	Débitage	Phase	Culture	Période
2630	78GM	Chêne	GM	73	A5-C8	16	12b	0		pas en coupe	0064YM	02	6	2902	2880	0	0	2865	23	0	2	Y	LA 2	NF
2628	67GM	Chêne	GM	73	C7	15	11	0		CP est, Kaenel 76, fig.5	0065YM	02	6	2876	2865	0	0	2850	12	0	1	Y	LA 2	NF
1771	ST56	Chêne	AS	69	A		?		0		0600	94	1	2859	2817	1	3	2817	43	31	0	Z	LR 1	NF
1001	H1001	Chêne	10a	89		0 - 1	27		12	nicht gezeichnet (Lüsch. anc.)	0600	94	4	2834	2815	1	3	2815	20	11	1	Z	LR 1	NF
1712	H1712	Chêne	13c	89		9	26	429.16	8	brûlé	0600	94	1	2775	2742	0	5	2738	34	27	3	A	LR 2	NF
1524	H1524	Chêne	12	89		9.1	21	429.53	9	verkohlt	0600	94	1	2825	2769	0	0	2732	57	0	3	A	LR 2	NF
1710	H1710	Chêne	13e	89		8	26	428.98	10	fig. 213.1, CP sud et nord secteur 13de	0600	94	1	2760	2732	0	5	2730	29	17	2	A	LR 2	NF
1561	H1561	Chêne	12-13	89		9	21	429.55	9	zugespitzt (umgefall. Pfahl?)	0600	94	1	2905	2841	0	0	2729	65	0	3	A	LR 2	NF
485	H485	Chêne	8	88		4	17-23	429.94	13		0600	94	2	2678	2653	0	5	2650	26	17	1	C	Auv	NF
1704	H1704	Chêne	13c	89			8-14 ?	429.75	8	nicht eingezeichnet	0600	94	1	2672	2629	1	3	2629	44	13	2	D	Auv	NF
1516	H1516	Chêne	12	89		6	8-9	429.83	8		0600	94	1	2671	2628	1	3	2628	44	20	1	D	Auv	NF
1674	H1674	Chêne	13b	89		3, 7-8	14	429.05	9	reicht schräg bis Pl. 7	0600	94	1	2655	2625	1	3	2625	31	17	1	D	Auv	NF
1430	H1430	Chêne	11	89		2-3	10	429.9	12		0600	94	1	2684	2636	0	0	2623	49	35	1	D	Auv	NF
1776	ST61	Chêne	AS	69	A		?		0		0600	94	1	2679	2628	0	0	2603	52	0	0	E	Auv	NF
1564	H1564	Chêne	12-13	89			23	429.53	11	zugespitzt; Steinhaufen 8 (?, !)	0600	94	1	2707	2623	0	0	2600	85	0	3	E	Auv	NF
1778	ST63	Chêne	AS	69	A		?		0		0600	94	1	2676	2612	0	0	2593	65	0	0	E	Auv	NF
1404	H1404	Chêne	11	89		1	2	430.13	19	langer Baumstamm (= ST30)	1404	94	1	2522	2410	0	0	2390	113	0	3	H	Naturel	NF

Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
875	H875	Chêne	S4	89			8	position approximative au centre du sondage	0603	94	5	4014	3898	0	0	3878	117	0	3	T	CC
1059	H1059	Chêne	SK	89			7	Baggerschnitt (Cort.-Niv.)	0603	94	5	3968	3890	0	0	3870	79	0	3	T	CC
2626	65GM	Chêne	GM	73	C8	15	9		0062YM	02	6	3622	3611	0	0	3598	12	0	1	U	CT
2756	252GM	Chêne	GM	73	C4	37	19		0062YM	02	6	3618	3610	0	0	3598	9	0	1	U	CT
2777	273GM	Frêne	GM	73	C2	37	14		3500YM	02	6	3642	3608	0	0	3598	35	0	1	U	CT
640	H640	Chêne	5b	88		9	9	steht schräg O-W	0601	95	2	3608	3593	1	3	3593	16	4	1	U	CT
785	H785	Chêne	4B	88		1	10		0601	95	2	3604	3592	1	3	3592	13	6	1	U	CT
43	H43	Chêne	4	88			9	Cort. Tiefsondage 4, coordonnées approximatives	0601	95	2	3602	3590	1	3	3590	13	4	1	U	CT
288	H288	Chêne	6	88		7	11		0601	94	2	3614	3589	1	3	3589	27	18	1	U	CT
190	H190	Chêne	1	88		7.1	10		0601	94	2	3624	3589	1	3	3589	36	20	3	U	CT
294	H294	Saule	6	88		7	10		294	95	2	3612	3588	1	4	3588	25	0	1	U	CT
286	H286	Chêne	6	88		7	10		0601	94	2	3617	3588	1	3	3588	30	16	2	U	CT
296	H296	Saule	6	88		7	12		296	95	2	3609	3588	1	4	3588	22	0	1	U	CT
48	H48	Chêne	4	88			0	Cort. Tiefsondage 6, coordonnées approximatives	0601	95	2	3611	3588	1	2	3588	24	13	1	U	CT
40	H40	Chêne	4	88			10	Cort. Tiefsondage 1, coordonnées approximatives	0601	95	2	3618	3588	1	2	3588	31	20	1	U	CT
290	H290	Aulne	6	88		7	7		290	95	2	3593	3587	1	3	3587	7	0	2	U	CT
719	H719	Chêne	8	88		7	7		0601	94	2	3612	3588	0	5	3585	25	13	1	U	CT
700	H700	Chêne	4D	88		2	11		0601	94	2	3607	3585	1	3	3585	23	12	1	U	CT
120	H120	Chêne	1	88		6	14		0601	95	2	3602	3585	1	3	3585	18	9	1	U	CT
292	H292	Chêne	6	88		7	10	oben angekohlt	0601	94	2	3606	3584	1	1	3584	24	17	1	U	CT
44	H44	Chêne	4	88			12	Cort. Tiefsondage 4, coordonnées approximatives	0601	95	2	3625	3584	1	3	3584	42	29	1	U	CT
181	H181	Chêne	1	88		7	11		0601	94	2	3601	3584	1	2	3584	18	10	1	U	CT
748	H748	Hêtre	4C	88		5	10		748	95	2	3617	3584	1	3	3584	34	0	1	U	CT
289	H289	Chêne	6	88		7	10		0601	94	2	3599	3584	1	3	3584	16	7	1	U	CT
2776	272GM	Chêne	GM	73	C1	37	9		0062YM	02	6	3624	3603	0	0	3583	22	0	1	U	CT
2779	275GM	Chêne	GM	73	C1	37	13	CP ouest Kaenel 76 fig.5, et CP nord fig.7	0062YM	02	6	3626	3600	0	0	3583	27	0	1	U	CT
2748	240GM	Chêne	GM	73	C2	33 bis	8		0062YM	02	6	3617	3599	0	0	3583	19	0	1	U	CT
2760	256GM	Frêne	GM	73	B3	37	14		3500YM	02	6	3647	3596	0	0	3583	52	0	2	U	CT
2780	276GM	Chêne	GM	73	C1	38	11	CP nord Kaenel 76 fig.7	0062YM	02	6	3618	3594	0	0	3583	25	17	4	U	CT
2766	262GM	Chêne	GM	73	A3	37	12		0062YM	02	6	3618	3590	0	0	3583	29	16	1	U	CT
2761	257GM	Chêne	GM	73	B3	37	15		0062YM	02	6	3617	3588	0	5	3583	30	15	3	U	CT
2667	151GM	Chêne	GM	73	B7	25	16		0062YM	02	6	3621	3588	0	0	3583	34	23	2	U	CT
2652	136GM	Chêne	GM	73	C5	25	12		0062YM	02	6	3641	3585	0	5	3583	57	37	1	U	CT
2573	1Yv14	Hêtre	GM	2014	SD 1		7		AR	14	6	3619	3583	1	3	3583	37	0	1	U	CT
216	H216	Chêne	1	88		9	10		0601	95	2	3596	3583	1	3	3583	14	5	1	U	CT
641	H641	Tilleul	5b	88		9	7	steht schräg SO-NW	641	95	2	3597	3583	1	3	3583	15	0	3	U	CT
119	H119	Chêne	1	88		6	13		0601	94	2	3607	3582	1	4	3582	26	17	1	U	CT
4	H4	Chêne	1BS	88			15	Cortaillod-Niveau, sondage mécanique,position approximative	0601	94	2	3611	3582	1	3	3582	30	21	1	U	CT
3	H3	Chêne	1BS	88			10	Cortaillod-Niveau, sondage mécanique	0601	94	2	3611	3582	1	3	3582	30	19	1	U	CT
747	H747	Erable	4C	88		5	8		747	95	2	3600	3582	1	3	3582	19	0	1	U	CT
2782	278GM	Chêne	GM	73	C1	38	18	CP est Kaenel 76 fig.6	0062YM	02	6	3613	3581	0	5	3580	33	20	1	U	CT
709	H709	Chêne	4D	88		CP N	12	Nordprofil	0601	94	2	3601	3580	1	3	3580	22	14	1	U	CT
12	H12	Chêne	2	88		2	13		0601	94	2	3636	3579	1	4	3579	58	45	2	U	CT
41	H41	Chêne	4	88			7	Cort. Tiefsondage 2, coordonnées approximatives	0601	94	2	3593	3578	1	3	3578	16	6	1	U	CT
5	H5	Chêne	2	88		1.1	16		0601	94	2	3639	3578	1	3	3578	62	49	1	U	CT
766	H766	Chêne	4B	88		1	13		0601	94	2	3634	3575	1	1	3575	60	50	1	U	CT
2773	269GM	Chêne	GM	73	B1-B2	37	12		0062YM	02	6	3614	3590	0	0	3572	25	0	1	U	CT
2757	253GM	Chêne	GM	73	C4	37	10		0062YM	02	6	3609	3587	0	0	3572	23	0	1	U	CT
2668	152GM	Chêne	GM	73	A7	21	11		0062YM	02	6	3619	3585	0	5	3572	35	19	1	U	CT
2683	172GM	Chêne	GM	73	C4	33 bis	10		0062YM	02	6	3611	3584	0	0	3572	28	0	1	U	CT
2772	268GM	Chêne	GM	73	B2	37	12		0062YM	02	6	3607	3582	0	0	3572	26	0	1	U	CT

Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
180	H180	Chêne	1	88		7	9		6725	94	2	3576	3563	1	3	3563	14	6	1	U	CT
214	H214	Chêne	1	88		8	9		6725	94	2	3577	3563	1	3	3563	15	9	1	U	CT
118	H118	Chêne	1	88		6	13		6725	94	2	3579	3561	1	3	3561	19	11	1	U	CT
309	H309	Chêne	3	88		4	9		AR	95	2	3576	3561	1	3	3561	16	7	1	U	CT
765	H765	Chêne	4B	88		1	11		0601	94	2	3640	3579	0	0	3560	62	0	2	U	CT
2764	260GM	Chêne	GM	73	A3	37	8		0062YM	02	6	3593	3572	0	0	3560	22	17	1	U	CT
2778	274GM	Frêne	GM	73	B2	37	16		3500YM	02	6	3641	3563	0	0	3560	79	0	2	U	CT
199	H199	Chêne	1	88		7.1	8		6725	94	2	3577	3558	1	3	3558	20	9	2	U	CT
182	H182	Chêne	1	88		7	13		6725	94	2	3578	3558	1	3	3558	21	10	1	U	CT
2653	137GM	Chêne	GM	73	C5	25	12		0062YM	02	6	3600	3576	0	0	3552	25	0	1	U	CT
2680	168GM	Chêne	GM	73	C4	33	17		0062YM	02	6	3578	3553	0	0	3525	26	0	3	V	CT
2770	266GM	Chêne	GM	73	C2	37	8		0062YM	02	6	3563	3543	0	0	3525	21	0	1	V	CT
2638	92GM	Chêne	GM	73	C8	20	10		0062YM	02	6	3556	3528	0	0	3510	29	0	1	V	CT
2611	38GM	Chêne	GM	73	C5	13	12		0062YM	02	6	3539	3523	0	0	3510	17	0	1	V	CT
2616	55GM	Chêne	GM	73	A7	15	10		0062YM	02	6	3550	3523	0	0	3510	28	0	1	V	CT
2678	166GM	Chêne	GM	73	B4	33	8		0062YM	02	6	3662	3522	0	0	3500	141	0	1	V	CT
2672	156GM	Chêne	GM	73	A7	19	15	données dendro sous No 226 LRD	0062YM	02	6	3531	3519	0	0	3500	13	0	3	V	CT
2644	118GM	Chêne	GM	73	B6	19	13	refendu =142GM	0062YM	02	6	3533	3519	0	0	3500	15	0	3	V	CT
2604	31GM	Chêne	GM	73	AB5	14	9	rond =131GM	0062YM	02	6	3532	3508	0	0	3500	25	17	1	V	CT
1301	H1301	Chêne	10b	89		2	9		6100	94	4	3397	3388	1	3	3388	10	5	1	W	PC
1356	H1356	Chêne	10c	89		1	8		6100	94	4	3402	3381	1	3	3381	22	14	3	W	PC
1231	H1231	Chêne	10a	89		1	13		6100	94	4	3401	3381	1	3	3381	21	17	1	W	PC
1368	H1368	Chêne	10c	89		3	6		6100	94	4	3395	3381	1	1	3381	15	8	1	W	PC
896	H896	Chêne	S19	89			8	Baggersondage, position approximative	6100	94	5	3387	3372	1	3	3372	16	8	1	W	PC
1336	H1336	Chêne	10c	89		2	9		6100	94	4	3379	3369	1	3	3369	11	6	1	W	PC
1294	H1294	Chêne	10b	89		1	9		6100	94	4	3382	3369	1	3	3369	14	8	1	W	PC
1329	H1329	Chêne	10c	89		1	9		6100	94	4	3384	3369	1	3	3369	16	9	2	W	PC
1284	H1284	Chêne	10b	89		1	8		6100	94	4	3376	3367	1	3	3367	10	6	1	W	PC
1238	H1238	Chêne	10a	89		1	10		6100	94	4	3380	3367	0	5	3367	14	10	1	W	PC
1340	H1340	Chêne	10d	89		1	9	Ostprofil	6100	94	4	3387	3366	1	3	3366	22	12	1	W	PC
1266	H1266	Chêne	10b	89		1	11		6100	94	4	3380	3365	1	3	3365	16	11	1	W	PC
1358	H1358	Chêne	10c	89		1	11		6100	94	4	3389	3365	0	0	3365	25	25	3	W	PC
1293	H1293	Chêne	10b	89		1	10		6100	94	4	3381	3365	1	3	3365	17	11	1	W	PC
1243	H1243	Chêne	10a	89		1	8		6100	94	4	3379	3362	1	3	3362	18	11	1	W	PC
1244	H1244	Chêne	10a	89		1	5		6100	94	4	3367	3362	1	3	3362	6	1	1	W	PC
1363	H1363	Chêne	10d	89		drainage	14		6100	94	4	3387	3361	1	1	3361	27	19	1	W	PC
1223	H1223	Chêne	10a	89		1	11		6100	94	4	3387	3359	1	5	3359	29	19	1	W	PC
1273	H1273	Chêne	10b	89		1	10		6100	94	4	3398	3359	1	3	3359	40	29	3	W	PC
1208	H1208	Chêne	10a	89		1	16		6100	94	4	3416	3359	1	3	3359	58	37	2	W	PC
1369	H1369	Chêne	10c	89		3	11		6100	94	4	3384	3359	1	3	3359	26	16	1	W	PC
1249	H1249	Chêne	10a	89		1	12		6100	94	4	3383	3359	1	3	3359	25	17	1	W	PC
811	H811	Chêne	SA	88			13		6100	94	5	3385	3359	1	3	3359	27	20	1	W	PC
1314	H1314	Hêtre	10b	89		2	7		AR	95	4	3373	3353	1	4	3353	21	0	2	W	PC
1282	H1282	Chêne	10b	89		1	8		6100	94	4	3385	3348	1	3	3348	38	28	2	W	PC
1339	H1339	Chêne	10d	89		1	10		6100	94	4	3358	3341	1	1	3341	18	10	1	W	PC
1239	H1239	Chêne	10a	89		1	11		6100	94	4	3361	3333	1	3	3333	29	25	1	W	PC
1240	H1240	Noisetier	10a	89		1	6		1001	95	4	3348	3328	1	4	3328	21	0	1	W	PC
1267	H1267	Chêne	10b	89		1	11		6100	94	4	3353	3328	1	3	3328	26	15	2	W	PC
898	H898	Chêne	S19	89			9	Baggersondage, position approximative	6100	94	5	3351	3328	1	3	3328	24	18	3	W	PC
1216	H1216	Noisetier	10a	89		1	6		1001	95	4	3348	3328	1	4	3328	21	0	1	W	PC
1263	H1263	Chêne	10b	89		1	13		6100	94	4	3356	3327	1	3	3327	30	24	1	W	PC
1277	H1277	Chêne	10b	89		1	10		6100	94	4	3360	3327	1	3	3327	34	26	2	W	PC
1322	H1322	Chêne	10b	89		CP sud	11	Südprofilgraben	6100	94	4	3358	3327	1	3	3327	32	22	1	W	PC
1268	H1268	Chêne	10b	89		1	12		6100	94	4	3339	3326	1	3	3326	14	7	1	W	PC
1335	H1335	Chêne	10c	89		2	9		6100	94	4	3341	3325	1	3	3325	17	10	2	W	PC
1285	H1285	Chêne	10b	89		1	10		6100	94	4	3335	3324	1	3	3324	12	5	1	W	PC
808	H808	Chêne	SA	88			13		6100	94	5	3361	3324	1	4	3324	38	30	1	W	PC
1300	H1300	Chêne	10b	89		2	11		6100	94	4	3346	3330	0	0	3323	17	9	1	W	PC
1296	H1296	Chêne	10b	89		1	9		6100	94	4	3365	3323	1	3	3323	43	29	2	W	PC
1218	H1218	Chêne	10a	89		1	14		6100	94	4	3338	3316	1	3	3316	23	15	1	W	PC
1209	H1209	Chêne	10a	89		1	9		6100	94	4	3336	3316	1	3	3316	21	14	2	W	PC
1259	H1259	Chêne	10b	89		1	13		6100	94	4	3337	3316	1	3	3316	22	14	1	W	PC
1245	H1245	Chêne	10a	89		1	12		6100	94	4	3338	3316	1	3	3316	23	15	1	W	PC
1213	H1213	Chêne	10a	89		1	11		6100	94	4	3332	3316	1	3	3316	17	10	1	W	PC
1258	H1258	Chêne	10a	89		1	9		6100	94	4	3337	3316	1	3	3316	22	14	1	W	PC
1215	H1215	Chêne	10a	89		1	8		6100	94	4	3328	3316	1	3	3316	13	2	1	W	PC

Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
1230	H1230	Chêne	10a	89		1	10		6100	94	4	3342	3316	1	3	3316	27	15	1	W	PC
1210	H1210	Chêne	10a	89		1	10		6100	94	4	3329	3316	1	3	3316	14	7	1	W	PC
1351	H1351	Chêne	10c	89		1	9		6100	94	4	3333	3316	1	3	3316	18	10	1	W	PC
1219	H1219	Chêne	10a	89		1	12		6100	94	4	3338	3316	1	3	3316	23	15	1	W	PC
1283	H1283	Chêne	10b	89		1	7		6100	94	4	3331	3316	1	3	3316	16	9	2	W	PC
1246	H1246	Chêne	10a	89		1	11		6100	94	4	3338	3316	1	3	3316	23	17	1	W	PC
1226	H1226	Chêne	10a	89		1	13		6100	94	4	3337	3316	1	3	3316	22	15	1	W	PC
1353	H1353	Chêne	10b	89		CP est	11	Ostprofil (nicht gezeichnet)	6100	94	4	3359	3314	0	5	3316	47	33	2	W	PC
1265	H1265	Chêne	10b	89		1	10		6100	94	4	3330	3315	1	1	3315	16	7	1	W	PC
1345	H1345	Chêne	10d	89		2	5		6100	94	4	3331	3314	1	1	3314	18	6	3	W	PC
68	H68	Chêne	4D	88		1.2	10		0600	95	2	2955	2936	0	5	2933	20	15	1	X	LA 1
824	H824	Chêne	4A	88		1	7		0600	95	2	2960	2936	0	5	2933	25	16	2	X	LA 1
385	H385	Chêne	4G	88		4	10		0600	95	2	2959	2936	0	5	2933	24	14	1	X	LA 1
825	H825	Chêne	4A	88		1	9		0600	95	2	2952	2935	0	5	2933	18	9	1	X	LA 1
815	H815	Chêne	4A	88		1	10		0600	95	2	2947	2934	0	5	2933	14	10	1	X	LA 1
368	H368	Chêne	4G	88		2	11		0600	95	2	2961	2934	1	4	2933	28	18	1	X	LA 1
79	H79	Chêne	4E	88		2	13		0600	95	2	2961	2934	0	5	2933	28	16	1	X	LA 1
57	H57	Chêne	4D	88		1.2	10		0600	95	2	2961	2934	0	5	2933	28	19	1	X	LA 1
753	H753	Chêne	4B	88		1	11		0600	95	2	2961	2934	0	5	2933	28	18	1	X	LA 1
55	H55	Chêne	4C	88		1.1	11		0600	95	2	2961	2934	0	5	2933	28	13	1	X	LA 1
321	H321	Chêne	4F	88		2	9		0600	95	2	2958	2933	1	3	2933	26	19	1	X	LA 1
493	H493	Chêne	4E	88		1	8		0600	95	2	2959	2933	1	3	2933	27	15	1	X	LA 1
707	H707	Chêne	8	88		6-7	9		0600	95	2	2957	2933	1	3	2933	25	15	2	X	LA 1
80	H80	Chêne	4E	88		2	9		0600	95	2	2951	2933	1	3	2933	19	11	1	X	LA 1
420	H420	Chêne	7	88		1	11		0600	95	2	2950	2933	1	3	2933	18	10	1	X	LA 1
711	H711	Chêne	4C	88		2	8		0600	95	2	2940	2933	1	3	2933	8	3	1	X	LA 1
387	H387	Chêne	4G	88		4	9		0600	95	2	2959	2933	1	3	2933	27	15	1	X	LA 1
744	H744	Chêne	8	88		7	10		0600	95	2	2950	2931	1	3	2931	20	13	1	X	LA 1
567	H567	Chêne	5a	88		t.9	13	eingezeichnet auf Pl. 8	0600	94	2	3070	2932	0	5	2930	139	121	3	X	LA 1
87	H87	Chêne	4E	88		2	8		0600	95	2	2961	2941	0	0	2927	21	0	1	X	LA 1
71	H71	Chêne	4D	88		1.2	8		0600	95	2	2952	2927	1	3	2927	26	15	2	X	LA 1
332	H332	Chêne	4E	88		3	11	pas sur le plan	0600	95	2	2961	2932	0	0	2926	30	27	1	X	LA 1
327	H327	Chêne	4F	88		2	9		0600	95	2	2961	2927	0	5	2926	35	27	3	X	LA 1
764	H764	Chêne	4A	88		1	13		0600	95	2	2947	2926	1	3	2926	22	13	1	X	LA 1
279	H279	Chêne	6	88		5	8		0600	95	2	2957	2940	0	0	2919	18	0	1	X	LA 1
763	H763	Chêne	4A	88		1	11		0600	95	2	2953	2921	0	5	2919	33	28	2	X	LA 1
840	H840	Chêne	4A	88		CP nord	10		0600	95	2	2958	2920	0	5	2919	39	27	3	X	LA 1
2621	60GM	Chêne	GM	73	B7	15	11	rond	0065YM	02	6	2876	2863	0	0	2850	14	0	1	Y	LA 2
1220	H1220	Chêne	10a	89		1	18		0600	94	4	2902	2817	1	1	2817	86	71	3	Z	LR 1
1883	ST162	Chêne	AS	70	Aa		18		0600	94	1	2866	2817	1	2	2817	50	37	2	Z	LR 1
1370	H1370	Chêne	10c	89		drainage	17		0600	94	4	2890	2817	1	1	2817	74	58	3	Z	LR 1
1328	H1328	Chêne	10b	89		CP est	12	Ostprofil	0600	94	4	2881	2816	1	3	2816	66	57	1	Z	LR 1
1359	H1359	Chêne	10c	89		1	12		0600	94	4	2870	2815	1	1	2815	56	47	2	Z	LR 1
1332	H1332	Chêne	10c	89		1	15		0600	94	4	2872	2815	1	1	2815	58	43	3	Z	LR 1
1287	H1287	Chêne	10b	89		1	17		0600	94	4	2887	2814	1	3	2814	74	61	3	Z	LR 1
1298	H1298	Chêne	10b	89		CP nord	17	Nordprofil	0600	94	4	2865	2814	1	3	2814	52	36	2	Z	LR 1
1327	H1327	Chêne	10c	89		drainage	11	Graben nach Süden	0600	94	4	2901	2814	1	3	2814	88	71	3	Z	LR 1
1289	H1289	Chêne	10b	89		1	15		0600	94	4	2859	2814	1	3	2814	46	41	2	Z	LR 1
1274	H1274	Chêne	10b	89		1	15		0600	94	4	2866	2814	1	3	2814	53	44	2	Z	LR 1
1206	H1206	Chêne	10a	89		1	15		0600	94	4	2870	2814	1	1	2814	57	44	2	Z	LR 1
1235	H1235	Frêne	10a	89		1	14		2505	95	4	2850	2814	1	3	2814	37	0	1	Z	LR 1
1247	H1247	Chêne	10a	89		1	10		0600	94	4	2884	2814	1	1	2814	71	54	1	Z	LR 1
1207	H1207	Chêne	10a	89		1	17	bearbeitet (Loch im Kopfber.)	0600	94	4	2883	2814	1	3	2814	70	55	1	Z	LR 1
1275	H1275	Chêne	10b	89		1	15		0600	94	4	2872	2814	1	1	2814	59	46	3	Z	LR 1
1261	H1261	Frêne	10b	89		1	13		2505	95	4	2850	2814	1	3	2814	37	0	1	Z	LR 1
1212	H1212	Frêne	10a	89		1	12		2505	95	4	2887	2814	1	3	2814	74	0	3	Z	LR 1
1211	H1211	Chêne	10a	89		1	12		0600	94	4	2857	2814	1	1	2814	44	29	3	Z	LR 1
1234	H1234	Chêne	10a	89		1	14		0600	94	4	2872	2814	1	3	2814	59	47	3	Z	LR 1
1343	H1343	Chêne	10d	89		1	7	Ostprofil	0600	94	4	2841	2812	1	3	2812	30	21	2	Z	LR 1
1610	H1610	Chêne	13	89		2	19		0600	94	1	2934	2755	0	5	2751	180	162	3	A	LR 2
1686	H1686	Chêne	13e	89		1	20		0600	94	1	2897	2751	1	3	2751	147	125	2	A	LR 2
1624	H1624	Chêne	13	89		3	22		0600	94	1	2919	2751	1	3	2751	169	150	3	A	LR 2
1034	H1034	Chêne	9a	89		8	7		0600	94	3	2772	2750	1	4	2750	23	20	2	A	LR 2
1453	H1453	Chêne	11-12	89			8		0600	94	1	2765	2748	1	3	2748	18	6	1	A	LR 2
1623	H1623	Chêne	13	89		3	25		0600	94	1	2803	2748	1	3	2748	56	38	2	A	LR 2
1452	H1452	Chêne	11-12	89			11		0600	94	1	2799	2748	1	4	2748	52	29	1	A	LR 2
1556	H1556	Chêne	12-13	89		2	23		0600	94	1	2799	2748	1	3	2748	52	37	2	A	LR 2
1066	H1066	Chêne	S75	89/75	D		16	Steinhaufen 1	0600	94	1	2799	2748	1	3	2748	52	40	2	A	LR 2

Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
2498	ST735	Chêne	AS	75	D		22	pas d'auréole idem 734 YVA	0600	94	1	2997	2747	1	1	2747	251	234	3	A	LR 2
1608	H1608	Chêne	13	89		2	19		0600	94	1	2996	2746	1	3	2746	251	228	3	A	LR 2
1768	ST53	Chêne	AS	69	A		31		0600	94	1	2923	2793	0	0	2743	131	0	2	A	LR 2
1774	ST59	Chêne	AS	69	A		33		0600	94	1	2924	2778	0	0	2743	147	0	2	A	LR 2
2053	ST326	Chêne	AS	71	B		14	YVA	0600	94	1	2910	2776	0	0	2743	135	135	3	A	LR 2
2030	ST303	Chêne	AS	71	B		28	YVA	0600	94	1	2952	2745	0	0	2743	208	186	3	A	LR 2
446	H446	Chêne	8	88		2	20		0600	94	2	2894	2744	0	5	2743	151	130	3	A	LR 2
1879	ST158	Chêne	AS	70	Aa		24	YVA	0600	94	1	2809	2740	1	3	2740	70	54	2	A	LR 2
2045	ST318	Chêne	AS	71	B		19		0600	94	1	2806	2743	0	0	2739	64	52	3	A	LR 2
1979	ST254	Chêne	AS	71	B		18		0600	94	1	2776	2742	0	0	2739	35	27	2	A	LR 2
1737	ST23	Chêne	AS	69	A		31	YVA	0600	94	1	2808	2739	1	1	2739	70	54	3	A	LR 2
2038	ST311	Chêne	AS	71	B		14		0600	94	1	2809	2739	1	1	2739	71	54	3	A	LR 2
1454	H1454	Chêne	11-12	89			22		0600	94	1	2803	2739	1	1	2739	65	41	2	A	LR 2
1680	H1680	Chêne	13d	89		1	18		0600	94	1	2793	2738	1	3	2738	56	32	1	A	LR 2
973	H973	Chêne	9b	89		7	15		0600	94	3	2872	2738	1	3	2738	135	122	2	A	LR 2
478	H478	Chêne	8	88		2	14		0600	94	2	2773	2738	1	3	2738	36	26	2	A	LR 2
2423	ST660	Chêne	AS	71	B		17	CP7a c.23/25	0600	94	1	2787	2738	1	3	2738	50	35	1	A	LR 2
2129	ST395	Chêne	AS	71	B		15		0600	94	1	2819	2754	0	0	2737	66	65	3	A	LR 2
2414	ST651	Chêne	AS	71	Ab		15	CP12	0600	94	1	2807	2737	1	3	2737	71	56	3	A	LR 2
1459	H1459	Chêne	11-12	89			15		0600	94	1	2791	2737	1	4	2737	55	44	1	A	LR 2
1411	H1411	Chêne	11	89		2	20		0600	94	1	2805	2754	0	0	2736	52	0	2	A	LR 2
1079	H1079	Chêne	SUC	89			12		0600	94	3	2787	2736	1	3	2736	52	39	2	A	LR 2
1511	H1511	Chêne	12	89		4	16		0600	94	1	2797	2736	1	3	2736	62	46	2	A	LR 2
1513	H1513	Chêne	12	89		4	16		0600	94	1	2787	2736	1	3	2736	52	43	2	A	LR 2
1558	H1558	Chêne	12-13	89		2	20		0600	94	1	2798	2736	1	3	2736	63	50	2	A	LR 2
1506	H1506	Chêne	12	89		3	14		0600	94	1	2770	2736	1	3	2736	35	26	1	A	LR 2
1412	H1412	Chêne	11	89		2	8		0600	94	1	2749	2736	1	3	2736	14	1	1	A	LR 2
992	H992	Chêne	9b	89		7	17		0600	94	3	2802	2736	1	3	2736	67	51	2	A	LR 2
1077	H1077	Chêne	SUC	89			17		0600	94	3	2809	2736	1	3	2736	74	58	2	A	LR 2
1460	H1460	Chêne	11-12	89			18		0600	94	1	2758	2736	1	3	2736	23	15	1	A	LR 2
2416	ST653	Chêne	AS	71	Ab		18	CP12	0600	94	1	2887	2736	1	3	2736	152	136	2	A	LR 2
1620	H1620	Chêne	13	89		3	17		0600	94	1	2765	2736	1	3	2736	30	20	1	A	LR 2
1450	H1450	Chêne	11-12	89			19		0600	94	1	2794	2736	1	1	2736	59	48	2	A	LR 2
1504	H1504	Chêne	12	89		2	18		0600	94	1	2762	2736	1	3	2736	27	18	1	A	LR 2
2268	ST528	Chêne	AS	71	C		18	YVA	0600	94	1	2881	2755	0	0	2735	127	127	1	A	LR 2
1698	H1698	Chêne	13c	89		1-2	17		0600	94	1	2805	2755	0	0	2735	51	0	2	A	LR 2
560	H560	Chêne	5a	88		5	15		0600	94	2	2804	2752	0	0	2735	53	53	3	A	LR 2
1837	ST121	Chêne	AS	70	Aa		25	YVA	0600	94	1	2887	2747	0	0	2735	141	134	1	A	LR 2
2464	ST701	Chêne	AS	75	D		15	pas d'auréole c.22	0600	94	1	2767	2735	1	2	2735	33	22	1	A	LR 2
1418	H1418	Chêne	11	89		2	22		0600	94	1	2803	2735	1	1	2735	69	55	2	A	LR 2
506	H506	Chêne	5a	88		2	19		0600	94	2	2794	2735	1	1	2735	60	42	1	A	LR 2
1510	H1510	Chêne	12	89		4	14		0600	94	1	2809	2735	1	1	2735	75	64	1	A	LR 2
1428	H1428	Chêne	11	89		3	12		0600	94	1	2784	2735	1	3	2735	50	30	2	A	LR 2
1668	H1668	Chêne	13b	89		2	17		0600	94	1	2788	2735	1	2	2735	54	40	3	A	LR 2
1684	H1684	Chêne	13e	89		1	14		0600	94	1	2790	2735	1	3	2735	56	41	2	A	LR 2
1507	H1507	Chêne	12	89		3	19		0600	94	1	2798	2735	1	3	2735	64	52	2	A	LR 2
1894	ST173	Chêne	AS	70	Aa		10		0600	94	1	2791	2735	1	2	2735	57	45	3	A	LR 2
2488	ST725	Chêne	AS	75	D		22	pas d'auréole toutes les couches butent	0600	94	1	2912	2779	0	0	2734	134	0	1	A	LR 2
1731	ST17	Chêne	AS	69	A		25		0600	94	1	2891	2776	0	0	2734	116	0	1	A	LR 2
2012	ST286	Chêne	AS	71	B		13		0600	94	1	2799	2743	0	5	2734	57	43	1	A	LR 2
1734	ST20	Chêne	AS	69-75	A/D		19	= ST500 (im Profil 1)	0600	94	1	2845	2735	0	0	2734	111	89	1	A	LR 2
2279	ST537	Chêne	AS	71	Ab		32		0600	94	1	2808	2743	0	0	2733	66	60	3	A	LR 2
2022	ST295	Chêne	AS	71	B		32		0600	94	1	2804	2736	0	0	2733	69	55	3	A	LR 2
1829	ST113	Chêne	AS	70	Aa		36	YVA	0600	94	1	2800	2733	1	3	2733	68	50	3	A	LR 2
1503	H1503	Chêne	12	89		2	20		0600	94	1	2850	2773	0	0	2732	78	0	2	A	LR 2
1621	H1621	Chêne	13	89/75	D	3	20	= ST743, CP17	0600	94	1	2797	2732	1	1	2732	66	53	2	A	LR 2
471	H471	Chêne	8	88		2	15		0600	94	2	2777	2732	1	2	2732	46	39	2	A	LR 2
1609	H1609	Chêne	13	89		2	20		0600	94	1	2819	2732	1	3	2732	88	70	2	A	LR 2
1701	H1701	Chêne	13c	89		2	13		0600	94	1	2773	2732	1	3	2732	42	30	1	A	LR 2
1619	H1619	Chêne	13	89		3	21		0600	94	1	2820	2732	1	3	2732	89	70	2	A	LR 2
1703	H1703	Chêne	13c	89		2	16		0600	94	1	2771	2732	1	3	2732	40	26	1	A	LR 2
1779	ST64	Chêne	AS	69	A		28	YVA	0600	94	1	2835	2731	1	1	2731	105	84	3	A	LR 2
1769	ST54	Chêne	AS	69	A		35		0600	94	1	2800	2731	1	3	2731	70	51	1	A	LR 2
1512	H1512	Chêne	12	89		4	20		0600	94	1	2794	2731	1	2	2731	64	47	2	A	LR 2
2238	ST502a	Chêne	AS	71	C		21		0600	94	1	2828	2742	0	0	2730	87	82	1	A	LR 2
1735	ST21	Chêne	AS	69	A		22	= ST1 (= Pfahl X 1968)	0600	94	1	2847	2741	0	0	2730	107	98	3	A	LR 2
2487	ST724	Chêne	AS	75	D		16	sur 10b (22) YVA	0600	94	1	2796	2738	0	0	2730	59	50	3	A	LR 2
2253	ST514	Chêne	AS	71	C		22		0600	94	1	2784	2730	1	3	2730	55	39	3	A	LR 2

Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
1502	H1502	Chêne	12	89		2	19		0600	94	1	2939	2749	0	0	2729	191	0	2	A	LR 2
1543	H1543	Chêne	12-13	89		2	21		0600	94	1	2842	2729	1	3	2729	114	96	2	A	LR 2
2070	ST342	Chêne	AS	71	B		20	YVA	0600	94	1	2883	2729	0	5	2729	155	139	3	A	LR 2
1893	ST172	Chêne	AS	70	Aa		15	YVA	0600	94	1	2835	2729	0	5	2729	107	89	3	A	LR 2
1763	ST48	Chêne	AS	69	A		29	YVA	0600	94	1	2833	2729	1	3	2729	105	92	3	A	LR 2
1600	H1600	Chêne	13	89		2	21		0600	94	1	2838	2729	1	4	2729	110	81	2	A	LR 2
530	H530	Chêne	5a	88		3-4	18		0600	94	2	2834	2750	0	0	2728	85	0	2	A	LR 2
2249	ST511	Chêne	AS	71	C		31		0600	94	1	2888	2746	0	0	2728	143	0	2	A	LR 2
2052	ST325	Chêne	AS	71	B		25		0600	94	1	2832	2744	0	0	2728	89	88	3	A	LR 2
2237	ST502	Chêne	AS	71	C		24		0600	94	1	2830	2744	0	0	2728	87	86	3	A	LR 2
543	H543	Chêne	5a	88		4	20		0600	94	2	2841	2728	1	3	2728	114	95	3	A	LR 2
1509	H1509	Chêne	12	89		4	20		0600	94	1	2834	2728	1	3	2728	107	83	2	A	LR 2
853	H853	Chêne	S1	89			17	Baggersondage, position approximative	0600	94	5	2802	2728	1	3	2728	75	65	1	A	LR 2
1858	ST137	Chêne	AS	70	Aa		26	YVA	0600	94	1	2816	2728	1	3	2728	89	72	3	A	LR 2
1425	H1425	Chêne	11	89		2	19		0600	94	1	2832	2728	1	3	2728	105	81	2	A	LR 2
1073	H1073	Chêne	S75	89/75	D		23	= ST706 (Steinhaufen 1)	0600	94	1	2897	2818	0	0	2727	80	0	1	A	LR 2
1838	ST122	Chêne	AS	70	Aa		23	YVA	0600	94	1	2908	2755	0	0	2727	154	0	2	A	LR 2
1665	H1665	Chêne	13b	89		2	18		0600	94	1	2829	2744	0	0	2727	86	0	2	A	LR 2
2287	ST545	Chêne	AS	71	Ab		16	YVA	0600	94	1	2890	2727	1	3	2727	164	140	1	A	LR 2
1688	H1688	Chêne	13d	89		3	13	CP sud secteur 13de	0600	94	1	2833	2727	1	3	2727	107	92	3	A	LR 2
1629	H1629	Chêne	13	89		5	20	CP sud, pas d'auréole	0600	94	1	2897	2727	1	1	2727	171	147	2	A	LR 2
1436	H1436	Chêne	11	89		8	21	Südprofil	0600	94	1	2842	2727	1	3	2727	116	99	2	A	LR 2
1681	H1681	Chêne	13d	89		1	16		0600	94	1	2827	2727	1	3	2727	101	86	3	A	LR 2
884	H884	Chêne	S8	89			14	Baggersondage, position approximative	0600	94	5	2840	2727	1	3	2727	114	100	3	A	LR 2
450	H450	Chêne	8	88		2	19		0600	94	2	2896	2727	1	4	2727	170	149	3	A	LR 2
1713	H1713	Chêne	13c	89			17	CP nord (pas d'auréole)	0600	94	1	2844	2726	1	1	2726	119	93	2	A	LR 2
885	H885	Chêne	S8	89			19	Baggersondage, position approximative	0600	94	5	2842	2726	1	1	2726	117	100	2	A	LR 2
1730	ST16	Chêne	AS	69	A		26		0600	94	1	2803	2744	0	0	2724	60	0	2	A	LR 2
2093	ST364	Chêne	AS	71	B		20		0600	94	1	2811	2743	0	0	2724	69	0	3	A	LR 2
2051	ST324	Chêne	AS	71	B		26		0600	94	1	2796	2742	0	0	2724	55	0	3	A	LR 2
2026	ST299	Chêne	AS	71	B		16		0600	94	1	2805	2740	0	0	2724	66	0	3	A	LR 2
2267	ST527	Chêne	AS	71	C		21	YVA	0600	94	1	2847	2739	0	0	2724	109	0	2	A	LR 2
2087	ST358	Chêne	AS	71	B		33		0600	94	1	2797	2736	0	0	2724	62	60	2	A	LR 2
1775	ST60	Chêne	AS	69	A		25	YVA	0600	94	1	2892	2728	0	0	2724	165	149	1	A	LR 2
2500	ST737	Chêne	AS	75	D		19	pas d'auréole idem 735	0600	94	1	2802	2724	1	1	2724	79	65	3	A	LR 2
1702	H1702	Chêne	13c	89		2	15		0600	94	1	2789	2723	1	3	2723	67	52	2	A	LR 2
2291	ST549	Chêne	AS	71	Ab		22		0600	94	1	2838	2735	0	0	2718	104	101	2	B	LR 2
1865	ST144	Chêne	AS	70	Aa		20	YVA	0600	94	1	2803	2715	1	3	2715	89	74	3	B	LR 2
1625	H1625	Chêne	13	89		3	12		0600	94	1	2787	2715	1	3	2715	73	59	1	B	LR 2
2128	ST394a	Chêne	AS	71	B		17		0600	94	1	2789	2737	0	0	2714	53	0	2	B	LR 2
2261	ST521	Chêne	AS	71	C		19	CP7b	0600	94	1	2784	2722	0	0	2714	63	52	3	B	LR 2
1839	ST123	Chêne	AS	70	Aa		26		0600	94	1	2799	2714	1	3	2714	86	66	3	B	LR 2
1061	H1061	Chêne	S75	89/75	D		15	= ST703 (OK 1975 gekappt) YVA	0600	94	1	2918	2735	0	0	2713	184	0	3	B	LR 2
1062	H1062	Chêne	S75	89/75	D		25	= ST704 (OK 1975 gekappt)	0600	94	1	2838	2728	0	0	2713	111	103	1	B	LR 2
2486	ST723	Chêne	AS	75	D		19	dès 9.1 (20) YVA	0600	94	1	2795	2726	0	0	2713	70	0	3	B	LR 2
1718	ST4	Chêne	AS	69	A		22	pieu, bcAa4 YVA	0600	94	1	2872	2723	0	0	2713	150	135	1	B	LR 2
1063	H1063	Chêne	S75	89/75	D		21	= ST705 (OK 1975 gekappt)	0600	94	1	2807	2721	0	0	2713	87	77	1	B	LR 2
1740	ST26	Chêne	AS	69	A		29	= ST9 YVA	0600	94	1	2804	2717	0	0	2713	88	78	3	B	LR 2
1762	ST47	Chêne	AS	69	A		35	YVA	0600	94	1	2802	2713	1	3	2713	90	77	2	B	LR 2
1557	H1557	Chêne	12-13	89		2	15		0600	94	1	2803	2713	1	4	2713	91	76	2	B	LR 2
1065	H1065	Chêne	S75	89/75	D		20	= ST707 (Steinhaufen 1)	0600	94	1	2806	2733	0	0	2711	74	0	2	B	LR 2
1462	H1462	Chêne	11-12	89/75	D		22	= ST732 CP18, pas d'auréole 10e2	0600	94	1	2810	2733	0	0	2711	78	0	2	B	LR 2
1630	H1630	Chêne	13	89		5	16		0600	94	1	2784	2711	1	3	2711	74	65	2	B	LR 2
1859	ST138	Chêne	AS	70	Aa		24		0600	94	1	2787	2711	1	2	2711	77	68	3	B	LR 2
1500	H1500	Chêne	12	89		2	23		0600	94	1	2800	2711	1	3	2711	90	74	1	B	LR 2
1847	ST128	Chêne	AS	70	Aa		19	YVA	0600	94	1	2834	2714	0	0	2708	121	110	2	B	LR 2
1770	ST55	Chêne	AS	69	A		31	YVA	0600	94	1	2827	2711	0	0	2708	117	101	2	B	LR 2

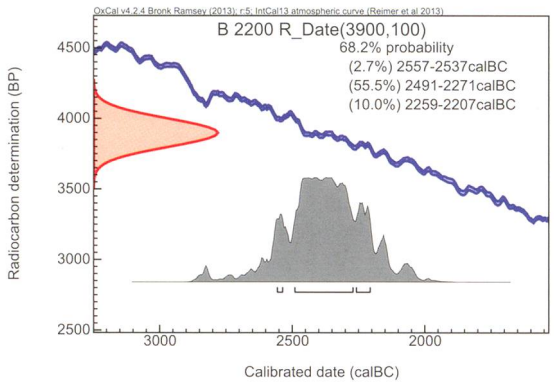
Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
451	H451	Chêne	8	88		2	13		0600	94	2	2818	2707	1	3	2707	112	94	3	B	LR 2
1664	H1664	Chêne	13b	89		2	14	Sect 13 CP sud	0600	94	1	2756	2705	1	3	2705	52	43	3	B	LR 2
1693	H1693	Chêne	13c	89		1-2	15		0600	94	1	2774	2705	1	4	2705	70	61	2	B	LR 2
2031	ST304	Chêne	AS	71	B		17		0600	94	1	2704	2654	0	0	2653	51	34	3	C	Auv
2088	ST359	Chêne	AS	71	B		21		0600	94	1	2699	2653	1	1	2653	47	28	1	C	Auv
2015	ST289	Chêne	AS	71	B		22		0600	94	1	2699	2653	1	3	2653	47	31	1	C	Auv
559	H559	Chêne	5a	88		5	14		0600	94	2	2694	2652	1	3	2652	43	31	2	C	Auv
598	H598	Chêne	5b	88		3	11		0600	94	2	2686	2652	1	3	2652	35	21	3	C	Auv
994	H994	Chêne	9b	89		7	17		0600	94	3	2693	2652	1	3	2652	42	31	2	C	Auv
1012	H1012	Chêne	9a	89		7	12		0600	94	3	2691	2652	1	4	2652	40	30	3	C	Auv
477	H477	Chêne	8	88		2	13		0600	95	2	2674	2652	1	3	2652	23	14	1	C	Auv
582	H582	Chêne	5b	88		3	12		0600	94	2	2689	2651	1	4	2651	39	21	2	C	Auv
1039	H1039	Chêne	9c	89		CP nord	17	Nordprofil	0600	94	3	2693	2651	1	3	2651	43	34	1	C	Auv
524	H524	Chêne	5a	88		3	9		0600	94	2	2669	2652	0	5	2650	18	13	1	C	Auv
607	H607	Chêne	5b	88		3	13		0600	94	2	2664	2650	1	3	2650	15	6	1	C	Auv
472	H472	Chêne	8	88		2	9		0600	95	2	2670	2647	1	3	2647	24	14	2	C	Auv
458	H458	Chêne	8	88		2	15		0600	95	2	2668	2647	1	4	2647	22	16	2	C	Auv
1080	H1080	Chêne	SUC	89			9		0600	94	3	2670	2656	0	0	2643	15	15	3	C	Auv
986	H986	Chêne	9b	89		7	12		0600	94	3	2676	2643	1	3	2643	34	22	2	C	Auv
469	H469	Chêne	8	88		2	14		0600	95	2	2673	2643	1	3	2643	31	18	1	C	Auv
1083	H1083	Chêne	SUC	89			14		0600	94	3	2694	2643	1	3	2643	52	38	2	C	Auv
2032	ST305	Chêne	AS	71	B		26		0600	94	1	2694	2654	0	0	2642	41	32	2	C	Auv
1874	ST153	Chêne	AS	70	Aa		17	= ST557	0600	94	1	2703	2642	1	3	2642	62	40	1	C	Auv
70	H70	Chêne	4D	88		1.2	9		0600	95	2	2669	2642	1	4	2642	28	23	3	C	Auv
1002	H1002	Chêne	9b	89		8	6		0600	94	3	2676	2658	0	0	2640	19	0	3	C	Auv
981	H981	Chêne	9b	89		7	8		0600	94	3	2678	2642	0	5	2640	37	25	3	C	Auv
1461	H1461	Chêne	11-12	89			8	Spitze erreicht	0600	94	1	2658	2638	1	3	2638	21	1	1	C	Auv
1045	H1045	Chêne	9d	89			15		0600	94	3	2680	2646	0	0	2636	35	34	2	C	Auv
975	H975	Chêne	9b	89		7	12		0600	94	3	2675	2637	0	5	2636	39	25	1	C	Auv
956	H956	Chêne	9b	89		6	6		0600	94	3	2660	2637	0	5	2636	24	17	3	C	Auv
1032	H1032	Chêne	9a	89		7-8	12		0600	94	3	2666	2636	1	3	2636	31	17	1	C	Auv
1046	H1046	Chêne	9d	89			10		0600	94	3	2660	2637	0	5	2632	24	20	2	D	Auv
536	H536	Chêne	5a	88		3-4	8		0600	94	2	2687	2650	0	0	2631	38	0	3	D	Auv
592	H592	Chêne	5b	88		3	7		0600	94	2	2664	2637	0	0	2631	28	16	3	D	Auv
948	H948	Chêne	9b	89		6	14		0600	94	3	2694	2631	1	4	2631	64	45	2	D	Auv
557	H557	Chêne	5a	88		5	17		0600	94	2	2686	2631	1	4	2631	56	40	1	D	Auv
522	H522	Chêne	5a	88		3	9		0600	94	2	2677	2631	1	3	2631	47	25	3	D	Auv
1013	H1013	Chêne	9a	89		7	17		0600	94	3	2681	2631	1	3	2631	51	32	1	D	Auv
595	H595	Chêne	5b	88		3	12		0600	94	2	2699	2637	0	0	2630	63	47	2	D	Auv
982	H982	Chêne	9b	89		7	12		0600	94	3	2661	2633	0	5	2630	29	22	1	D	Auv
1970	ST245	Chêne	AS	71	B		26		0600	94	1	2694	2640	0	0	2629	55	53	2	D	Auv
2065	ST337	Chêne	AS	71	B		26		0600	94	1	2703	2634	0	0	2629	70	59	1	D	Auv
2104	ST373	Chêne	AS	71	B		17		0600	94	1	2693	2630	0	5	2629	64	48	1	D	Auv
2009	ST283	Chêne	AS	71	B		25		0600	94	1	2690	2629	1	3	2629	62	45	1	D	Auv
941	H941	Chêne	9b	89		5	16		0600	94	3	2697	2629	1	3	2629	69	54	1	D	Auv
713	H713	Chêne	4C	88		2	8		0600	95	2	2637	2628	1	3	2628	10	6	1	D	Auv
716	H716	Chêne	4C	88		2	8		0600	95	2	2628	2628	1	3	2628	12	2	1	D	Auv
2121	ST389	Chêne	AS	71	B		15	CP14, c.14	0600	94	1	2693	2630	0	0	2627	64	48	2	D	Auv
2091	ST362	Chêne	AS	71	B		28		0600	94	1	2705	2628	0	5	2627	78	58	1	D	Auv
474	H474	Chêne	8	88		2	12		0600	94	2	2672	2627	1	3	2627	46	26	2	D	Auv
566	H566	Chêne	5a	88			10	im Pumpensumpf (Zeichn. Pl. 8)	0600	94	2	2675	2627	1	4	2627	49	29	2	D	Auv
1407	H1407	Chêne	11	89		2	8	CP est	0600	95	1	2670	2627	1	3	2627	44	21	2	D	Auv
1855	ST134	Chêne	AS	70	Aa		24		0600	94	1	2703	2627	1	3	2627	77	57	2	D	Auv
1026	H1026	Chêne	9b	89		10	9		0600	94	3	2638	2626	1	3	2626	13	9	1	D	Auv
2246	ST509	Chêne	AS	71	C		15		0600	94	1	2685	2626	0	5	2626	60	47	1	D	Auv
1035	H1035	Chêne	9a	89		8	10		0600	94	3	2641	2626	1	2	2626	16	10	1	D	Auv
1833	ST117	Chêne	AS	70	Aa		27	YVA-B	0600	94	1	2689	2626	1	1	2626	64	50	1	D	Auv
968	H968	Chêne	9a	89		5	16		0600	94	3	2693	2626	1	4	2626	68	48	2	D	Auv
918	H918	Chêne	9b	89		2	18		0600	94	3	2692	2626	1	3	2626	67	48	1	D	Auv
1053	H1053	Chêne	9a	89		CP nord	15	Nordprofil	0600	94	3	2703	2626	1	3	2626	78	61	2	D	Auv
1652	H1652	Chêne	13b	89		2	9		0600	94	1	2669	2625	1	3	2625	45	20	1	D	Auv
971	H971	Chêne	9a	89		5	13		0600	94	3	2660	2625	1	3	2625	36	21	1	D	Auv
924	H924	Chêne	9b	89		4	14		0600	94	3	2658	2625	1	3	2625	34	18	2	D	Auv
1415	H1415	Chêne	11	89		2	14		0600	94	1	2700	2624	1	3	2624	77	61	2	D	Auv
1831	ST115	Chêne	AS	70	Aa		20	YVA-B	0600	94	1	2690	2624	1	1	2624	67	40	1	D	Auv
955	H955	Chêne	9b	89		6	14		0600	94	3	2680	2624	1	3	2624	57	40	2	D	Auv
1455	H1455	Chêne	11-12	89			10		0600	94	1	2654	2624	1	3	2624	31	15	2	D	Auv
1505	H1505	Chêne	12	89		2	10		0600	94	1	2683	2624	1	3	2624	60	44	2	D	Auv
1003	H1003	Chêne	9b	89		8	15		0600	94	3	2692	2637	0	0	2623	56	55	3	D	Auv
523	H523	Chêne	5a	88		3	13		0600	94	2	2678	2630	0	0	2623	49	44	2	D	Auv

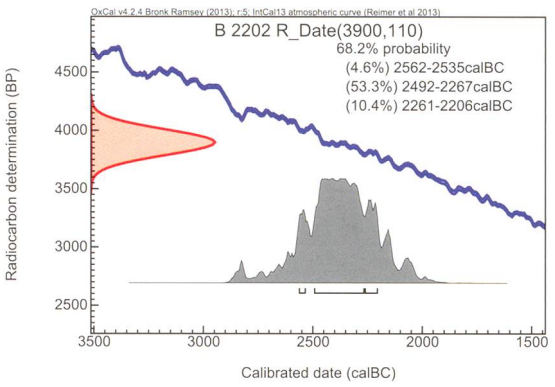
Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
1457	H1457	Chêne	11-12	89			11		0600	94	1	2693	2623	1	3	2623	71	53	3	D	Auv
1456	H1456	Chêne	11-12	89			8		0600	94	1	2643	2623	1	3	2623	21	9	1	D	Auv
1409	H1409	Chêne	11	89		2	8		0600	94	1	2642	2623	1	3	2623	20	6	1	D	Auv
1451	H1451	Chêne	11-12	89			13		0600	94	1	2697	2623	1	3	2623	75	50	2	D	Auv
1432	H1432	Chêne	11	89		3	12		0600	94	1	2691	2623	1	3	2623	69	44	2	D	Auv
1699	H1699	Chêne	13c	89		1-2	12	CP nord (pas d'auréole)	0600	94	1	2697	2623	1	3	2623	75	54	3	D	Auv
1417	H1417	Chêne	11	89		2	14		0600	94	1	2693	2623	1	3	2623	71	52	2	D	Auv
1414	H1414	Chêne	11	89		2	14		0600	94	1	2697	2623	1	3	2623	75	57	2	D	Auv
1697	H1697	Chêne	13c	89		2	12		0600	94	1	2691	2623	1	3	2623	69	48	2	D	Auv
1410	H1410	Chêne	11	89		2	14		0600	94	1	2685	2623	1	3	2623	63	43	2	D	Auv
1405	H1405	Chêne	11	89		2	12	CP est	0600	95	1	2690	2623	1	3	2623	68	41	2	D	Auv
2400	ST639	Chêne	AS	71	Ab		22		0600	94	1	2687	2625	0	0	2622	63	46	2	D	Auv
1739	ST25	Chêne	AS	69	A		16		0600	94	1	2671	2622	1	3	2622	50	33	1	D	Auv
1423	H1423	Chêne	11	89		2	11		0600	94	1	2669	2622	1	3	2622	48	15	1	D	Auv
1458	H1458	Chêne	11-12	89			8		0600	94	1	2642	2622	1	3	2622	21	9	1	D	Auv
2059	ST332	Chêne	AS	71	B		19		0600	94	1	2686	2638	0	0	2621	49	46	1	D	Auv
2046	ST319	Chêne	AS	71	B		33		0600	94	1	2703	2632	0	0	2621	72	62	2	D	Auv
1861	ST140	Chêne	AS	70	Aa		21	YVA-B	0600	94	1	2690	2621	1	3	2621	70	49	2	D	Auv
1863	ST142	Chêne	AS	70	Aa		23	YVA-B	0600	94	1	2689	2621	1	3	2621	69	47	1	D	Auv
2078	ST349	Chêne	AS	71	B		21		0600	94	1	2707	2621	0	0	2621	87	64	2	D	Auv
980	H980	Chêne	9b	89		7	12		0600	94	3	2681	2634	0	0	2619	48	48	3	D	Auv
599	H599	Chêne	5b	88		3	15		0600	94	2	2687	2620	0	5	2619	68	50	3	D	Auv
974	H974	Chêne	9b	89		7	16		0600	94	3	2692	2619	1	3	2619	74	58	2	D	Auv
1984	ST259	Chêne	AS	71	B		22		0600	94	1	2670	2619	1	1	2619	52	38	2	D	Auv
2097	ST368	Chêne	AS	71	B		25		0600	94	1	2681	2619	0	5	2619	63	46	2	D	Auv
1849	ST129	Chêne	AS	70	Aa		20		0600	94	1	2663	2618	1	3	2618	46	32	2	D	Auv
520	H520	Chêne	5a	88		2	16		0600	94	2	2691	2632	0	0	2612	60	60	1	D	Auv
2263	ST523	Chêne	AS	71	C		19		0600	94	1	2676	2618	0	0	2611	59	50	2	D	Auv
993	H993	Chêne	9b	89		7	21		0600	94	3	2692	2611	1	4	2611	82	60	1	D	Auv
1052	H1052	Chêne	9a	89		CP nord	13	Nordprofil	0600	94	3	2680	2611	0	5	2610	70	49	3	D	Auv
979	H979	Chêne	9b	89		7	21		0600	94	3	2681	2613	0	5	2606	69	60	3	E	Auv
1943	ST222	Chêne	AS	71	B		15		0600	94	1	2661	2610	0	0	2606	52	34	1	E	Auv
978	H978	Chêne	9b	89		7	9		0600	94	3	2661	2606	1	3	2606	56	37	2	E	Auv
1935	ST214	Chêne	AS	71	B		10	CP6, post. c.13	0600	94	1	2675	2632	0	0	2604	44	0	3	E	Auv
1939	ST218	Chêne	AS	71	B		20		0600	94	1	2696	2630	0	0	2604	67	0	3	E	Auv
2055	ST328	Chêne	AS	71	B		22		0600	94	1	2679	2623	0	0	2604	57	56	1	E	Auv
515	H515	Chêne	5a	88		2	15		0600	94	2	2642	2609	0	0	2603	34	26	1	E	Auv
596	H596	Chêne	5b	88		3	13		0600	94	2	2659	2627	0	0	2600	33	0	1	E	Auv
985	H985	Chêne	9b	89		7	9		0600	94	3	2667	2624	0	0	2600	44	0	2	E	Auv
999	H999	Chêne	9b	89		7	10		0600	94	3	2655	2624	0	0	2600	32	0	2	E	Auv
987	H987	Chêne	9b	89		7	8		0600	94	3	2692	2612	0	0	2598	81	80	3	E	Auv
1000	H1000	Chêne	9b	89		7	15		0600	94	3	2685	2599	0	5	2598	87	72	3	E	Auv
967	H967	Chêne	9a	89		5	16		0600	94	3	2671	2598	1	3	2598	74	58	2	E	Auv
479	H479	Chêne	8	88		2	7		0600	95	2	2636	2597	1	3	2597	40	23	3	E	Auv
1990	ST265	Chêne	AS	71	B		16		0600	94	1	2677	2623	0	0	2593	55	0	3	E	Auv
2124	ST391	Chêne	AS	71	B		30		0600	94	1	2691	2616	0	0	2593	76	0	2	E	Auv
1025	H1025	Chêne	9a	89		9	5		0600	94	3	2659	2611	0	0	2593	49	0	3	E	Auv
1760	ST45	Chêne	AS	69	A		23	YVA-B	0600	94	1	2676	2609	0	0	2593	68	67	1	E	Auv
2011	ST285	Chêne	AS	71	B		22		0600	94	1	2682	2604	0	0	2593	79	68	3	E	Auv
2122	ST389a	Chêne	AS	71	B		15		0600	94	1	2695	2604	0	0	2593	92	82	2	E	Auv
2289	ST547	Chêne	AS	71	Ab		16	YVA-B	0600	94	1	2715	2603	0	0	2593	113	108	2	E	Auv
1082	H1082	Chêne	SUC	89			20		0600	94	3	2675	2602	0	0	2593	74	63	1	E	Auv
2023	ST296	Chêne	AS	71	B		20		0600	94	1	2681	2597	0	5	2593	85	71	1	E	Auv
1986	ST261	Chêne	AS	71	B		20	= ST657 (CP7a, c.11/12)	0600	94	1	2680	2593	1	3	2593	88	67	1	E	Auv
2265	ST525	Chêne	AS	71	C		20	= ST656 (im Profil) CP7b	0600	94	1	2674	2607	0	0	2590	68	65	1	E	Auv
558	H558	Chêne	5a	88		5	10		0600	94	2	2686	2604	0	0	2590	83	70	2	E	Auv
533	H533	Chêne	5a	88		3-4	11		0600	94	2	2679	2594	0	5	2590	86	66	2	E	Auv
1006	H1006	Chêne	9a	89		6	12		0600	94	3	2688	2593	0	5	2588	96	87	2	E	Auv
600	H600	Chêne	5b	88		3	10		0600	94	2	2684	2624	0	0	2587	61	0	3	E	Auv
584	H584	Chêne	5b	88		3	13		0600	94	2	2676	2611	0	0	2587	66	0	3	E	Auv
585	H585	Chêne	5b	88		3	20	= H586	0600	94	2	2682	2608	0	0	2587	75	0	1	E	Auv
588	H588	Chêne	5b	88		3	15		0600	94	2	2666	2607	0	0	2587	60	0	1	E	Auv
591	H591	Chêne	5b	88		3	17		0600	94	2	2692	2605	0	0	2587	88	0	1	E	Auv
597	H597	Chêne	5b	88		3	8		0600	94	2	2695	2602	0	0	2587	94	80	3	E	Auv
587	H587	Chêne	5b	88		3	8		0600	94	2	2666	2591	0	0	2587	76	59	3	E	Auv
2047	ST320	Chêne	AS	71	B		25	YVA-B	0600	94	1	2693	2588	0	5	2585	106	68	2	E	Auv
497	H497	Chêne	8	88		2	6		0600	95	2	2598	2583	0	5	2585	16	1	1	E	Auv
529	H529	Chêne	5a	88		3	8		0600	94	2	2674	2603	0	0	2580	72	0	3	E	Auv

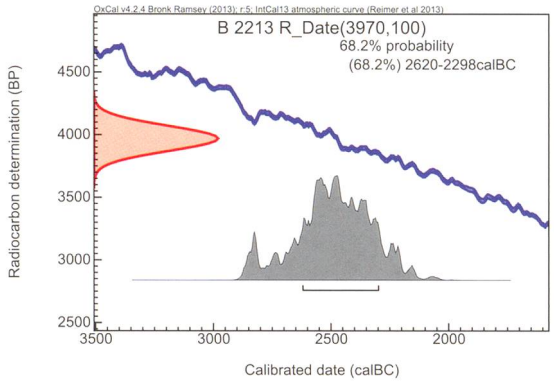
Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
1033	H1033	Chêne	9a	89		7-8	11		0600	94	3	2691	2587	0	0	2580	105	86	2	E	Auv
2127	ST394	Chêne	AS	71	B		15		0600	94	1	2663	2623	0	0	2576	41	0	3	F	Auv
2002	ST277	Chêne	AS	71	B		12		0600	94	1	2675	2614	0	0	2576	62	0	3	F	Auv
1965	ST241	Chêne	AS	71	B		13	= ST659 (CP7a, na)	0600	94	1	2664	2601	0	0	2576	64	0	2	F	Auv
1611	H1611	Chêne	13	89		2	12		0600	94	1	2678	2600	0	0	2576	79	0	1	F	Auv
1941	ST220	Chêne	AS	71	B		34		0600	94	1	2673	2580	0	0	2576	94	78	3	F	Auv
1501	H1501	Chêne	12	89		2	14		0600	94	1	2683	2578	0	5	2576	106	91	3	F	Auv
2491	ST728	Chêne	AS	75	D		22	Spitze erreicht dès 4a1(7) YVA-B	0600	94	1	2667	2576	1	3	2576	92	60	3	F	Auv
2247	ST510	Chêne	AS	71	C		22		0600	94	1	2662	2576	1	3	2576	87	61	3	F	Auv
1613	H1613	Chêne	13	89		2	12		0600	94	1	2691	2576	1	3	2576	116	100	2	F	Auv
1622	H1622	Chêne	13	89		3	15		0600	94	1	2667	2576	1	3	2576	92	76	3	F	Auv
1889	ST168	Chêne	AS	70	Aa		8	YVA-B	0600	94	1	2654	2594	0	0	2573	61	0	1	F	Auv
2239	ST503	Chêne	AS	71	C		27		0600	94	1	2642	2579	0	0	2573	64	51	3	F	Auv
1400	H1400	Chêne	11	89		1	15		0600	94	1	2680	2572	0	5	2571	109	88	2	F	Auv
1463	H1463	Chêne	11-12	89			14		0600	94	1	2665	2571	1	3	2571	95	71	2	F	Auv
2489	ST726	Chêne	AS	75	D		17	dès 4a1 (7) YVA-B	0600	94	1	2684	2592	0	0	2568	93	90	2	F	Auv
2109	ST377	Chêne	AS	71	B		13	Stöckli 2009, fig.13 ? YVA	0600	94	1	2709	2568	1	3	2568	142	115	3	F	Auv
1028	H1028	Chêne	9b	89		10	9		0600	94	3	2655	2580	0	0	2565	76	69	3	F	Auv
511	H511	Chêne	5a	88		2	16		0600	94	2	2626	2571	0	0	2565	56	35	1	F	Auv
2271	ST531	Chêne	AS	71	C		20		0600	94	1	2684	2611	0	0	2563	74	0	2	F	Auv
2255	ST516	Chêne	AS	71	C		24	YVA-B	0600	94	1	2695	2596	0	0	2563	100	0	2	F	Auv
2024	ST297	Chêne	AS	71	B		17		0600	94	1	2682	2591	0	0	2563	92	91	1	F	Auv
1895	ST174	Chêne	AS	70	Aa		21	YVA-B	0600	94	1	2696	2577	0	0	2563	120	116	2	F	Auv
2042	ST315	Chêne	AS	71	B		21		0600	94	1	2660	2573	0	0	2563	88	78	2	F	Auv
2084	ST355	Chêne	AS	71	B		22	YVA-B	0600	94	1	2682	2572	0	0	2563	111	100	2	F	Auv
1892	ST171	Chêne	AS	70	Aa		14	YVA-B	0600	94	1	2665	2567	0	0	2563	99	81	1	F	Auv
1416	H1416	Chêne	11	89		2	10		0600	95	1	2671	2563	1	1	2563	109	83	1	F	Auv
1402	H1402	Chêne	11	89		1	14		0600	94	1	2681	2563	1	1	2563	119	98	2	F	Auv
2465	ST702	Chêne	AS	75	D		25	Spitze erreicht YVA-B	0600	94	1	2672	2563	1	1	2563	110	89	2	F	Auv
2125	ST392	Chêne	AS	71	B		16		0600	94	1	2668	2581	0	0	2562	88	0	3	F	Auv
1051	H1051	Chêne	9a	89		CP nord	7	Nordprofil	0600	94	3	2685	2617	0	0	2560	69	0	3	F	Auv
964	H964	Chêne	9a	89		5	11		0600	94	3	2690	2588	0	0	2560	103	100	2	F	Auv
2117	ST385	Chêne	AS	71	B		17		0600	94	1	2641	2575	0	0	2558	67	62	3	F	Auv
1971	ST246	Chêne	AS	71	B		21		0600	94	1	2653	2574	0	0	2558	80	80	3	F	Auv
2473	ST710	Chêne	AS	75	D		20	auréole 6b (c.14)	0600	94	1	2682	2598	0	0	2555	85	0	3	F	Auv
2108	ST376	Chêne	AS	71	B		14		0600	94	1	2688	2587	0	0	2555	102	0	3	F	Auv
1982	ST257	Chêne	AS	71	B		14		0600	94	1	2676	2577	0	0	2555	100	0	3	F	Auv
1717	ST3	Chêne	AS	69	A		22	YVA-B	0600	94	1	2682	2555	1	4	2555	128	101	1	F	Auv
1560	H1560	Chêne	12-13	89		2	16		0600	94	1	2656	2554	1	1	2554	103	77	1	F	Auv
2041	ST314	Chêne	AS	71	B		23		0600	94	1	2691	2604	0	0	2553	88	0	3	F	Auv
519	H519	Chêne	5a	88		2	19		0600	94	2	2713	2592	0	0	2553	122	0	1	F	Auv
2264	ST524	Chêne	AS	71	C		24		0600	94	1	2684	2591	0	0	2553	94	0	2	F	Auv
539	H539	Chêne	5a	88		3-4	8		0600	94	2	2665	2589	0	0	2553	77	0	3	F	Auv
593	H593	Chêne	5b	88		3	10		0600	94	2	2679	2587	0	0	2553	93	0	3	F	Auv
538	H538	Chêne	5a	88		3-4	10	geht schräg ins Nordprofil	0600	94	2	2679	2583	0	0	2553	97	0	3	F	Auv
549	H549	Chêne	5a	88		4	16		0600	94	2	2686	2555	0	5	2553	132	103	2	F	Auv
2472	ST709	Chêne	AS	75	D		18	auréole dès 4a1, Stöckli 2009, fig.13. YVA	0600	94	1	2695	2553	1	3	2553	143	113	3	F	Auv
2380	ST620	Chêne	AS	71	Ab		20	YVA-B	0600	94	1	2682	2563	0	0	2552	120	111	2	F	Auv
2490	ST727	Chêne	AS	75	D		13	dès 4a1 (7), pas sur le plan Strahm YVA-B	0600	94	1	2695	2556	0	0	2552	140	121	3	F	Auv
1541	H1541	Chêne	12-13	89		2	15		0600	94	1	2677	2552	1	4	2552	126	96	2	F	Auv
2240	ST504	Chêne	AS	71	C		20		0600	94	1	2689	2606	0	0	2550	84	0	3	F	Auv
920	H920	Chêne	9b	89		3	15		0600	94	3	2665	2593	0	0	2550	73	0	1	F	Auv
1880	ST159	Chêne	AS	70	Aa		21	YVA-B	0600	94	1	2667	2585	0	0	2550	83	0	2	F	Auv
1891	ST170	Chêne	AS	70	Aa		16	Stöckli 2009, fig.13 - Lüscherz YVA-B	0600	94	1	2683	2584	0	0	2550	100	0	1	F	Auv
2493	ST730	Chêne	AS	75	D		16	dès 4a2 (8) YVA-B	0600	94	1	2672	2582	0	0	2550	91	0	2	F	Auv
2508	ST745	Chêne	AS	75	D		14	= ST44b (Spitze erreicht) auréole pas observée YVA-B	0600	94	1	2683	2574	0	0	2550	110	0	1	F	Auv
2241	ST505	Chêne	AS	71	C		33		0600	94	1	2665	2570	0	0	2550	96	0	3	F	Auv
1645	H1645	Chêne	13b	89		2	9		6140	94	1	2476	2464	1	3	2464	13	5	1	G	Auv Cl

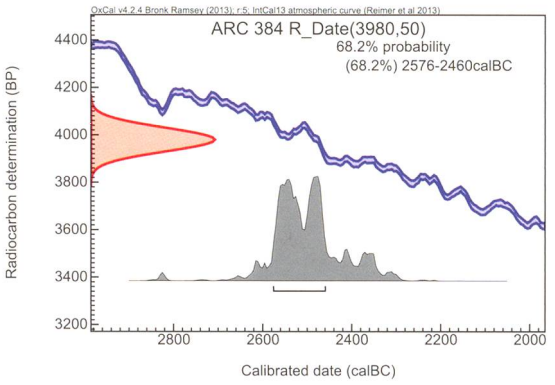
Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
1691	H1691	Chêne	13c	89		2	7	P1	6140	94	1	2478	2463	1	4	2463	16	7	1	G	Auv Cl
1070	H1070	Chêne	S75	89/75	D		10	ST749 (Palissade P1; Steinh. 1) dans TP 3.2 (3-6)	6140	94	1	2492	2470	0	0	2462	23	19	1	G	Auv Cl
1529	H1529	Chêne	12-13	89		2	6	P1	6140	94	1	2479	2469	0	0	2462	11	10	1	G	Auv Cl
1532	H1532	Chêne	12-13	89		2	5	P1	6140	94	1	2481	2468	0	0	2462	14	9	3	G	Auv Cl
1661	H1661	Chêne	13b	89		2	5	P1	6140	94	1	2475	2467	0	5	2462	9	4	3	G	Auv Cl
1660	H1660	Chêne	13b	89		2	6	P1	6140	94	1	2473	2467	0	0	2462	7	5	3	G	Auv Cl
1658	H1658	Chêne	13b	89		2	8	P1	6140	94	1	2483	2466	0	5	2462	18	12	1	G	Auv Cl
1692	H1692	Chêne	13c	89		2	8	P1	6140	94	1	2481	2466	0	5	2462	16	7	1	G	Auv Cl
1659	H1659	Chêne	13b	89		2	6	P1	6140	94	1	2475	2465	0	5	2462	11	1	1	G	Auv Cl
1657	H1657	Chêne	13b	89		2	6	P1	6140	94	1	2473	2464	0	5	2462	10	1	1	G	Auv Cl
1617	H1617	Chêne	13	89		3	7	P1	6140	94	1	2481	2464	0	5	2462	18	8	2	G	Auv Cl
1669	H1669	Chêne	13c	89		2	7	P1	6140	94	1	2477	2464	0	5	2462	14	9	1	G	Auv Cl
1538	H1538	Chêne	12-13	89		2	7	P1	6140	94	1	2480	2464	0	5	2462	17	8	2	G	Auv Cl
1534	H1534	Chêne	12-13	89		2	5	P1	6140	94	1	2478	2464	0	5	2462	15	10	3	G	Auv Cl
1536	H1536	Chêne	12-13	89		2	7	P1	6140	94	1	2480	2464	0	5	2462	17	6	1	G	Auv Cl
1553	H1553	Chêne	12-13	89		2	9	P1	6140	94	1	2478	2463	0	5	2462	16	10	1	G	Auv Cl
1615	H1615	Chêne	13	89		3	8	P1	6140	94	1	2479	2463	0	5	2462	17	11	2	G	Auv Cl
1616	H1616	Chêne	13	89		3	5	P1	6140	94	1	2469	2463	0	5	2462	7	1	3	G	Auv Cl
1663	H1663	Chêne	13b	89		2	5	P1	6140	94	1	2474	2463	0	5	2462	12	5	3	G	Auv Cl
1653	H1653	Chêne	13b	89		2	5	P1	6140	94	1	2474	2463	0	5	2462	12	5	1	G	Auv Cl
1690	H1690	Chêne	13c	89		1-2	7	P1	6140	94	1	2474	2463	0	5	2462	12	6	1	G	Auv Cl
1552	H1552	Chêne	12-13	89		2	10	P1	6140	94	1	2481	2462	1	3	2462	20	11	2	G	Auv Cl
1535	H1535	Chêne	12-13	89		2	5	P1	6140	94	1	2478	2462	1	4	2462	17	3	3	G	Auv Cl
1537	H1537	Chêne	12-13	89		2	7	P1	6140	94	1	2476	2462	1	3	2462	15	5	2	G	Auv Cl
1548	H1548	Chêne	12-13	89		2	7	P1	6140	94	1	2481	2462	1	3	2462	20	11	2	G	Auv Cl
1549	H1549	Chêne	12-13	89		2	9	P1	6140	94	1	2479	2462	1	3	2462	18	8	1	G	Auv Cl
1533	H1533	Chêne	12-13	89		2	6	P1	6140	94	1	2475	2462	1	4	2462	14	5	1	G	Auv Cl
1618	H1618	Chêne	13	89		3	7	P1	6140	94	1	2483	2462	1	3	2462	22	13	2	G	Auv Cl
1550	H1550	Chêne	12-13	89		2	8	P1	6140	94	1	2479	2462	1	3	2462	18	10	1	G	Auv Cl
1069	H1069	Chêne	S75	89/75	D		10	P1	6140	94	1	2486	2462	1	3	2462	25	12	1	G	Auv Cl
1068	H1068	Chêne	S75	89/75	D		6	ST747 (Steinh. 1), P1 dans TP 3.2	6140	94	1	2479	2462	1	3	2462	18	4	2	G	Auv Cl
1545	H1545	Chêne	12-13	89		2	9	P1	6140	94	1	2477	2462	1	3	2462	16	10	1	G	Auv Cl
1540	H1540	Chêne	12-13	89		2	10	P1	6140	94	1	2480	2462	1	3	2462	19	8	1	G	Auv Cl
1539	H1539	Chêne	12-13	89		2	8	P1	6140	94	1	2473	2462	1	3	2462	12	4	1	G	Auv Cl
1694	H1694	Chêne	13c	89		2	6	P1	6140	94	1	2472	2462	1	3	2462	11	4	1	G	Auv Cl
1670	H1670	Chêne	13b	89		2-3	7	P1	6140	94	1	2476	2462	1	4	2462	15	8	1	G	Auv Cl
1647	H1647	Chêne	13b	89		2	8	P1	6140	94	1	2477	2462	1	3	2462	16	9	3	G	Auv Cl
1628	H1628	Chêne	13	89		5	7	P1	6140	94	1	2473	2462	1	3	2462	12	4	2	G	Auv Cl
1634	H1634	Chêne	13	89		6	9		6140	94	1	2477	2462	1	3	2462	16	11	1	G	Auv Cl
1612	H1612	Chêne	13	89		2	9	P1	6140	94	1	2481	2462	1	3	2462	20	9	1	G	Auv Cl
1603	H1603	Chêne	13	89		2	7	P1	6140	94	1	2470	2462	1	3	2462	9	1	1	G	Auv Cl
1602	H1602	Chêne	13	89		2	11	P1	6140	94	1	2479	2462	1	3	2462	18	11	1	G	Auv Cl
1601	H1601	Chêne	13	89		2	7	P1	6140	94	1	2472	2462	1	3	2462	11	3	1	G	Auv Cl
1566	H1566	Chêne	12-13	89		2	10	P1	6140	94	1	2480	2462	1	3	2462	19	9	1	G	Auv Cl
1547	H1547	Chêne	12-13	89		2	10	P1	6140	94	1	2480	2462	1	3	2462	19	11	1	G	Auv Cl
1646	H1646	Chêne	13b	89		2	8	P1	6140	94	1	2473	2462	1	3	2462	12	3	1	G	Auv Cl
1662	H1662	Chêne	13b	89		2	7	P1	6140	94	1	2477	2462	1	3	2462	16	8	1	G	Auv Cl
1555	H1555	Chêne	12-13	89		2	8	P1	6140	94	1	2475	2462	1	3	2462	14	5	1	G	Auv Cl
1650	H1650	Chêne	13b	89		2	5	P1	6140	94	1	2471	2462	1	3	2462	10	1	1	G	Auv Cl
1655	H1655	Chêne	13b	89		2	6	P1	6140	94	1	2474	2462	1	3	2462	15	7	1	G	Auv Cl
1651	H1651	Chêne	13b	89		2	5	P1	6140	94	1	2476	2462	1	3	2462	15	8	2	G	Auv Cl
1649	H1649	Chêne	13b	89		2	8	P1	6140	94	1	2473	2462	1	3	2462	12	5	2	G	Auv Cl
1554	H1554	Chêne	12-13	89		2	8	P1	6140	94	1	2475	2462	1	3	2462	14	5	1	G	Auv Cl
2605	32GM	Chêne	GM	73	B5	13	9	pas ant.à -1817	6000YM98	98	6	1843	1827	0	0	1817	17	0	1	I	BzA2a
2728	217GM	Chêne	GM	73	A2	10	18	pas ant. à 1809	6000YM98	98	6	1841	1830	0	0	1809	12	0	3	I	BzA2a
2612	39GM	Chêne	GM	73	C5	13	14	pas ant. à -1809	6000YM98	98	6	1845	1825	0	0	1809	21	0	3	I	BzA2a
2685	174GM	Chêne	GM	73	B4	33	15	pas ant. à 1809	6000YM98	98	6	1844	1823	0	0	1809	22	0	3	I	BzA2a
2721	210GM	Chêne	GM	73	B1	10	22	pas ant. à 1800	6000YM98	98	6	1863	1829	0	0	1800	35	0	2	I	BzA2a
2623	62GM	Chêne	GM	73	A8	13	10	pas ant. à 1800	6000YM98	98	6	1866	1815	0	0	1800	52	0	1	I	BzA2a
2580	7GM	Chêne	GM	73	A8	13	18	pas ant. à 1800	6000YM98	98	6	1830	1812	0	0	1800	19	0	3	I	BzA2a
2726	215GM	Chêne	GM	73	A1	10	14	pas ant. à 1800	6000YM98	98	6	1829	1809	0	0	1800	21	0	3	I	BzA2a
2736	225GM	Chêne	GM	73	A1	10	12	pas ant. à 1775	6000YM98	98	6	1824	1786	0	0	1775	39	0	1	I	BzA2a
2729	218GM	Chêne	GM	73	A2	10	11	pas ant. à 1775	6000YM98	98	6	1804	1785	0	0	1775	20	0	1	I	BzA2a
2608	35GM	Chêne	GM	73	B5	14	11	pas ant. à 1775	6000YM98	98	6	1799	1785	0	0	1775	15	0	2	I	BzA2a
2618	57GM	Chêne	GM	73	A7	13	10	pas ant. à 1775	6000YM98	98	6	1803	1785	0	0	1775	19	0	2	I	BzA2a
2619	58GM	Chêne	GM	73	A7	13	9	pas ant. à 1775	6000YM98	98	6	1800	1784	0	0	1775	17	0	1	I	BzA2a
2732	221GM	Chêne	GM	73	A2	10	17	pas ant. à 1775	6000YM98	98	6	1795	1783	0	0	1775	13	0	2	I	BzA2a
2688	177GM	Chêne	GM	73	A4	33	12	pas ant. à 1680	6001YM98	98	6	1712	1690	0	0	1680	23	0	3	J	BzA2b

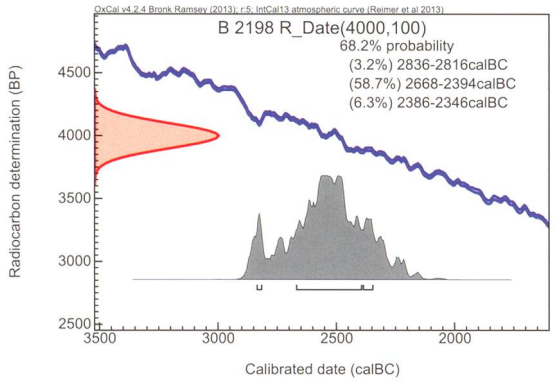
Inventaire	Numéro Bois	Essence (G)	Secteur	Année	Surfaces	Décapage	Diamètre	Remarque	Séquence LRD	Rapport	Zones	PCM	DCM	Ecorce	Saison	Abattage	Cernes	Aubier	Débitage	Phase	Culture
2675	162GM	Chêne	GM	73	B4	33	16	CP nord ligne 5, Kaenel 76 fig.8, pas ant. à 1623	6001YM98	98	6	1751	1643	0	0	1623	109	0	1	J	BzA2b
2603	30GM	Chêne	GM	73	A5	13	12		6002YM98	98	6	1597	1558	0	0	1550	40	0	1	K	BzB
2713	202GM	Chêne	GM	73	C2	10	12		6002YM98	98	6	1603	1557	0	0	1550	47	39	1	K	BzB
2686	175GM	Chêne	GM	73	B4	33	10		6002YM98	98	6	1562	1543	0	0	1522	20	0	2	K	BzB
2699	188GM	Chêne	GM	73	B2	10	16		6002YM98	98	6	1558	1525	0	0	1522	34	27	2	K	BzB
2582	9GM	Chêne	GM	73	A8	13	14		6002YM98	98	6	1560	1530	0	0	1514	31	0	3	K	BzB
2705	194GM	Chêne	GM	73	C2	10	8		6002YM98	98	6	1546	1526	0	0	1514	21	0	1	K	BzB
2723	212GM	Chêne	GM	73	B1	10	11		6002YM98	98	6	1538	1522	0	0	1514	17	0	2	K	BzB
2682	171GM	Chêne	GM	73	C4	33	8		6002YM98	98	6	1531	1522	0	0	1514	10	0	1	K	BzB
2690	179GM	Chêne	GM	73	B4	33	9		6002YM98	98	6	1543	1522	0	0	1514	22	0	1	K	BzB
2669	153GM	Chêne	GM	73	A7	13	12		6002YM98	98	6	1566	1517	0	0	1514	50	32	1	K	BzB
2636	90GM	Chêne	GM	73	C6-7	14	10		90YM	02	6	1604	1491	0	0	1480	114	0	3	K	BzB

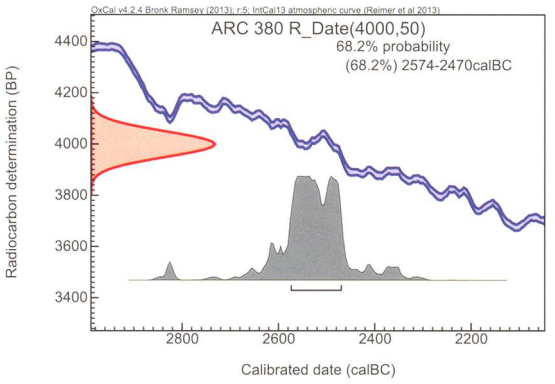

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2200 R_Date(3900,100)
68.2% probability
(2.7%) 2557-2537calBC
(55.5%) 2491-2271calBC
(10.0%) 2259-2207calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

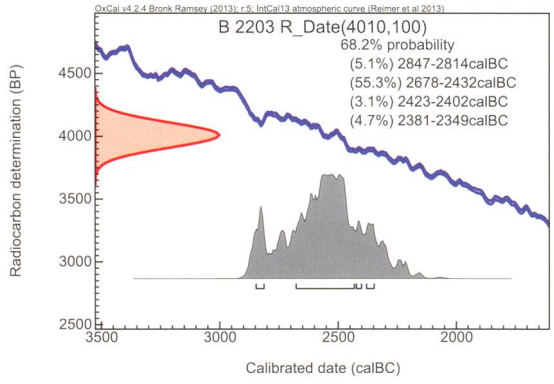

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2202 R_Date(3900,110)
68.2% probability
(4.6%) 2562-2535calBC
(53.3%) 2492-2267calBC
(10.4%) 2261-2206calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

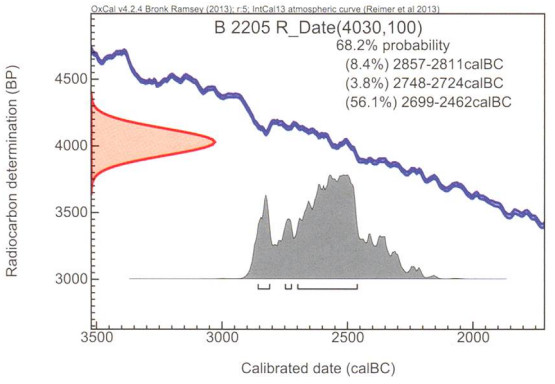

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2213 R_Date(3970,100)
68.2% probability
(68.2%) 2620-2298calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

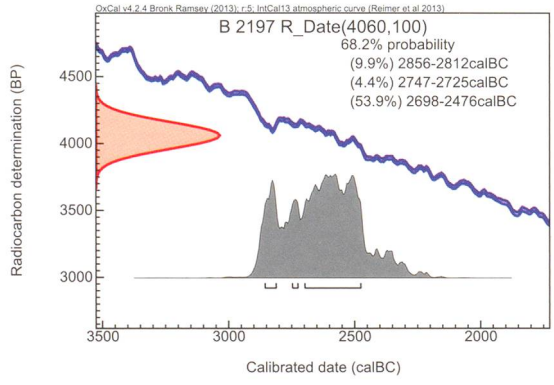

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
ARC 384 R_Date(3980,50)
68.2% probability
(68.2%) 2576-2460calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

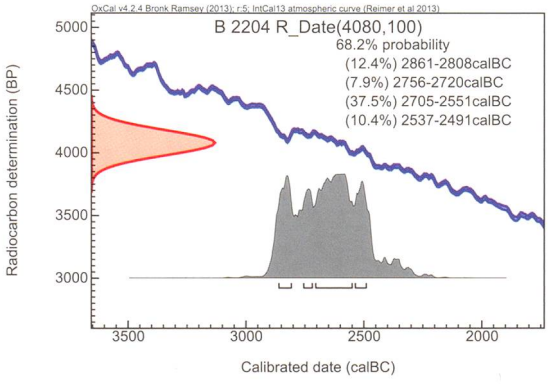

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2198 R_Date(4000,100)
68.2% probability
(3.2%) 2836-2816calBC
(58.7%) 2668-2394calBC
(6.3%) 2386-2346calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

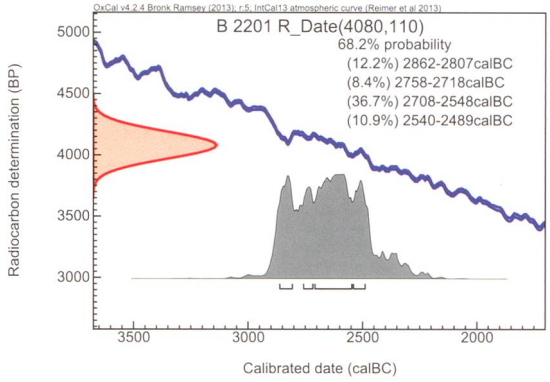

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
ARC 380 R_Date(4000,50)
68.2% probability
(68.2%) 2574-2470calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

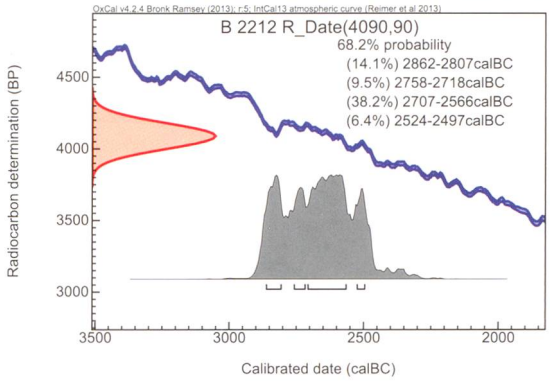

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2203 R_Date(4010,100)
68.2% probability
(5.1%) 2847-2814calBC
(55.3%) 2678-2432calBC
(3.1%) 2423-2402calBC
(4.7%) 2381-2349calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

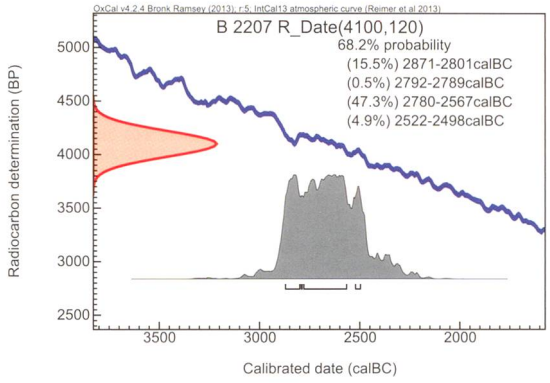

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2205 R_Date(4030,100)
68.2% probability
(8.4%) 2857-2811calBC
(3.8%) 2748-2724calBC
(56.1%) 2699-2462calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

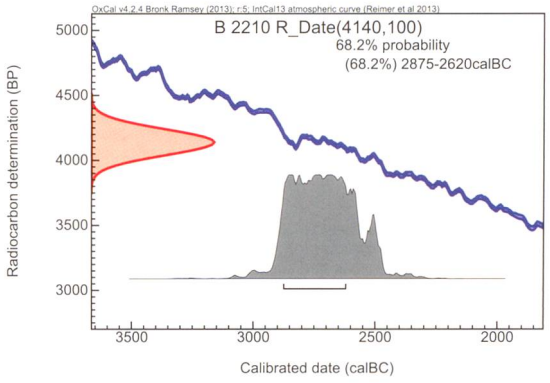

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2197 R_Date(4060,100)
68.2% probability
(9.9%) 2856-2812calBC
(4.4%) 2747-2725calBC
(53.9%) 2698-2476calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

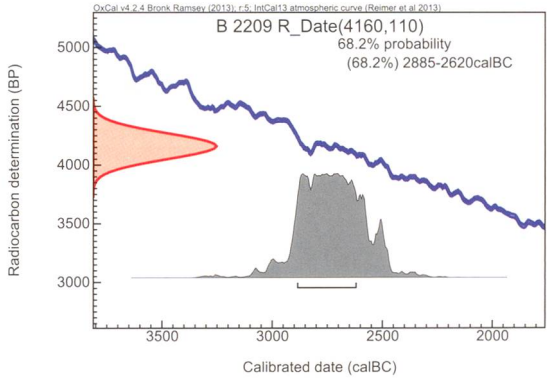

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2204 R_Date(4080,100)
68.2% probability
(12.4%) 2861-2808calBC
(7.9%) 2756-2720calBC
(37.5%) 2705-2551calBC
(10.4%) 2537-2491calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

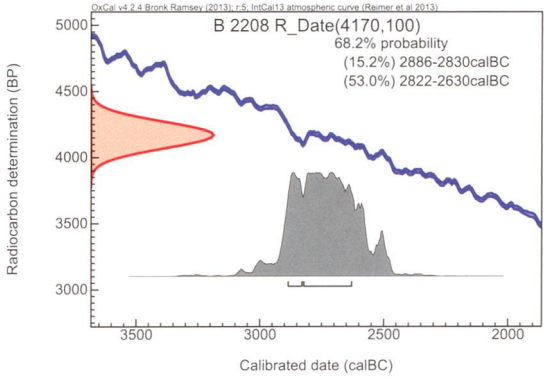

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2201 R_Date(4080,110)
68.2% probability
(12.2%) 2862-2807calBC
(8.4%) 2758-2718calBC
(36.7%) 2708-2548calBC
(10.9%) 2540-2489calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

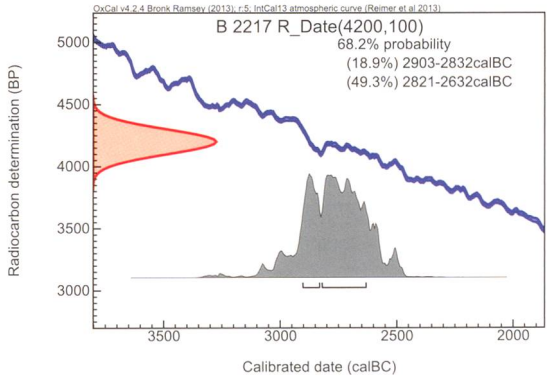

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2212 R_Date(4090,90)
68.2% probability
(14.1%) 2862-2807calBC
(9.5%) 2758-2718calBC
(38.2%) 2707-2566calBC
(6.4%) 2524-2497calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

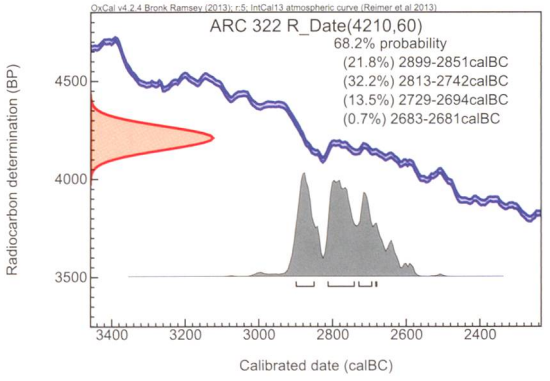

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2207 R_Date(4100,120)
68.2% probability
(15.5%) 2871-2801calBC
(0.5%) 2792-2789calBC
(47.3%) 2780-2567calBC
(4.9%) 2522-2498calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

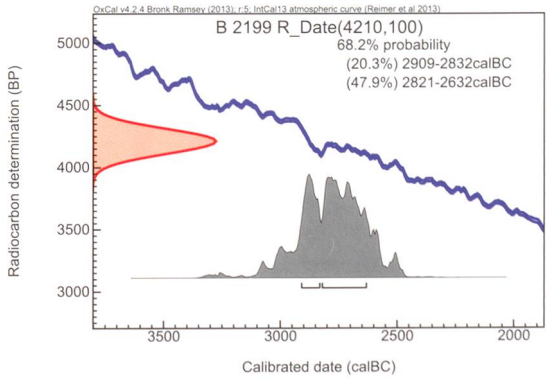

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2210 R_Date(4140,100)
68.2% probability
(68.2%) 2875-2620calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

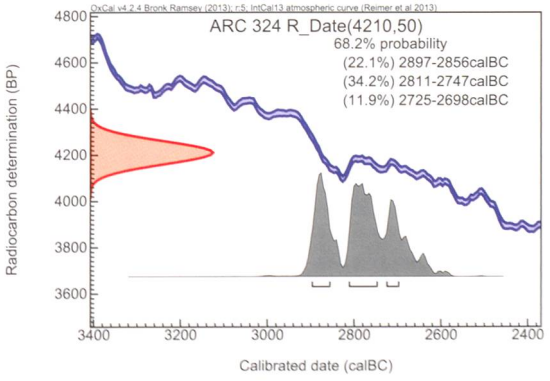

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2209 R_Date(4160,110)
68.2% probability
(68.2%) 2885-2620calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

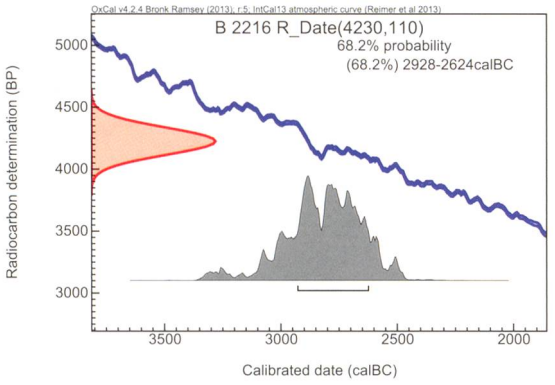

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2208 R_Date(4170,100)
68.2% probability
(15.2%) 2886-2830calBC
(53.0%) 2822-2630calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

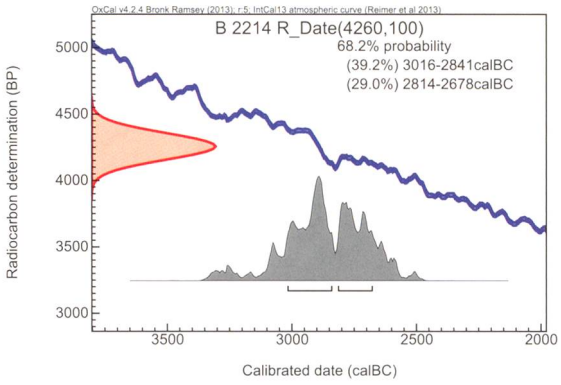

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2217 R_Date(4200,100)
68.2% probability
(18.9%) 2903-2832calBC
(49.3%) 2821-2632calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

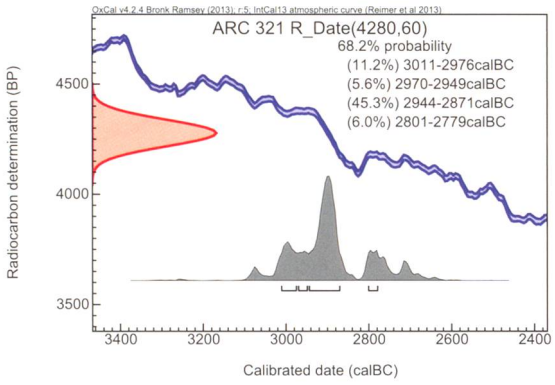

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
ARC 322 R_Date(4210,60)
68.2% probability
(21.8%) 2899-2851calBC
(32.2%) 2813-2742calBC
(13.5%) 2729-2694calBC
(0.7%) 2683-2681calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

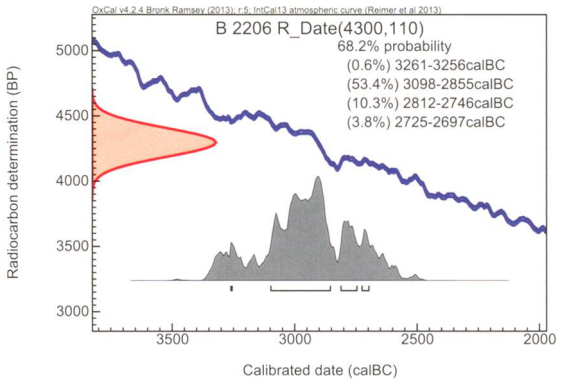

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2199 R_Date(4210,100)
68.2% probability
(20.3%) 2909-2832calBC
(47.9%) 2821-2632calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

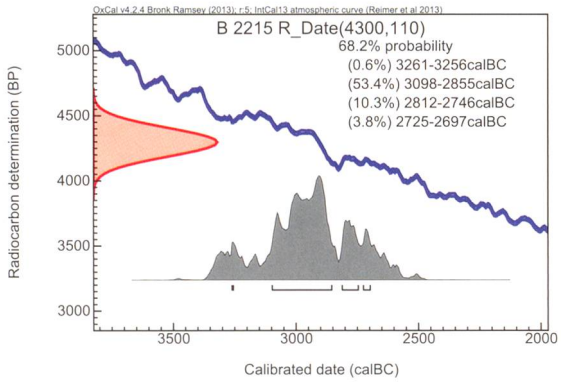

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
ARC 324 R_Date(4210,50)
68.2% probability
(22.1%) 2897-2856calBC
(34.2%) 2811-2747calBC
(11.9%) 2725-2698calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

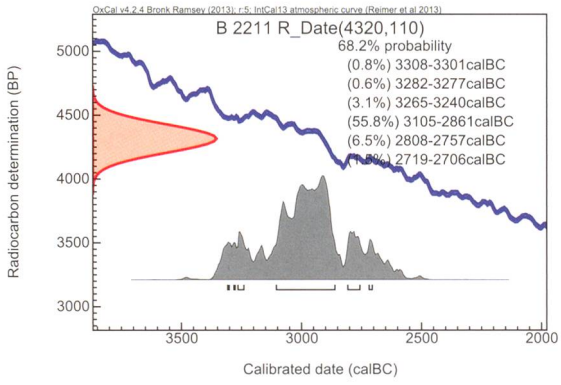

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2216 R_Date(4230,110)
68.2% probability
(68.2%) 2928-2624calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)


OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2214 R_Date(4260,100)
68.2% probability
(39.2%) 3016-2841calBC
(29.0%) 2814-2678calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

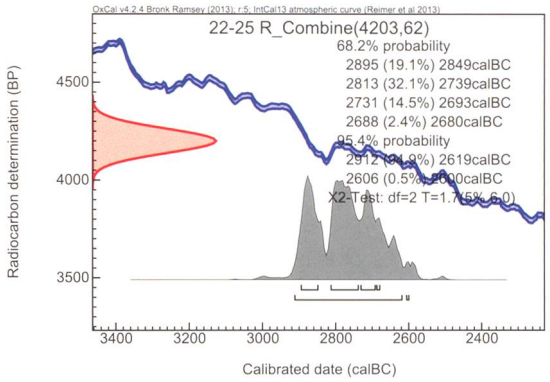

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
ARC 321 R_Date(4280,60)
68.2% probability
(11.2%) 3011-2976calBC
(5.6%) 2970-2949calBC
(45.3%) 2944-2871calBC
(6.0%) 2801-2779calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

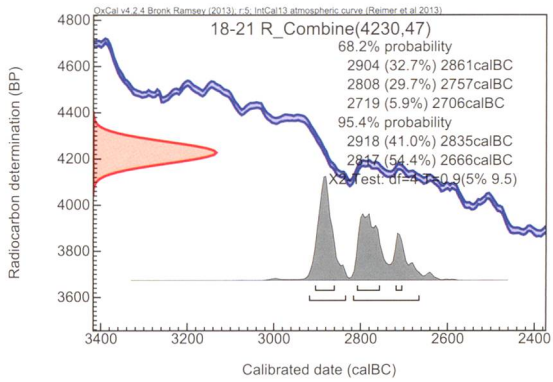

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2206 R_Date(4300,110)
68.2% probability
(0.6%) 3261-3256calBC
(53.4%) 3098-2855calBC
(10.3%) 2812-2746calBC
(3.8%) 2725-2697calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

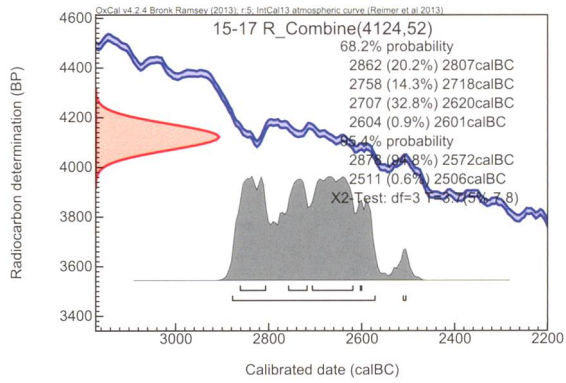

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2215 R_Date(4300,110)
68.2% probability
(0.6%) 3261-3256calBC
(53.4%) 3098-2855calBC
(10.3%) 2812-2746calBC
(3.8%) 2725-2697calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

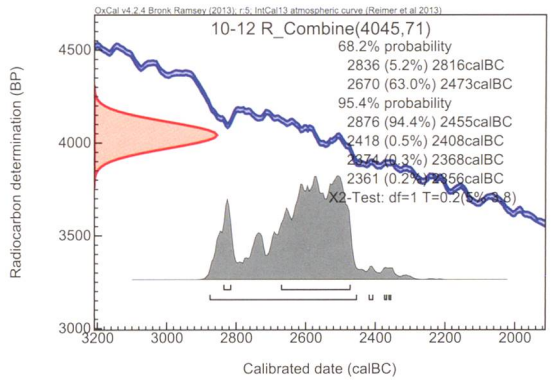

OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013); r:5; IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)
B 2211 R_Date(4320,110)
68.2% probability
(0.8%) 3308-3301calBC
(0.6%) 3282-3277calBC
(3.1%) 3265-3240calBC
(55.8%) 3105-2861calBC
(6.5%) 2808-2757calBC
Radiocarbon determination (BP)
Calibrated date (calBC)

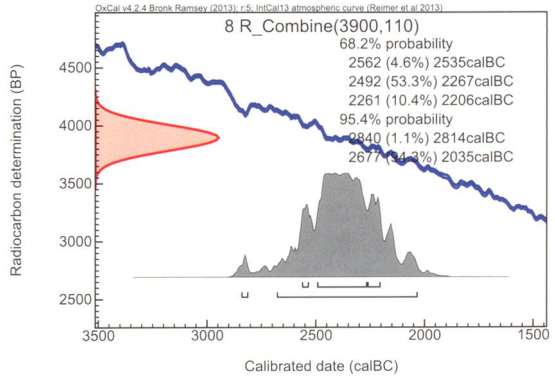
Annexe 5 : Combinaisons des dates par couche

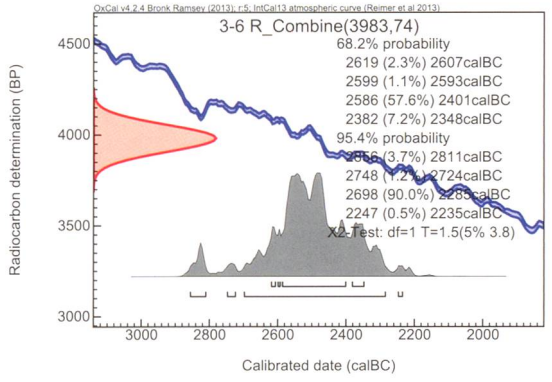


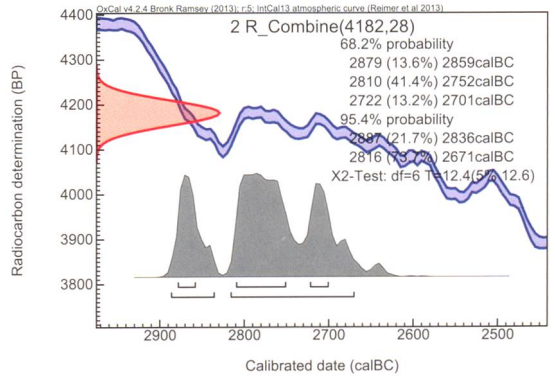


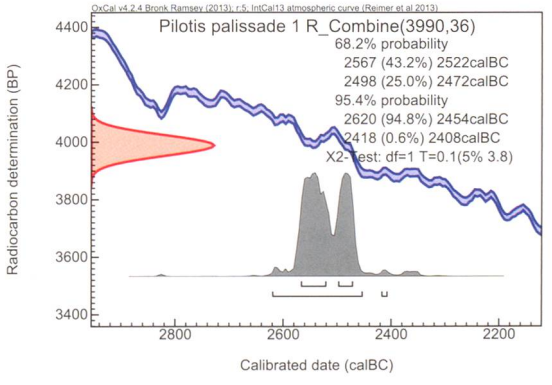












Résumé - Summary - Riassunto - Zusammenfassung

Résumé

Cet ouvrage est une synthèse des résultats obtenus à partir de la documentation récoltée pendant une cinquantaine d'années (entre 1968 et 2018), durant des fouilles successives et des sondages entrepris dans les stations lacustres de la zone de Clendy, à Yverdon-les-Bains (Vaud, Suisse). Cet ensemble de villages palafittiques est localisé à l'extrémité sud-ouest du lac de Neuchâtel. La station d'Yverdon-les-Bains - Baie de Clendy qui regroupe les stations lacustres investiguées lors des interventions archéologiques mieux connues sous les noms de : Yverdon - Avenue des Sports et Yverdon - Garage Martin est un des dix sites vaudois inscrit depuis juillet 2011, sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO (CH-VD-15). En plus, nous étudions les sites dits « associés » d'Yverdon - Arkina, Yverdon - Transformateur et Yverdon - Clendy VI (fig. 7). Ces établissements installés de part et d'autre de l'Avenue des Sports sont en relation avec un lieu de culte situé plus à l'est : les alignements de menhirs de la Promenade des Anglaises. Ces sites littoraux représentent un des complexes archéologiques majeurs du canton de Vaud. Plus d'une dizaine de villages palafittiques ont été occupés entre le Néolithique moyen et l'âge du Bronze final, soit durant près de 3000 ans, mais avec des interruptions, dont on suppose qu'elles sont dues à la remontée des eaux (fig. 12). Mais elles peuvent aussi être le reflet d'un état de la recherche. L'occupation de la zone serait alors plus ou moins continue, et les villages des phases d'occupations qui sont normalement attestées dans les palafittes du bord du lac de Neuchâtel, et qui ne sont actuellement pas identifiées à Yverdon (comme le Horgen par exemple), n'ont peut-être pas encore été identifiés et/ou localisés lors des sondages et des fouilles.

L'objectif premier était de reprendre l'ensemble de la documentation disponible du point de vue stratigraphique, afin de définir le contexte sédimentaire et de délimiter l'extension des occupations repérées dans cette zone archéologique. En premier lieu, nous avons étudié les liens entre les niveaux archéologiques reconnus sur la base des corrélations établies entre les couches repérées dans les différents secteurs fouillés et/ou sondés, et les phases d'abattage des bois. Ces dernières ont été établies à partir d'échantillons prélevés selon des critères qui ont évolué au cours du temps et parallèlement à la mise en place de la dendrochronologie. Les datations utilisées dans ce volume ont été réalisées par le Laboratoire Romand de Dendrochronologie (Orcel et al. 1994,1995, 1998, 2002).

L'objectif suivant était d'étudier l'implantation des villages par rapport à la berge du lac (milieu franchement aquatique, inondé régulièrement, temporairement ou seulement périodiquement) et de comprendre, ou plutôt d'observer leurs déplacements dans la « baie », le long de cette extrémité du lac de Neuchâtel. Et, pour les périodes les mieux documentées, nous avons tenté de restituer les plans des habitations et la structuration de l'espace villageois, en analysant les différentes cartes de répartition des pilotis datés (ou attribués à telle ou telle période) et en les comparant à ceux des autres structures, (dépotoirs-tas de pierres et lentilles d'argile rubéfiées ou non). Malgré des disparités documentaires, nous arrivons à des résultats fondamentaux, importants et qui, de notre point de vue, font progresser notablement notre connaissance de ce type de village.

Dans le **chapitre 1**, *après un rapide tour d'horizon de l'environnement géographique où l'on rappelle les observations et l'état de la question sur les variations du cours de l'Aar et sur celles du niveau des eaux du lac de Neuchâtel, nous examinons la géomorphologie yverdonnoise (problématique des cordons lacustres).*

Le **deuxième chapitre** *permet de cerner rapidement le cadre préexistant. Il est consacré d'une part à l'histoire des recherches, découvertes et mythes des palafittes, mais surtout à la description des différents modèles d'habitat durant les phases de la recherche et, d'autre part, à la chronologie et à la terminologie utilisée dans l'ouvrage (fig. 11 et 12).*

Le **troisième chapitre** *retrace l'historique des interventions archéologiques entreprises dans ces sites avec, en parallèle, l'évolution des méthodes d'investigations utilisées. Ainsi, après une introduction sur l'état des connaissances et sur les*

circonstances des découvertes des palafittes yverdonnois nous abordons l'historique des travaux proprement dits. Nous passons en revue, les fouilles de l'Université de Fribourg-en-Brisgau, dirigées par Christian Strahm, à l'Avenue des Sports (avec les particularités de chaque campagne, qui ont eu lieu en 1969, 1970, 1971 et 1975), celles de Gilbert Kaenel au Garage Martin, et celles de Claus Wolf à la fin des années 1980, ainsi que les différents sondages réalisés dans la zone, détaillant les méthodes utilisées et les principaux résultats obtenus.

Pour faciliter les études ultérieures, le périmètre archéologique a été subdivisé en six zones géographiques distinctes, qui sont présentées dans le **chapitre 4**. *Nous donnons le plan de répartition des pilotis pour chacune d'entre elles, ainsi que l'état des analyses planimétriques des autres catégories de vestiges témoignant des occupations humaines (céramique, industrie osseuse, industrie lithique, ossements animaux, etc.). La zone 1, de par ses dimensions, est sans aucun doute la plus intéressante (fig. 118), celle dont le potentiel est le plus important lorsque l'on se place du point de vue des analyses spatiales, sujet qui nous intéresse plus particulièrement ici. Les plans des pilotis des zones 2, 3 et 4 (fig. 95) sont complémentaires et permettent, à l'instar des histogrammes des datations dendrochronologiques obtenues à partir des bois échantillonnés, une première représentation des emplacements occupés par les villages successifs construits dans le site (fig. 151, 154, 155, 157 et 159).*

Le **chapitre 5** *présente les résultats des analyses dendrologiques, fréquences (fig. 160) et plan de répartition des espèces de bois (fig. 191 à 164). Comme toujours c'est le chêne qui est largement l'essence la plus utilisée avec plus de 80% des pilotis étudiés. Les distributions par période et par groupe culturel des différents taxons sont aussi données (fig. 166 et 167). Finalement on aborde aussi les caractéristiques des pieux des différentes essences (fig. 168 et 169).*

Les datations absolues et les phases d'occupation sont traitées dans le **chapitre 6**. *En introduction nous présentons les séquences dendrochronologiques datées (fig. 170) et non datées (fig. 171) ainsi que leur relations avec les phases chrono-typologiques (fig. 172 à 174). Puis, nous donnons les premières analyses spatiales à l'échelle du site avec les plans de répartition des pilotis à échelle réduite (au 1 :800e), par période (fig. 177), par culture (fig. 178), ou par phase chronologique (fig. 179). Ensuite, les différentes périodes, Néolithique moyen, Néolithique final et Bronze ancien, sont étudiées en détail, avec pour chacune d'entre elles et pour chaque phase d'abattage reconnue, des plans de répartition des pieux par année de coupe, à différentes échelles. En plus des résultats dendrochronologiques, nous présentons les datations radiocarbone. Elles ont une valeur historique puisqu'elles ont participé à l'établissement de la courbe de calibration. Une analyse bayésienne des résultats est également mise en œuvre. La comparaison entre ces dates radiocarbone et les datations dendrochronologiques montre dans notre cas un vieillissement systématique des occupations lorsqu'elles sont datées par des échantillons ^{14}C par rapport aux abattages associés aux mêmes couches, ceci quelle que soit la méthode de calibration employée, combinaison de dates, calibration simple ou modélisation bayésienne (fig. 207). Finalement nous proposons une synthèse sur la chronologie des occupations (fig. 208)*

Dans le **septième chapitre** *consacré à la stratigraphie, la description des couches occupe une part très importante. Toutes les coupes relevées au cours des différentes campagnes de fouilles (fig. 209 à 226) sont figurées. Auparavant, nous présentons des considérations générales sur la dynamique sédimentaire. Le modèle ethnographique utilisé (Pétrequin et Pétrequin 1984) ainsi que les implications qui en découlent pour la compréhension de l'implantation des villages et de l'architecture des constructions, sont aussi expliqués. En plus, on détaille la méthode utilisée pour dater les dépôts (fig. 127).*

Le **chapitre 8** *propose pour les occupations du Néolithique final, du Lüscherz récent et de l'Auvernier-Cordé (phases A à F), de la zone 1, une restitution des bâtiments et des plans des villages. Pour ce faire, nous comparons les plans des structures de rejet et des lentilles d'argile aux plans des pilotis des couches correspondantes (fig. 238 à 244). Le plan du village est plus ou moins toujours le même. Les maisons sont disposées en rangées parallèles entre elles et parallèles à la rive du lac. Cette disposition se répète dans toutes les phases de construction reconnues. D'une manière générale, le nombre de rangées tend à diminuer au fil du temps, passant de huit au Lüscherz récent et au début de l'Auvernier-Cordé (phases A à C), à sept (D et E), puis six (F), et finalement plus que trois pour la dernière occupation (G).*

Les quatre plans proposés (fig. 247) à titre d'hypothèse sont comparés à ceux d'autres villages contemporains : Concise - Sous-Colachoz (fig. 248) et Saint-Blaise - Bains-des-Dames (fig. 250). L'homogénéité de l'urbanisme entre ces palafittes est indéniable. On peut même, à titre d'hypothèse, proposer un archétype de village pour le Lüscherz récent et l'Auvernier-Cordé. On reconstitue une agglomération formée de sept rangées parallèles de maisons regroupant entre trois et cinq bâtiments qui occupent une surface totale d'environ 2000 m^2. Ainsi, on peut estimer le nombre de maisons qui doit être compris entre 20 et 35 suivant les cas. Ces dernières, de forme la plupart du temps allongée, ont deux nefs et un nombre variable de travées. Les surfaces au sol sont comprises entre 66 m^2 à Saint-Blaise et 42 m^2 à Concise, avec une valeur intermédiaire de 46 m^2 à Yverdon. En première approximation, on pense qu'elles peuvent abriter sans problème une dizaine de personnes. Ainsi, une estimation du nombre de villageois, comprise entre 200 et 350 individus au total, peut-elle être avancée. Les maisons à plancher surélevé sont probablement construites de part et d'autre, d'un chemin de planches qui relie le village à la terre ferme en période de hautes eaux (ce qui dans à Yverdon semble être le cas la plupart du temps). Le plus bel exemple de ce type de structure est fourni par le site de Concise, où un pont en bois fonctionne comme la colonne vertébrale du village.

La partie amont du village côté terre est délimitée par une palissade régulièrement réaménagée, voire entièrement reconstruite en fonction des besoins, avec des déplacements aléatoires. Cette situation se retrouve à Yverdon pour au moins deux phases de construction (D et G, fig. 179 et 191), mais on peut sans autre imaginer de telles structures, localisées en dehors des surfaces fouillées, pour le Lüscherz récent, et peut-être aussi pour

les autres occupations de l'Auvernier-Cordé. En ce qui concerne la présence ou non d'un brise-lame dans les différents villages, d'une palissade construite à l'aval des maisons, en direction du lac, à l'instar de celle du village Auvernier-Cordé ancien de Saint-Blaise (fig. 250), il est difficile de se prononcer.

Ce type architectonique qualifié de « village en peigne double » n'est pas nouveau. Un exemple, daté entre 3283 av. J.-C. et 3279 av. J.-C., est connu pour le site de Bad Buchau – Torwiesen II, au bord du Federsee. Par la suite, il est toujours mis en oeuvre durant le Bronze ancien, comme à Concise ou les trois villages construits entre 1801 av. J.-C. et 1570 av. J.-C. suivent toujours ce modèle.

Le **chapitre 9** *est une synthèse des occupations basée sur les corrélations entre les couches et les indices de la présence humaine dans les différents logs relevés, ceci, aussi bien dans les zones fouillées que dans les sondages (fig. 225, 257 et 259). Pour chaque phase d'occupation, les sondages positifs sont indiqués sur le plan général du site (pour le Cortaillod classique par exemple, fig. 260a) ; puis, une surface correspondant à l'extension du village en question est définie (fig. 260b). Cette opération est ensuite reproduite pour le Cortaillod tardif (fig. 261 a et b), puis, pour le Cortaillod Port-Conty (fig. 262a et b) et ainsi de suite. Finalement, en cumulant tous les périmètres ainsi établis, on observe les déplacements des villages dans la baie au cours du temps (fig. 269). On distingue très clairement les déplacements ouest-est et est-ouest le long de la rive du lac avec des constructions qui s'étalent dans tout l'espace disponible entre la rivière actuelle (le Buron), à l'ouest, et le léger promontoire qui a servi à l'implantation des menhirs, à l'est. Par contre, mis à part le cas évident du village Bronze final, situé clairement à l'aval des autres agglomérations en direction du lac, les déplacements selon l'axe nord-sud sont plus difficiles à appréhender. Cette image comparée aux périmètres définis en 2011 lors de la procédure de classement au Patrimoine mondial de l'UNESCO (fig. 270) montre clairement que les périmètres UNESCO introduisent une discontinuité artificielle dans le site, basée sur une perception ancienne et malheureusement figée de la réalité archéologique.*

Finalement, l'ouvrage montre que l'exploitation de la documentation ancienne permet de proposer une nouvelle vision du gisement et ouvre des perspectives d'études alléchantes. Ainsi, le phasage proposé devrait permettre de nouvelles études, comme celles du contenu des couches archéologiques, pour appréhender les questions touchant à l'agriculture et à l'élevage, à la chasse et à la pêche, mais aussi à l'artisanat, aux techniques de production et à la restitution des chaînes opératoires. Il en va de même pour des sujets plus larges comme l'insertion des villages dans le cadre régional et les échanges à courtes ou longues distances. On voit donc que le travail qui reste à faire est important et que bien des aspects n'ont pas été abordés.

Summary

This publication is the synthesis of 50 years of research (1968 - 2018) resulting from the documentation of successive excavations and surveys carried out on the underwater archeological sites in the area of Clendy, in Yverdon-les-Bains (Vaud, Switzerland). This group of pile-dwellings is located in the southwestern end of the Lake of Neuchâtel. The site of Yverdon-les-Bains – Baie de Clendy groups several pile-dwellings better known in the research as Yverdon – Avenue des Sports and Yverdon – Garage Martin. It constitutes one of the ten pile-dwelling sites of the canton of Vaud inscribed on the UNESCO World Heritage since July 2011 (CH-VD-15). This study also includes the "associated" sites of Yverdon – Arkina, Yverdon – Transformateur and Yverdon – Clendy VI (fig. 7). These settlements found on either side of the Avenue des Sports are linked to the cult-related alignment of menhirs of La Promenade des Anglaises, located further east. These lakeside dwellings represent one of the major archaeological complexes of the canton of Vaud. More than ten pile-dwellings existed between the Middle Neolithic to the Bronze Age, for about 3000 years, with some interruptions, probably due to the rising water level of the lake (fig. 12). But these intervals may also reflect the state of research. The occupation can then be considered as more or less continuous: the villages of the periods normally attested on the shores of the lake of Neuchâtel and which have not been identified in Yverdon (such as Horgen for example), may have not yet been recognized and/or located during the surveys or excavations.

The main object of this study is to go through the available stratigraphic documentation in order to define the sedimentary context and delimit the extension of the settlements identified in this archaeological zone. First, we study the links between the archaeological levels which were recognized using the correlations between the levels identified in the different excavated or surveyed sectors and the felling dates. These phases are established from samples collected using criteria that have evolved over time and in parallel with the development of dendrochronology. The dates used in this volume were all produced by the Laboratoire Romand de Dendrochronologie (Orcel et al. 1994, 1995, 1998, 2002).

The next aim is to study the establishment of the villages in relation to the lakeshore, which might have been regularly, temporarily or only periodically submerged, and to understand or at least observe their change of location in this bay situated at the this end of the Lake of Neuchâtel. And, for the better documented periods, we try to reproduce the plans of the houses and the structuring of the villages by analyzing the distribution of the dated piles (or at least those attributed to the defined phases) and by comparing these maps with those of other structures such as dump areas, piles of stone, lenses of burned clay, etc.). Despite documentary disparities, we achieved essential and important results that, from our point of view, considerably improve our knowledge of this type of villages.

In **chapter 1**, *after a brief overview of the geographic environment, in which observations are made revising the situation of the variations of the course of the Aare and those of the levels of the Lake of Neuchâtel, we examine the geomorphology of the region of Yverdon and in particular the question of the lake strands.*

The **second chapter** *provides a quick review of the pre-existing situation. It considers the history of research such as the discovery and myths of the pile-dwellings, but also describes the*

different settlement models as interpreted during these periods of research. This chapter further defines the chronology and terminology used in this publication (fig. 11 and 12).

The **third chapter** *retraces the history of the archaeological interventions undertaken in the sites and, in parallel, the evolution of the used investigation methods. Thus, after an introduction citing the state of knowledge and the circumstances of the discovery of the Yverdon pile-dwellings, we retrace the history of the interventions themselves. We review the excavations of the University of Freiburg in Breisgau, led by Christian Strahm, at the Avenue des Sports (detailing the excavation campaigns of 1969, 1970, 1971 and1975), those of Gilbert Kaenel at Garage Martin, the excavations of Claus Wolf at the end of the 1980's, as well as different surveys executed in the area, while detailing the methods used and the main results obtained. To facilitate further studies, the archaeological area is subdivided into six distinct geographical zones, which are presented in* **chapter 4**. *We provide a distribution map of the piles for each of them as well as the status of the planimetric analyses of the other categories of remains reflecting the human occupation of this area (pottery, bone industry, lithic finds, animal bones, etc.). Zone 1, by its dimensions, is certainly the most interesting (fig. 118) and the one with most potential when considering the point of view of spatial analyses, which are a subject of particular interest to us here. The maps of the piles in the zones 2, 3 and 4 (fig. 95) are complementary and, together with the histograms of dendrochronological dates obtained from chosen wooden samples, allow a first representation of the locations of the successive villages built on the site (fig. 151, 154, 155, 157 and 159).*

Chapter 5 *presents the results of the dendrological analyses, the spectrum (fig. 160) and the distribution of wood species (fig. 191 to 164). As always, oak is the most widely used species, with more than 80% of the analysed piles. The distribution of the different taxa by period and cultural group is also given (fig. 166 and 167). Finally we discuss the characteristics of the piles of different species (fig. 168 and 169).*

Absolute dates and occupation phases are studied in **chapter 6**. *First we present the dated (fig. 170) and undated (fig. 171) dendrochronological sequences as well as their relationship with the chrono-typological phases (fig. 172 to 174). Then, we propose first spatial analyses for the extent of the site with distribution maps of the piles on a reduced scale (1:800), by period (fig. 177), by culture (fig. 178), or by chronological phase (fig. 179). The different periods, Middle Neolithic, Final Neolithic and Early Bronze Age, are then studied in detail, with for each of them and for each recognised felling period, distribution maps of the piles by felling year at different scales. To the dendrochronological results, we added radiocarbon dates. These have a historic value since they helped to establish the calibration curve. A Bayesian analysis of the results is also carried out. In our case, the comparison between the radiocarbon and dendrochronological dates shows a systematic ageing of the occupations when they were dated by C14 compared to the felling dates of the same layers, regardless of the calibration method used: combining of dates, simple calibration or Bayesian modelling (fig. 207). Finally, we propose a synthesis of the chronology of the settlements (fig. 208).*

The description of the archaeological layers is important in the **seventh chapter** *dedicated to the stratigraphy. All the stratigraphic sections drawn during the different excavations are depicted (fig. 209 to 226). Previously, we present general considerations on the sedimentation dynamics. The applied ethnographic model (Pétrequin and Pétrequin 1984) and its implications for understanding the choice of the location of the villages and the architecture of the buildings are also explained. Further, we describe the method used to date the deposits (fig. 127).*

Chapter 8 *proposes a restitution of the buildings and village plans for the Final Neolithic settlements of the recent Lüscherz and Auvernier-Corded Ware periods (phases A to F) in zone 1. To do this, we compare the maps of the waste structures and clay lenses with the maps of piles of the corresponding layers (fig. 238 to 244). The plan of the villages is more or less always the same. The houses are positioned in parallel rows, which are parallel to the shore. This arrangement repeats itself during all the known construction phases. In general, the number of rows tends to decrease over time: from eight during the recent Lüscherz and the beginning of the Auvernier-Corded Ware periods (phases A to C), to seven (phases D and E), then to six (phase F) and finally to no more than three during the last settlement phase (G).*

The four plans (fig. 247) proposed as hypotheses are compared with those of other contemporaneous villages such as Concise – Sous-Colachoz (fig. 248) and Saint-Blaise – Bains-des-Dames (fig. 250). The uniformity of the urban planning of these pile-dwellings is unquestionable. We can even, for argument's sake, propose an archetype of a recent Lüscherz and Auvernier-Corded Ware village with its seven parallel rows of houses composed each of three to five buildings and occupying a total surface of about 2000 m^2. We can therefore estimate the number of houses varying between 20 and 35 depending on the site. These houses are usually rectangular, have two naves and a varying number of bays. The floor space measures 66 m^2 at Saint-Blaise and 42 m^2 at Concise, with an intermediary value of 46 m^2 at Yverdon. As a first approximation, we think that they could have easily accommodated about ten people. In this way, we can consider the total number of inhabitants of a village between 200 and 350 individuals. The houses with raised floors are probably built on each side of a boardwalk that connects the village to dry land during the periods of high water (which seems to be the case of Yverdon most of the time). The best example of this type of structure was discovered in Concise, where the wooden bridge functions as the village's backbone.

The upper part of the village on the landward side is enclosed by a stockade which is regularly realigned or even rebuilt according to the needs, with random movements. This is observed in Yverdon for at least two construction phases (D and G, fig. 179 and 191), but we can well imagine the existence of such features, located outside of the excavated areas, for the recent Lüscherz and perhaps also for the other Auvernier-Corded Ware occupations. It is difficult to define if there was a wave breaker, a wooden palisade built on the lakeward side of the different villages, as is the case of the early Auvernier-Corded Ware settlement in Saint-Blaise (fig. 250).

This type of architecture, referred to as "a dual comb village" is not a novelty. An early example, dated between 3283 BC and

3279 BC, is known for the Bad Buchau – Torwiesen II site, on the shores of the Federsee. It is also used later, during the Early Bronze Age, as in Concise where the three villages built between 1801 BC and 1570 BC still follow this model.

Chapter 9 *is a synthesis of all occupations based on the correlations between the layers and the indications of human presence in the documentation concerning both the excavated zones and the surveys (fig. 225, 257 and 259). For each occupation phase, positive surveys are indicated on the general map of the site (for the classic Cortaillod period for example, fig. 260a); then, the area corresponding to the extension of the village in question is defined (fig. 260b). This operation is repeated for the late Cortaillod (fig. 261a and b), for Cortaillod Port-Conty (fig. 262a and b) and so on. Finally, by combining the perimeters of all these settlements, we can observe the shifting of the villages in the bay over time (fig. 269). There is a very clear distinction between the west-east and east-west movements along the shoreline with buildings spreading throughout the available space between the actuel river (Buron) to the west, and the small headland that was used to set up the menhirs to the east. However, except for the obvious case of the Final Bronze Age village, which is clearly located downstream of the other settlements towards the lake, the movements corresponding to the north-south axis are more difficult to understand. This picture, when compared to the perimeters defined in 2011 during the nomination process for UNESCO World Heritage (fig. 270), clearly shows that the UNESCO perimeters introduce an artificial discontinuity into the site, based on an obsolete and unfortunately static perception of the archaeological reality.*

Finally, the publication shows that the exploitation of old documentation makes it possible to propose a new vision of the site and opens up new prospects for attractive studies. Therefore, the proposed phasing should allow for new research such as studies on the contents of the archaeological layers, addressing issues concerning agriculture and animal husbandry, hunting and fishing, but also craftwork, production techniques and the development of operating processes. This also applies to broader subjects such as the insertion of the villages in a regional setting or short- and long-distance exchange models. The work that needs to be done is important and many aspects still remain to be addressed.

Traduction : **Cynthia Dunning**

Riassunto

Questo libro raccoglie i risultati ottenuti dallo studio della documentazione raccolta per oltre cinquant'anni (dal 1968 al 2018), durante i diversi scavi e i sondaggi realizzati sui siti lacustri situati intorno alla zona di Clendy, a Yverdon-les-Bains (Vaud, Svizzera). Questo gruppo di villaggi su palafitte è situato all'estremità sud-ovest del lago di Neuchâtel. Il sito di Yverdon-les-Bains – Baie de Clendy, che raggruppa le stazioni lacustri investigate nel corso di diverse operazioni archeologiche sotto il nome di Yverdon – Avenue des Sports e Yverdon – Garage Martin, è uno dei dieci siti vodesi iscritti, a partire da luglio 2011, alla lista del Patrimonio mondiale dell'UNESCO (CH-VD-15). Inoltre, tratteremo di quei siti detti « associati », ovvero Yverdon – Arkina, Yverdon – Transformateur e Yverdon – Clendy VI (fig. 7). Questi abitati, situati ai due lati dell'Avenue des Sports, sono in relazione con un luogo di culto situato all'est del sito stesso : gli allineamenti di menhirs della Promenade des Anglaises. Questi siti litoranei sono tra i complessi archeologici più importanti del Cantone. Più di dieci di questi villaggi su palafitte presentano un'occupazione che va dal Neolitico medio al Bronzo finale, dunque più di 3000 anni, anche se con periodi di abbandono dovuti verosimilmente alla risalita delle acque del lago (fig. 12). È anche possibile che questi momenti di interruzione siano dovute a lacune nella ricerca scientifica. In questo caso, l'occupazione della zona sarebbe allora più o meno continua e l'assenza a Yverdon di villaggi presentanti le fasi di occupazione attestate per i siti palafitticoli del lago di Neuchâtel (come l'Horgen, ad esempio), sarebbe da attribuire ad una mancanza di identificazione di questi siti nel corso di sondaggi e scavi.

L'obiettivo pricinpale era di raccogliere l'insieme della documentazione disponibile e di analizzarla da un punto di vista stratigrafico, al fine di definire il contesto sedimentario e di definire l'estensione delle occupazioni rinvenute in questa zona archeologica. In primo luogo, abbiamo analizzato i punti di contatto tra i livelli archeologici identificati grazie alle correlazioni stabilite tra gli strati archeologici reperiti nei diversi settori scavati e/o sondati, e le fasi di abbattimento degli alberi. Queste ultime sono il risultato dello studio di campioni di legno prelevati secondo criteri che sono evoluti e cambiati nel tempo, in seguito soprattutto all'affermazione della dendrocronologia. Le datazioni utilizzate in questo volume sono state elaborate dal Laboratoire Romand de Dendrochronologie (Orcel et al. 1994, 1998, 2002).

L'obiettivo seguente era di studiare la formazione dei villaggi in rapporto al bordo del lago (ambiente acquatico, inondato regolarmente, temporaneamente o solo periodicamente) e di comprenderne o piuttosto d'osservarne gli spostamenti nella « baia », lungo questa estremità del lago di Neuchâtel. Per i periodi meglio documentati, abbiamo inoltre provato a ricostruire la pianta delle case e la struttura dei villaggi, analizzando le diverse carte di ripartizione dei pali a cui è stato possibile attribuire una data o un periodo e confrontandole con quelle di altre strutture (depositi-ammucchiamenti di terra e macchie d'argilla con tracce du rubefazione o meno). Nonostante la presenza di differenze nella documentazione, è stato possibile ottenere dei risultati fondamentali, importanti e che, dal nostro punto di vista, permettono di progredire nella conoscenza di questo tipo di villaggi.

Nel **primo capitolo**, *dopo un primo breve excursus sulla situazione geografica nel quale ricordiamo le osservazioni e lo stato della questione inerenti le variazioni del corso dell'Aar e dei livelli delle acque del lago di Neuchâtel, esaminiamo la geomorfologia di Yverdon (tematica dei cordoni lacustri).*

Il **secondo capitolo** *permette di comprendere rapidamente lo stato della questione oggi. È dedicato in un primo momento alla storia della ricerca, alla scoperta e all'elaborazione dei miti delle palafitte, ma soprattutto alla descrizione dei diversi modelli d'abitato elaborati nel corso della ricerca, e in un secondo*

momento alla cronologia e alla terminologia usata nel volume (fig. 11 e 12).

Il **terzo capitolo** *riporta la cronologia delle operazioni archeologiche realizzate su questi siti presentando, in parallelo, l'evoluzione dei metodi utilizzati. Dopo un'introduzione sullo stato delle conoscenze e sulle circostanze di scoperta delle palafitte di Yverdon, il testo si concentra dulla storia dei lavori propriamente detti. Trattiamo degli scavi realizzati dall'Università di Fribourg-en-Brigsau, diretti da Christian Strahm, all'Avenue des Sports (analizzando le particolarità delle campagne effettuate nel 1969, 1970, 1971 e 1980), quelli di Gilbert Kaenel al Garage Martin, e quelli di Claus Wolf realizzati alla fine degli anni '80. Inoltre, sono presi in considerazione i diversi sondaggi realizzati nella zona, riportando i metodi utilizzati e i principali risultati ottenuti.*

Per facilitare lo studio ulteriore, il perimentro archeologico è stato suddiviso in sei zone geografiche distinte, presentate nel **capitolo 4.** *Abbiamo realizzato sia la pianta di ripartizione dei pali per ciascuna di esse, sia lo stato delle analisi planimetriche delle altre categorie di vestigia attestanti un'occupazione umana (ceramica, industria ossea, industria litica, ossa animali ecc.). La zona 1, per le sue dimensioni, è senza dubbio la più interessante e quella a più alto potenziale per quel che riguarda le analisi spaziali, tema che ci interessa particolarmente. Le piante dei pali della zone 2, 3 e 4 (fig. 95) sono complementari e rendono possibile, al pari degli istogrammi delle datazioni dendrocronologiche ottenute dai legni campionati, una prima localizzazione dei villaggi successivi costruiti sul sito (fig. 151, 154 155, 157 e 159).*

Il **capitolo 5** *presenta i risultati delle analisi dendrocronologiche, delle frequenze (fig. 160) e i piani di ripartizione delle specie di alberi (fig. 161-164). Comme sempre, la quercia è il tipo più utilizzato, con più dell'80% dei resti di palo studiati. Si presentano anche le distribuzioni per periodo e per gruppo culturale dei diversi taxa (fig. 166 e 167). Infine, analizziamo anche le caratteristiche dei pali secondo le diverse essenze (fig. 168 e 169).*

Le datazioni assolute e le fasi d'occupazione sono trattate nel **capitolo 6**. *Nell'introduzione presentiamo le sequenze dendrocronologiche datate (fig. 170) e non datate (fig. 171), così come le loro relazioni con le fasi cronotipologiche (fig. 172-174). Seguono le prime analisi spaziali a livello del sito, con pante di ripartizione dei resti di palo a scala ridotta (1 : 800), per periodo (fig. 177), per cultura (fig. 178) e per fasi cronologiche (fig. 179). In seguito, i diversi periodi, Neolitico medio, Neolitico finale e Bronzo antico, sono studiati nel dettaglio, mostrando per ciascuno di essi e per ogni fase di abbattimento riconosciuta delle piante di ripartizione dei pali per anni di taglio, a diverse scale. In aggiunta ai risultati dendrocronologici, presentiamo le datazioni al radiocarbonio. Quest'ultime hanno un valore storico dal momento che sono state utilizzate per la realizzazione della curva di calibrazione. Si presenta anche un'analisi bayesiana dei risultati. Il paragone tra le datazione ottenute con il radiocarbonio e quelle dendrocronologiche mette in evidenza un invecchiamento sistematico delle occupazioni quando sono datate attraverso il ^{14}C rispetto alle date di abbattimento associate ai medesimi strati archeologici, questo indipendentemente dal metodo di calibrazione impiegato, combinazione delle date, calibrazione semplice o modellizzazione bayesiana (fig. 207). Infine, proponiamo una sintesi della cronologia delle occupazioni (fig. 208).*

Nel **settimo capitolo**, *consacrato alla stratigrafia, la descrizione degli strati occupa una parte molto importante. Vi sono raffigurate tutte le stratigrafie realizzate nel corso delle diverse campagne di scavo (fig. 209-226). Queste sono introdotte da delle considerazioni generali sulla dinamica sedimentaria e da alcune spiegazioni sul modello etnografico utilizzato (Pétrequin e Pétrequin 1984), e sulle conseguenze della sua applicazione all'implantazione dei villaggi e all'architettura delle costruzioni. Inoltre, descriviamo il metodo usato per datare i depositi (fig. 127).*

Il **capitolo 8** *propone per le occupazioni del Neolitico finale, del Lüscherz recente e dell'Auvernier-Cordé (fasi A-F), della zona 1, una restituzione degli edifici e della planimetria dei villaggi. Per farlo, confrontiamo le piante che presentano la disposizione delle strutture di scarto e delle lenti di argilla a quelle dei resti di palo degli strati corrispondenti (fig. 238-244). La pianta del villaggio è più o meno sempre la stessa. Le case sono disposte in linee parallele tra loro e parallele alla riva del lago. Quesa disposizion si ripete in tutte le fasi di costruzione riconosciute. Di norma, il numero delle linee tende a diminuire nel corso del tempo, passando da otto durante il Lüscherz recente e l'Auvernier-Cordé (fasi A-C), a sette (D e E), poi sei (F), e infine tre durante l'ultima occupazione (G).*

Le quattro piante proposte (fig. 247) a titolo d'ipotesi sono confrontate a quelle di altri villaggi contemporanei : Concise-Sous-Colachoz (fig. 248) e Saint-Blaise - Bains-des-Dames (fig. 250). L'omogeneità dell'urbanismo di queste palafitte è evidente. È perfino possibile, a titolo d'ipotesi, proporre un archetipo di villaggo per il Lïscherz recente e l'Auvernier-Cordé. Un agglomerato formato da sette fila di case parallele raggruppanti tra tre e cinque edifici, per un totale di occupazione di 2000 m^2. È così possibile stimare il numero di case, che deve essere compreso tra le 20 e le 35 secondo i casi. Queste ultime, di forma allungata nella maggior parte dei casi, presentano due navate e un numero variabile di travature. La superficie al suolo è compresa tra i 66 m^2 a Saint-Blaise et i 42 m^2 a Concise, con un valore intermedio di 46 m^2 a Yverdon. Secondo una prima approssimazione, è possibile affermare ch'esse abbiano ospitato tra i 200 e i 350 individui. Le case sopraelevate sono probabilmente costruite ai due lati di un passaggio di assi che lega il villaggio alla terraferma durante i periodi di acqua alta (che sembrano essere frequenti nel caso di Yverdon). Il più bell'esempio di questo tipo di struttura è fornito dal sito di Concise, dove un ponte di legno funziona come colonna vertebrale del villaggio.

La parte situata a monte del villaggio, lato terra, è delimitata da una palizzata manutentuta regolarmente, in alcuni casi interamente rifatta e spostata in maniera aleatoria. Questa situazione si ritrova a Yverdon per almeno due fasi di costruzione (D e G, fig. 179-191), ma è senza dubbio possibile immaginare delle strutture simili situate al di fuori della zona scavata, per il Lüscherz recente e forse anche per le altre occupazioni dell'Auvernier-Cordé. Per quel che riguarda la presenza o meno

di un frangiflutti nei villaggi, ovvero di una palizzata costruita a valle delle case, in direzione del lago, allo stesso modo di quella del villaggio di Saint-Blaise risalente all'Auvernier-Cordé (fig. 250), è difficile pronunciarsi.
Questo tipo architettonico definito « village en peigne double » non è nuovo. Un esempio, datato tra il 3282 av. J.-C. et il 3279 av. J.-C., è conosciuto per il sito di Bad Buchau – Torwiesen II, sulle rive del Federsee. In seguito è sempre utilizzato durante il Bronzo antico, come a Concise, dove i tre villaggi costruiti tra il 1801 av. J.-C. et il 1570 av. J.-C. seguono questo modello.
Il **capitolo 9** *è una sintesi delle occupazioni basata sulle correlazioni tra gli strati e gli indici di presenza umana nei diversi log stratigrafici individuati, questo tanto per quel che riguarda le zone scavate che per i sondaggi (fig. 225, 257 e 259). Per ogni fase di occupazione, i sondaggi positivi sono indicati sulla carta generale del sito (per il Cortaillod classico, ad esempio, fig, 260a) ; in seguito, abbiamo definito una superficie che corrisponde all'estensione del villaggio in questione (fig. 260b). Questa operazione è in seguito ripetuta per il Cortaillod tardivo (fig. 261 a e b), per il Cortaillod Port-Conty (fig. 262a e b) e così via. Infine, accumulando tutti i perimetri così ottenuti, si osservano gli spostamenti dei villaggi nella baia nel corso del tempo (fig. 269). Si distinguono chiaramente degli spostamenti da ovest a est e da est a ovest lungo la riva del lago, con delle costruzioni che si dispongono lungo tutto lo spazio disponibile tra il fiume (il Buron) ad overst, e il piccolo promontorio che ha ospitato l'installazione dei menhirs, ad est. Al contrario, fatta eccezione per il caso evidente del villaggio appartenente al Bronzo finale, situato chiaramente a valle delle altre agglomerazioni in direzione del lago, gli spostamenti secondo l'asse nord-sud sono più difficili da rilevare. Questa immagine, confrontata au permetri definiti nel 2011 durante la procedure di introduzione nella lista del Patrimonio mondiale dell'UNESCO (fig. 270) mostra chiaramente che i permetri UNESCO introducono una discontinuità artificile nel sito, basata su una percezione vecchia e sfortunatamente assodata della realtà archeologica.*
Infine, il volume mostra come l'analisi della documentazione storica permetta di proporre una nuova visione del sito e di aprire delle prospettive di studio allettanti. Il fasaggio proposto dovrebbe dunque permettre dei nuovi studi quali quello inerente il contenuto degli strati archeologici al fine di inoltrarsi nelle questioni che riguardano l'agricoltura e l'allevamento, la caccia e la pesca, ma anche l'artigianato, le tecniche di produzione e la restituzione della catena di montaggio. Lo stesso può dirsi per temi di ricerca più ampi, come l'inserimento dei villaggi nel quadro regionale e gli scambi a corta e lunga distanza. Si comprende dunque che il lavoro da fare è ancora molto e che molti aspetti non sono ancora stati analizzati.

Traduction : **Alice Vanetti**

Zusammenfassung

Diese Publikation bietet einen Überblick über die Ergebnisse, die ausgehend von den Daten der in den vergangenen 50 Jahren (zwischen 1968 und 2018) in den Seeufersiedlungen von Clendy in Yverdon-les-Bains (Waadt, Schweiz) dokumentierten Grabungskampagnen und Sondagen erzielt wurden. Diese Pfahlbausiedlungen befinden sich am südwestlichen Ende des Neuenburgersees. Die Fundstelle von Yverdon-les-Bains - Baie de Clendy– archäologisch besser bekannt als Yverdon-Avenue des Sports und Yverdon-Garage Martin – umfasst mehrere Ufersiedlungen und ist eine von zehn waadtländer Fundstätten, die im Juli 2011 in die UNESCO-Welterbeliste (CH-VD-15) aufgenommen wurde. Darüberhinaus werden auch die Ergebnisse aus den angrenzenden Fundstätten Yverdon - Arkina, Yverdon - Transformateur und Yverdon - Clendy VI (Abb. 7) präsentiert. Diese beidseitig der Avenue des Sports befindlichen Anlagen stehen in Zusammenhang mit einer weiter östlich gelegenen Kultstätte, den Steinreihen der Promenade des Anglaises. Es handelt sich hierbei um einen der bedeutendsten archäologischen Fundkomplexe des Kantons Waadt. Zwischen dem Mittelneolithikum und der späten Bronzezeit, d.h. während fast 3000 Jahren, existierten hier rund ein Dutzend Pfahlbaudörfer (Abb. 12). Einige Unterbrechungen werden aufgrund des angestiegenen Wasserspiegels vermutet, dieser Sachverhalt könnte jedoch auch dem mangelnden Forschungsstand geschuldet sein. Man könnte nämlich durchaus von einer mehr oder weniger kontinuierlichen Besiedlung ausgehen. Für die normalerweise in den Seeufersiedlungen des Neuenburgersees belegten und bisher in Yverdon noch nicht nachgewiesenen Siedlungsphasen (wie z. B. die der Horgener Kultur) fehlen wahrscheinlich lediglich die Belege aus Sondagen oder Grabungen.
Das erste Ziel war es, anhand der gesamten zur Verfügung stehenden stratigraphischen Dokumentation den sedimentologischen Kontext sowie die Ausdehnung der in dieser archäologischen Zone gefundenen Siedlungen zu bestimmen. Zunächst wurden die Zusammenhänge der archäologischen Horizonte, die sich aufgrund der Korrelation zwischen den in den verschiedenen ausgegrabenen oder sondierten Sektoren identifizierten Schichten ergeben hatten, mit den Fälldaten der Hölzer untersucht. Diese dendrochronologischen Daten basieren auf Proben, die gemäss der im Laufe der Zeit entwickelten Kriterien der neuen wissenschaftlichen Methode der Dendrochronologie entnommen wurden. Die in diesem Band verwendeten Datierungen beruhen auf den Ergebnissen des Laboratoire Romand de Dendrochronologie (Orcel et al. 1994, 1995, 1998, 2002).
Als Nächstes sollte die Frage der Entfernung der Pfahlbauten vom Seeufer geklärt werden: Standen sie vollständig im Wasser oder wurden sie am Ufer regelmässig, zu bestimmten Zeiten oder nur von Zeit zu Zeit überschwemmt? Ein weiterer Punkt war, eine Erklärung für die festgestellte Verlagerung der Dörfer in der Bucht an diesem Ende des Neuenburgersees zu finden. Für die am besten dokumentierten Siedlungsphasen wurden auf der Grundlage des Vergleichs der Verteilungskarten der datierten (oder einer bestimmten Phase zugeordneten) Pfähle mit denen anderer Strukturen (Steinabraumhaufen sowie verbrannte und nicht verbrannte Lehmlinsen) Pläne sowie

eine Rekonstruktion der Aufteilung des dörflichen Raumes erstellt. Trotz der teils widersprüchlichen Dokumentation kommen wir zu grundlegenden Ergebnissen, die unseres Erachtens einen entscheidenden Beitrag zur Kenntnis dieses Typs von Seeuferdörfern liefern.

In **Kapitel 1** *wird nach einem kurzen Überblick über das geographische Umfeld – unter anderem mit den Beobachtungen und dem Forschungsstand zu den Schwankungen der Wasserläufe der Aare und der Wasserstände des Neuenburgersees – die Geomorphologie des Gebiets von Yverdon untersucht (Problematik der Küstenstreifen).*

Das **zweite Kapitel** *ist zum einen der Forschungsgeschichte gewidmet, der Entdeckung und dem Mythos der Pfahlbauten, insbesondere der Beschreibung der im Laufe der Forschungen präsentierten unterschiedlichen Siedlungsmodelle. Zum anderen behandelt es die Chronologie und die in der vorliegenden Publikation verwendete Terminologie (Abb. 11 und 12).*

Im **dritten Kapitel** *wird die Geschichte der Ausgrabungen sowie die parallele Entwicklung der verwendeten Untersuchugsmethoden nachgezeichnet. Nach einer Einführung über den Stand der Kenntnisse und die Umstände der Entdeckungen der Pfahlbauten von Yverdon wird auf die eigentliche Grabungsgeschichte eingegangen: von den durch Christian Strahm geleiteten Grabungen der Universität von Freiburg im Breisgau an der Avenue des Sports (mit den Besonderheiten jeder einzelnen Kampagne in den Jahren 1969, 1970, 1971 und 1975), über jene von Gilbert Kaenel in der Garage Martin sowie jene von Claus Wolf Ende der 1980er-Jahre bis zu den verschiedenen in dieser Zone durchgeführten Sondagen mit detaillierten Angaben zu den verwendeten Methoden und den wichtigsten Ergebnissen.*

Um die weiteren Untersuchungen zu erleichtern wurde das Grabungsgebiet in sechs geographisch unterschiedliche Zonen unterteilt, die in **Kapitel 4** *präsentiert werden. Es werden die Verteilungspläne der Pfähle jeder einzelnen Zone sowie der Stand der planimetrischen Analysen der sonstigen Funde vorgelegt, die eine Besiedlung belegen (Keramik, Bein- und Steinartefakte, Tierknochen, usw.). Zone 1 ist hierbei aufgrund ihrer Ausmasse am interessantesten (Abb. 118); ihr Infomationspotenzial ist hinsichtlich der Untersuchung des Raumes am grössten – was für uns hier auch ganz besonders im Vordergrund stand. Die Pläne der Pfähle der Zonen 2, 3 und 4 (Abb. 95) erlauben zusätzlich zu den Histogrammen der aus den Holzproben gewonnenen dendrochronologische Daten eine erste Rekonstruktion der Ausdehnung während der verschiedenen Siedlungsphasen (Abb. 151, 154, 155, 157 und 159).*

Kapitel 5 *präsentiert die Ergebnisse der dendrologischen Untersuchungen (Häufigkeit, Abb. 160, und Verteilung der verschiedenen Hölzer, Abb. 161 bis 164). Mit einem Anteil bei den untersuchten Pfähle von über 80% ist wie üblich Eiche die am meisten verwendete Holzart. Die chronologische Verteilung sowie Verwendung bei den verschiedenen Kulturen werden ebenfalls angesprochen (Abb. 166 und 167). Abschliessend werden noch die Charakteristiken der Pfosten aus den unterschiedlichen Baumarten aufgeführt (Abb. 168 und 169).*

Die absoluten Datierungen sowie die einzelnen Siedlungsphasen werden in **Kapitel 6** *behandelt. Zunächst werden die datierten (Abb. 170) sowie die nicht datierten dendrochronologischen Sequenzen (Abb. 171) sowie deren Bezug zu den chrono-typologischen Phasen (Abb. 172 bis 174) präsentiert. Es folgen die ersten Raumanalysen für die gesamte Fundstätte mit den Verteilungsplänen der Stützpfähle in verkleinertem Massstab (1 : 800) nach Perioden (Abb. 177), Kulturen (Abb. 178) und chronologischen Phasen (Abb. 179). Anschliessend werden die verschiedenen Perioden (mittleres Neolithikum, Endneolithikum und frühe Bronzezeit) detailliert behandelt, mit Beigabe von Verteilungsplänen der Pfähle nach Fälljahr in unterschiedlichen Massstäben für jede Periode und für sämtliche bekannte Fällphasen. Zusätzlich zu den dendrochronologischen Ergebnissen werden auch die ^{14}C-Datierungen berücksichtigt. Diese sind von historischem Wert, da sie zur Aufstellung der Kalibrierungskurve beigetragen haben. Eine bayessche Analyse der Ergebnisse wurde ebenfalls angewendet. Der Vergleich zwischen den ^{14}C- und den dendrochonologischen Datierungen zeigt in unserem Fall eine systematische Alterung der Siedlungen, wenn sie mit ^{14}C-Proben datiert werden, im Verhältnis zu den Fälldaten derselben Schichten, und dies unabhängig von der angewendeten Kalibrierungsmethode (Kombination der Daten, einfache Kalibrierung oder Bayes-Modell, Abb. 207). Den Abschluss bildet eine zusammenfassende Chronologie der Siedlungsabfolge (Abb. 208).*

Das **siebte Kapitel** *befasst sich mit der Stratigraphie, die ausführliche Beschreibung der Schichten nimmt dabei den grössten Teil ein. Sämtliche im Laufe der verschiedenen Grabungskampagnen dokumentierten Schnitte werden aufgeführt (Abb. 209 bis 226). Am Anfang stehen allgemeine Betrachtungen zur Sedimentdynamik. Das angewandte ethnographische Modell (Pétrequin und Pétrequin 1984) sowie die Schlussfolgerungen, die sich daraus für das bessere Verständnis der Wahl der Standorte der Dörfer und ihrer Bauweise ableiten lassen, werden ebenfalls erklärt. Ausserdem wird erläutert, welche Methode zur Datierung der Ablagerungen verwendet wurde (Abb. 127).*

In **Kapitel 8** *wird für die endneolithischen Siedlungen der jüngeren Lüscherz-Kultur und der Kultur von Auvernier-Cordé (Phasen A bis F) in Zone 1 eine Rekonstruktion der Bauten und der Dorfanlagen vorgelegt. Dazu werden die Pläne der Abraumbefunde und der Tonlinsen mit jenen der Pfähle der entsprechenden Schichten (Abb. 238 bis 244) verglichen. Der Plan der Dorfanlage ist stets mehr oder weniger derselbe. Die Häuser sind in parallelen Reihen zueinander und diese wiederum parallel zum Seeufer hin angeordnet. Diese Anordnung wiederholt sich in sämtlichen bisher dokumentierten Bauphasen. Allgemein lässt sich eine abnehmende Anzahl der Reihen im Laufe der Zeit festellen: von acht in der jüngeren Lüscherz-Kultur und zu Beginn der Auvernier-Cordé-Kultur (Phasen A bis C), über sieben (D und E), dann sechs (F), und schliesslich nur noch drei in der letzten Siedlungsphase (G).*

Die vier rekonstruierten Pläne (Abb. 247) werden mit denen anderer Dörfer derselben Zeit verglichen : Concise-Sous-Colachoz (Abb. 248) und Saint-Blaise - Bains-des-Dames (Abb. 250).

Die Homogenität der Bauweise der Pfahlbausiedlungen ist dabei augenfällig. Man könnte daher für die frühe Lüscherz- und die Auvernier-Cordé-Kultur einen Archetypus rekonstruieren, eine Siedlung bestehend aus sieben parallelen Häuserreihen mit zwischen drei und fünf Gebäuden und einer Gesamtfläche von ca. 2000 m². So kann man die Gesamtzahl der Häuser je nachdem auf zwischen 20 und 35 schätzen. Diese besassen zumeist einen länglichen Grundriss mit zwei Schiffen und einer variablen Anzahl an Jochen. Die Grundfläche betrug zwischen 66 m² in Saint-Blaise und 42 m² in Concise, mit einer mittleren Grösse von 46 m² in Yverdon. Man kann davon ausgehen, dass darin rund ein Dutzend Menschen Platz fanden. Die Schätzung ergibt somit eine Dorfbevölkerung von zwischen 200 und 350 Individuen. Diese Stelzenbauten wurden vermutlich beidseits eines Steges aus Holzplanken errichtet, der das Dorf bei hohem Wasserstand mit dem Festland verband (was in Yverdon wohl am meisten der Fall war). Das beste Beispiel für diesen Typus liefert Concise, wo eine Holzbrücke sozusagen als verbindendes Glied des Dorfes fungiert.

Der landseitig gelegene, obere Teil des Dorfes ist von einer Palisade umgeben, die regelmässig in Stand gehalten bzw. je nach Bedarf komplett neu errichtet und auch versetzt wurde. In Yverdon lässt sich dies für mindestens zwei Bauphasen (D und G, Abb. 179 und 191) feststellen, vorstellbar wäre eine solche Konstruktion jedoch ebenfalls für die jüngere Lüscherz-Kultur und vielleicht auch für die anderen Siedlungen der Auvernier-Cordé-Kultur. Über die mögliche Existenz eines Wellenbrechers in den verschiedenen Dörfern, einer Palisade unterhalb der Häuser zur Seeseite hin, wie beim Dorf der frühen Auvernier-Cordé-Kultur in Saint-Blaise (Abb. 250), können keine sicheren Aussagen getroffen werden.

Eine solche Anlage als Strassendorf ist nichts Neues. Ein zwischen 3283 und 3279 v. Chr. datiertes Beispiel liefert die Fundstelle von Bad Buchau-Torwiesen II am Federsee. Dieses Siedlungsmodell wurde danach noch in der frühen Bronzezeit, z.B. in den drei zwischen 1801 und 1570 v. Chr. errichteten Dörfern in Concise verwendet.

***Kapitel 9** liefert einen Gesamtüberblick über die Besiedlung basierend auf den Korrelationen zwischen den Schichten und den Hinweisen auf menschliche Präsenz in den verschiedenen Säulenprofilen, die sowohl in den Grabungen wie auch in den Sondagen (Abb. 225, 257 und 259) erstellt wurden. Für jede Siedlungsphase werden die positiven Sondagen auf dem Gesamtplan der Fundstätte angegeben (vgl. z. B. für das klassische Cortaillod Abb. 260a) und dann die jeweilige Ausdehnung des Dorfes bestimmt (Abb. 260b). Dasselbe geschieht anschliessend für das späte Cortaillod (Abb. 261 a und b), dann für das Cortaillod Port-Conty (Abb. 262a und b) usw. Bei der Betrachtung sämtlicher auf diese Weise erhaltener Flächen kann man feststellen, dass sich die Dörfer im Laufe der Zeit in der Bucht verlagert haben (Abb. 269). Entlang des Seeufers lassen sich die Verlagerungen von West nach Ost und von Ost nach West deutlich erkennen. Die Bauten verteilen sich dabei über den gesamten verfügbaren Raum, zwischen dem gegenwärtigen Fluss Buron im Westen und der kleinen Erhebung im Osten, auf dem die Menhirreihen errichtet wurden. Verlagerungen auf der Nord-Süd-Achse sind, abgesehen von der ganz offensichtlich unterhalb der anderen Siedlungen zum See hin gelegenen spätbronzezeitlichen Siedlung, nur schwer zu fassen. Verglichen mit dem Gebiet, das im Jahr 2011 bei der Kandidatur um die Aufnahme in die UNESCO-Welterbeliste eingebracht wurde (Abb. 270), ergibt sich nunmehr eine eindeutige Diskrepanz, denn in der UNESCO-Zone besteht eine scheinbare Unterbrechung der Siedlungstätigkeiten, was auf einer veralteten und leider festgefahrenen Vorstellung von der archäologischen Realität basiert.*

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die Auswertung von älteren Daten es ermöglicht, ein neues Bild von dieser Fundstätte zu entwickeln, und eröffnet spannende Perspektiven für die zukünftige Forschung. Die vorgelegte Chronologie versteht sich als Grundlage für neue Untersuchungen, beispielsweise zu den Funden in den archäologischen Schichten, um sich mit Themen wie Landwirtschaft, Viehzucht, Jagd und Fischfang sowie Fertigungstechniken und die Rekonstruktion von Arbeitsabläufen zu beschäftigen. Dasselbe gilt für umfassendere Fragestellungen, z. B. inwiefern die Dörfer regional eingebunden waren und wie der regionale und überregionale Austausch funktionierte. Es wird deutlich, dass noch einiges zu tun ist und dass sehr viele Aspekte bisher überhaupt noch nicht berücksichtigt wurden.

Traduction : **Silvia Hirsch**

Table des matières

Préface ..... *par Nicole POUSAZ* 5

Avant-propos ..... *par Denis WEIDMANN* 7

1. Introduction 9
1.1 Objectifs et motifs 9
1.2 Environnement géographique 10
Les variations du cours de l'Aar 10
L'implantation des sites palafittiques 12
Sédimentologie état de la question 12
Variations du niveau du lac de Neuchâtel 13
Yverdon : géomorphologie locale et problématique des cordons 13
1.3 Implantation, localisation 16

2. Histoire des recherches et cadre chronologique 19
2.1 La découverte des lacustres et l'histoire des recherches 19
Les origines et le mythe des palafittes 19
Les modèles d'habitat et les différentes phases des recherches 20
2.2 Cadre chronologique et terminologie utilisée 22

3. Les fouilles dans la baie de Clendy : historique des travaux et évolution des méthodes d'investigations 29
Les palafittes de la région yverdonnoise 29
3.1 Le site de la Baie de Clendy (CH-VD-15), circonstances des découvertes et historique des travaux 34
3.2 Les fouilles de l'Université de Fribourg-en-Brisgau à « l'Avenue des Sports » 43
3.2.1 La campagne de 1969 45
3.2.2 La campagne de 1970 46
3.2.3 La campagne de 1971 48
3.2.4 La campagne de 1975 50
3.2.5 Principaux résultats 51
Evolution de la céramique 51
Corrélation des couches 52
Datation des complexes stratigraphiques 54
Publication et études quantitatives du profil de tamisage 59
3.3 Les campagnes de sondages des années 1970 60
3.3.1 Collecteur sur la rive droite du Buron, surveillance D. Weidmann 1970 60
3.3.2 Extension de l'usine Arkina, sondages D. Weidmann 1972 62
3.3.3 Grèves de Champittet (Clendy VI) sondages R. Jeanneret et J.-M. Thévenaz 1973 62
3.3.4 1975 Station du Transformateur, sondages R. Jeanneret et J.-L. Voruz 65
3.4 La fouille du « Garage Martin » 1973 69
3.4.1 Des nouvelles datations dendrochronologiques 70
3.4.2 Bronze ancien 73
3.4.3 Lüscherz ancien et Cortaillod tardif 74
3.5 Les menhirs 1975 et 1981 76
3.6 Une première synthèse sur les occupations de la baie 82
3.7 Les fouilles de C. Wolf 1988-1989 85
3.7.1 Circonstances des investigations archéologiques de 1988 85
3.7.2 Tranchées 1988, secteurs 1 à 8 (zone 2) 85
Méthode de fouille 85
Carroyage 93
Catalogue des bois, plans synthétiques 94
Relevés et catalogue du matériel 95
Corrélation des décapages entre secteurs voisins 95
3.7.3 Sondages 1988 95

3.7.4 Circonstances des investigations archéologiques de 1989 96
3.7.5 Sondages 1989 (zone 5) 97
Résultats 98
3.7.6 Fouilles 1989 101
Secteurs 10 (zone 4) 102
Secteurs 9a, 9b, 9c, UCAR (zone 3) 102
Secteurs 11, 12, 13 (zone 1) 102
Méthodes de fouilles et d'enregistrements 103
Résultats 103
3.8. Les prospections archéologiques du GRAP dans la zone de Champittet 107
Circonstances des investigations archéologiques 107
Résultats 108
Conclusion 110
3.9 Les sondages récents et les surveillances archéologiques 110
3.9.1 Les surveillances 110
3.9.2 Sondages sur le terrain de la halle de badminton en 2000 et au chemin des Grèves en 2001, C. Wolf 110
3.9.3 Antenne Orange 2014, sondage Y. Dellea et A. Winiger 112
3.9.4 Canal des Menhirs 2015, sondages P. Corboud et C. Pugin 113
3.9.5 Boxer 2017-2018, sondages Y. Dellea et A. Winiger 116

4. Présentation générale des zones fouillées 121
4.1 Introduction 121
Méthodes de fouilles et d'enregistrements 121
4.2 Zone 1, Avenue des Sports, fouilles C. Strahm et D. Weidmann 1969-1975 et secteurs 11 à 13 de C. Wolf 1989 122
4.2.1 Plan des pilotis 122
4.2.2 Planchers, dépotoirs et implantation des maisons 123
4.2.3 Répartition du matériel archéologique 127
Plans de répartition de la céramique 128
Plans de répartition de l'industrie osseuse 129
Plans de répartition de l'industrie lithique taillée 129
Plans de répartition de l'industrie du bois de cerf 130
Etudes et plans de répartition de la faune 131
4.2.4 Histogramme des datations et phases d'occupations 134
4.3 Zone 2 : tranchées 1988, secteurs 1 à 8, fouilles C. Wolf 1988 135
4.3.1 Plans de répartitions et analyses spatiales 135
4.3.2 Histogramme des datations et phases d'occupations 137
4.4 Zone 3 : secteurs 9a à 9c et sondage UCAR, fouilles C. Wolf 1989 138
4.4.1 Plans de répartitions 138
4.4.2 Histogramme des datations et phases d'occupations 139
4.5 Zone 4 : secteurs 10a à 10d, fouilles C. Wolf 1989 139
4.7 Zones 5 et 6 140
4.7.1 Histogramme des datations et phases d'occupations, zone 5 141
4.7.2 Histogramme des datations et phases d'occupations, zone 6 141

5. Dendrologie 143
5.1 Introduction 143
5.2 Résultats 145
5.2.1 Fréquences des essences 145
5.2.2 Plans de répartition des essences 146
5.2.3 Variation de fréquences des essences entre les zones 152
5.2.4 Évolution des fréquences des essences des pieux 153
5.2.5 Caractéristiques des pieux des différentes essences 154

6. Datations et phases d'occupation du site 157
6.1 Introduction 157
6.1.1 Les séquences dendrochronologiques 157
6.1.2 Les phases chronotypologiques 160

6.1.3 Les plans de répartition *161*
Par périodes et groupes culturels *165*
Par phases chronologiques *167*
6.2 Les occupations du Néolithique moyen 170
6.2.1 Le Cortaillod classique : phase T, entre 3878 et 3870 av. J.-C. tpq *171*
6.2.2 Le Cortaillod tardif *171*
La phase U : de 3598 à 3552 av. J.-C. *171*
La phase V : de 3525 à 3500 av. J.-C. *173*
6.2.3 Le Cortaillod Port-Conty : phase W, entre 3388 et 3314 av. J.-C. *173*
6.3 Les occupations du Néolithique final 175
6.3.1 Le Lüscherz ancien *175*
La phase X : de 2937 à 2910 av. J.-C. *175*
La phase Y : de 2865 à 2850 av. J.-C. *176*
6.3.2 Le Lüscherz récent *176*
La phase Z : de 2817 à 2812 av. J.-C. *176*
Deuxième partie du Lüscherz récent *177*
La phase A : de 2751 à 2723 av. J.-C. *179*
La phase B : de 2718 à 2705 av. J.-C. *179*
6.3.3 L'Auvernier-Cordé *181*
La phase C : de 2653 à 2636 av. J.-C. *182*
La phase D : de 2632 à 2610 av. J.-C. *183*
La phase E : de 2606 à 2580 av. J.-C. *185*
La phase F : de 2576 à 2550 av. J.-C. *186*
La phase G : entre 2464 et 2462 av. J.-C. *188*
6.4 Le tronc flotté : Phase H, vers 2390 av. J.-C. 189
6.5 Les occupations du Bronze ancien 189
La phase I entre 1817 et vers 1775 av. J.-C. *190*
La phase J entre 1680 et vers 1623 av. J.-C. *190*
La phase K entre 1550 et vers 1480 av. J.-C. *191*
6.6 Datations radiocarbone 192
6.6.1 Participation à l'établissement de la courbe de calibration du radiocarbone *192*
6.6.2 Dates radiocarbone en contexte palafittique et analyse bayésienne, l'exemple du Néolithique final du site d'Yverdon *196*
Calibration *196*
Combinaisons *199*
Modélisation bayésienne *199*
Conclusion *201*
6.7. Synthèse sur la chronologie des occupations 201

7. Stratigraphie **209**
7.1 Considérations générales 209
Modèle ethnoarchéologique *210*
Qu'en est-il à l'Avenue des Sports ? *211*
Méthodes *212*
7.2 Méthode de datation des dépôts 213
7.3 Description des couches 218
Couche 1 ..... *221*
Couche 2 ..... *222*
Couche 3 ..... *222*
Couche 4 ..... *223*
Couche 5 ..... *223*
Couche 6 ..... *223*
Couche 7 ..... *225*
Couche 8 ..... *226*
Couche 9 ..... *227*
Couche 10 ..... *227*
Couches 11 et 12 ..... *228*
Couche 13 ..... *231*

Couche 14 233
Couche 15 237
Couches 16 et 17 237
Couche 18 241
Couches 19 à 21 242
Couche 19 243
Couche 20 243
Couche 21 245
Couche 22 249
Couuches 23 à 25 250
Couche 23 250
Couche 24 250
Couche 25 250
Couche 26 253
Couche 27 253
Couche 28 254
Couches 29 à 31 254
Couche 29 255
Couche 30 255
Couche 31 255
Couche 32 255
Couche 33 256
Couche 34 256
Couches 35 et 36 256
Couche 37 257
Couche 38 257
Couche 39 258
Couche 40 258

8. Organisation de l'habitat : restitution des bâtiments et structuration des villages pendant le Néolithique final 259
8.1 Plans des structures 259
Structures de la phase A 259
Structures de la phase B 260
Structures de la phase C 262
Structures de la phase D 263
Structures de la phase E 264
Structures de la phase F 265
Structures de la phase G 266
8.2 Changement ou permanence du plan de l'agglomération 267
Emplacement des maisons des phases A à C 268
Emplacement des maisons des phases D et E 269
Emplacement des maisons de la phase F 271
Emplacement des maisons de la phase G 273
8.3 Caractéristiques des maisons Lüscherz récent et Auvernier-Cordé 274
Dimensions des maisons à Yverdon 274
8.4 Comparaisons 275
Les phases de construction et les plans des villages du Néolithique final à Concise 275
Caractéristiques des maisons à Concise 279
Les phases de construction et les plans des villages du Néolithique final à Saint-Blaise - Bains-des-Dames 281
Caractéristiques des maisons à Saint-Blaise 284
Conclusion 284

9. Synthèse : déplacements des villages dans la baie au cours du temps 287
9.1 Néolithique moyen 292
Cortaillod Classique 292
Cortaillod tardif 295
Cortaillod Port-Conty 297

9.2 Néolithique final 299
Lüscherz ancien *299*
Lüscherz récent 1 ..... *301*
Lüscherz récent 2 ..... *303*
Auvernier-Cordé *303*
9.3 Âge du Bronze 309
Bronze ancien *309*
Bronze final *310*
9.4 Baie d'Yverdon, Baie de Clendy, quelles topographies ? ... *par Denis WEIDMANN* 311
9.5 Conclusions et perspectives 313
Conclusions *313*
Perspectives *315*

Bibliographie 317

Annexes 327
Annexe 1 : Catalogue des structures 327
Annexe 2 : Catalogue des bois horizontaux datés 335
Annexe 3 : Catalogue des pilotis datés 338
Annexe 4 : Calibration des dates radiocarbone 349
Annexe 5 : Combinaison des dates par couches 352

Résumé - Summary - Riassunto - Zusammenfassung 353
Résumé 353
Summary 355
Riassunto 357
Zusammenfassung 359

Table des matières 363

CAHIERS ARCHEOLOGIE ROMANDE

Cahiers d'archéologie romande
Musée cantonal d'archéologie et d'histoire
Palais de Rumine
Place de la Riponne 6CH - 1005 Lausanne
+41 21 316 34 30
mcah_car@vd.ch

Dernières parutions
La liste complète des Cahiers d'archéologie romande est à consulter sur le site du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire : http://www.mcah.ch/publications/cahiers-darcheologie-romande/

156 Philippe BRIDEL : Le sanctuaire de la Grange des Dîmes à Avenches. Les temples et le péribole - Étude des architectures. Avec portefeuille des plans en 18 dépliants. *Aventicum XX*. 2015. ISBN 978-2-88028-156-4. Fr. 98.-

157-158 Marcel GRANDJEAN : L'architecture religieuse en Suisse romande et dans l'ancien diocèse de Genève à la fin de l'époque gothique. Développement, sources et contextes. Vol. 1. 2015. ISBN 978-2-88028-157-1. Vol. 2. 2015. ISBN 978-2-88028-158-8. Fr. 120.- (les 2 vol.)

159 Elena BURRI-WYSER (dir.), Alexandre CHEVALIER, Christian FALQUET, Sébastien FAVRE, Alain STEUDLER : Destins des mégalithes vaudois. Lutry, La Possession, Corcelles, Les Quatre Menhirs et La Vernette, Concise, En Chenaux et Fin de Lance, Onnens, Praz Berthoud, fouilles 1984-2012. 2016. ISBN 978-2-88028-159-5. Fr. 48.-

160 Laurent AUBERSON (dir.) : Les chartreuses et leur espace. Actes du colloque tenu à Arzier (canton de Vaud, Suisse) en 2008 et études diverses. 2016. ISBN 978-2-88028-160-1. Fr. 60.-

161-162 Daniel PAUNIER, Thierry LUGINBÜHL *et al.* : URBA I, La *villa* romaine d'Orbe-Boscéaz, Genèse et devenir d'un grand domaine rural. Vol. 1 : Environnement, histoire et développement du bâti. 2016. ISBN 978-2-88028-161-8. Vol. 2 : Éléments et ornements architecturaux, mobiliers, synthèses. 2016. ISBN 978-2-88028-162-5. Fr. 98.- (les 2 vol.).

163-165 Yves DUBOIS : URBA II, Ornementation et discours architectural de la *villa* romaine d'Orbe-Boscéaz. Vol. 1 : L'apport des peintures murales. 2016. ISBN 978-2-88028-163-2. Vol. 2 : Catalogue descriptif et analytique des peintures murales. 2016. ISBN 978-2-88028-164-9. Vol. 3 : Planches. 2016. ISBN 978-2-88028-165-6. Fr. 138.- (les 3 vol.).

166 Jordan ANASTASSOV *et al.* : La Tène : les collections de Genève (Suisse). *La Tène, un site, un mythe 5*. 2017. ISBN 978-2-88028-166-3. Fr. 50.-

167 Emmanuelle SAUTEUR (dir.) : À la Montagne. Une nécropole du Ier siècle après J.-C. à Avenches. *Aventicum XXI*. 2017. ISBN 978-2-88028-167-0. Fr. 70.-

168 Audrey GALLAY, Elena BURRI-WYSER, François MENNA, Mireille DAVID-ELBIALI *et al.* : Tolochenaz (VD) - *La Caroline*. Du Mésolithique à l'époque romaine en passant par la nécropole du Boiron. 2018. ISBN 978-2-88028-168-7. Fr. 60.-

169 Anne SCHOPFER, Claudia NITU, Cynthia DUNNING THIERSTEIN, Marie PONCET SCHMID, Anne-Marie RYCHNER-FARAGGI, Caroline BRUNETTI, Patricia CHIQUET, Aurélie CRAUSAZ : Les occupations de l'âge du Fer. Onnens-Le Motti. *La colline d'Onnens 3*. 2018. ISBN 978-2-88028-169-4. Fr. 70.-

170 Nicole REYNAUD SAVIOZ : L'habitat alpin de Gamsen (Valais, Suisse). 4. Étude de la faune. *Archaeologia Vallesiana 13*. 2018. ISBN 978-2-88028-170-0. CHF 50.-.

171-172 Olivier PACCOLAT, Jean-Christophe MORET : L'habitat alpin de Gamsen (Valais, Suisse). 6a. Les agglomérations d'époque historique. *Archaeologia Vallesiana 14*. 2018. ISBN 978-2-88028-171-7. 6b. Analyse des structures (époque historique). *Archaeologia Vallesiana 15*. 2018. ISBN 978-2-88028-172-4. Fr. 100.- (les 2 vol.).

173 Pierre CORBOUD, Anne-Catherine CASTELLA, Christiane PUGIN, Jacques Léopold BROCHIER, Anne-Marie RACHOUD SCHNEIDER, avec la collaboration de Jacqueline STUDER, Jean-Pierre HURNI. Les sites préhistoriques littoraux de Corcelettes et de Concise (Vaud). Prospection archéologique et analyse spatiale. 2019. ISBN 978-2-88028-173-1. (Coédition CAR et Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève). Fr. 55.-