Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande
Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise
Band: 111 (2008)

Artikel: Stratigraphie, datations et contexte environnemental
Autor: Winiger, Ariane / Burri, Elena / Magny, Michel
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-836079

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: 15.09.2025

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

La station lacustre de Concise

1

Stratigraphie, datations et contexte environnemental

Ariane WINIGER

Avec les contributions de Elena BURRI, Michel MAGNY, Jean-Pierre HURNI, Christian ORCEL et Jean TERCIER

Cahiers d'archéologie romande 111
Lausanne 2008

Stratigraphie, datations et contexte environnemental

Crédits des illustrations
J. Bullinger, SACVD : fig. 1, 88-92, 143-148, 160 ; planches 15-16.
A. Winiger, SACVD : fig. 2-3, 5, 7-19, 21-48, 50-53, 55-60, 64, 93-135, 137-142, 152, 153, 157 ; planches 6-12.
Decker Denges : fig. 4.
E. Burri, SACVD : fig. 6.
C. Grand, SACVD : fig. 20, 49, 61.
P. Muller, SACVD : fig. 54, 154-156 ; planches 1c-5c, 13, 14.
M. Magny, Laboratoire de chrono-écologie, CNRS-UMR 6565, UFR des sciences et techniques : fig. 62-87.
Laboratoire romand de dendrochronologie : fig. 88-92, 143-148 ; planches 15-16.
M. Glauss, SACVD : planches 1a-1b.
P. Hering, SACVD : planches 5d-5f.
Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne : fig. 136, 158-159, maquette H. Lienhard, photo Fibbi-Aeppli.

Composition
J. Bullinger, SACVD.

Couverture
Photo : P. Muller, SACVD.

Remerciements
Fonds des publications du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne.
Département des infrastructures, Section de l'archéologie cantonale vaudoise.
Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne.

Citation
Winiger A. 2008. *Stratigraphie, datations et contexte environnemental.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (La station lacustre de Concise, 1 ; Cahiers d'archéologie romande, 111).

Commandes d'ouvrage
Cahiers d'archéologie romande
Case postale 5661
CH-1002 Lausanne

Tous droits de traduction et d'adaptation réservés pour tous les pays
©2008 Cahiers d'archéologie romande
ISBN : 978-2-88028-111-3
ISSN : 1021-1713

Impression
IRL SA, 1020 Renens

Cahiers d'archéologie romande 111

La station lacustre de Concise 1

Stratigraphie, datations et contexte environnemental

Ariane Winiger

Avec les contributions de
Elena Burri, Michel Magny, Jean-Pierre Hurni, Christian Orcel et Jean Tercier

Lausanne 2008

Sommaire

Préface *par Denis Weidmann* . . . 7
Avant-propos *par Ariane Winiger* . . . 9
1. Contexte environnemental *par Ariane Winiger* . . . 13
1.1. Environnement géographique . . . 13
1.2. Climat . . . 13
1.3. Implantation . . . 15
2. Histoire des recherches et cadre chronologique *par Elena Burri* . . . 17
2.1. La découverte des lacustres et l'histoire des recherches . . . 17
2.2. Cadre chronologique et terminologique . . . 18
2.3. Circonstance des découvertes des stations de Concise . . . 20
3. Présentation générale *par Ariane Winiger* . . . 21
3.1. Sondages archéologiques . . . 21
3.2 Organisation des fouilles et déroulement des travaux . . . 21
3.3. Méthodes de fouilles et d'enregistrement . . . 25
3.3.1. Fouille rapide . . . 25
3.3.2. Fouille fine . . . 26
3.3.3. Le carroyage . . . 27
3.3.4. Numérotation et prélèvement du mobilier archéologique . . . 27
3.3.5. Numérotation et prélèvement des bois couchés . . . 28
3.3.6. Les pilotis . . . 30
3.3.7. Les autres structures . . . 31
3.3.8. Relevés . . . 32
3.3.9. Documentation photographique . . . 32
3.4. Prélèvements et procédures d'échantillonnage . . . 32
3.5. Tamisage . . . 33
3.6. Elaboration . . . 42
3.7. Conclusion, si c'était à refaire 44
4. Stratigraphie *par Ariane Winiger* . . . 45
4.1. Considérations d'ordre général . . . 45
4.2. Emplacement des coupes . . . 45
4.3. Méthode de datation des dépôts . . . 47
4.4. Description des couches, critères archéologiques . . . 64
4.4.1. La séquence archéologique . . . 67
4.4.2. Les couches profondes . . . 75
4.5. Synthèse et conclusions . . . 77
5. 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 *par Michel Magny* . . . 79
5.1. Introduction . . . 79
5.2. Site, stratégie d'échantillonnage et méthode d'analyse . . . 80
5.2.1. Le site . . . 80
5.2.2. Les fouilles . . . 81
5.2.3. La méthode . . . 82
5.2.4. La chronologie . . . 83
5.3. Résultats . . . 83
5.3.1. Le site de Concise-Sous-Colachoz . . . 83
5.3.2. Concise-En Ducet . . . 95
5.3.3. Synthèse . . . 96
5.4. Discussion . . . 103
5.4.1. Les variations holocènes du niveau du lac de Neuchâtel dans leur contexte régional et climatique . . . 103
5.4.2. Rythmes climatiques et rythmes anthropiques . . . 106
6. Méthode de datation dendrochronologique *par Jean-Pierre Hurni, Christian Orcel et Jean Tercier* . . . 111
6.1. Introduction . . . 111
6.2. La méthode . . . 111
6.2.1. La synchronisation des bois . . . 112
6.2.2. Spécificités de la méthode . . . 116

6.2.3. Les bois datés et non datés . . . 116
6.2.4. Validation et vérification de la méthode . . . 117
6.3. Conclusion . . . 118
7. Datations et phases d'occupation du site *par Ariane Winiger* . . . **119**
7.1. Introduction . . . 119
7.2. Les courbes antérieures aux occupations humaines . . . 124
7.3. Occupations humaines du 5e millénaire . . . 124
7.3.1. Le groupe ouest . . . 124
7.3.2. Le groupe est . . . 125
7.4. Occupations du Néolithique moyen . . . 126
7.4.1. Les ensembles E1B, E1C et E1D : 3868/67 à 3793 av. J.-C. . . . 127
7.4.2. Les ensembles E2A et E2B : 3713 à 3675 av. J.-C. . . . 129
7.4.3. L'ensemble E3A : 3672 à 3670 av. J.-C. . . . 130
7.4.4. L'ensemble E3B : 3666 à 3655 av. J.-C. . . . 130
7.4.5. L'ensemble E4A : 3645 à 3635 av. J.-C. . . . 131
7.4.6. L'ensemble E4B: 3606 à 3595 av. J.-C. . . . 132
7.4.7. Les ensembles E5A, E5B et E6 entre 3570 et 3516 av. J.-C. . . . 133
7.4.8. L'ensemble E6B, une occupation pas antérieure à 3503 av. J.-C. . . . 138
7.5. Occupations du Néolithique final . . . 138
7.5.1. L'ensemble E7A : vers 3270- 3265 av. J.-C. . . . 138
7.5.2. L'ensemble E7B : vers 3160 av. J.-C. . . . 140
7.5.3. L'ensemble E7C : 3101 à 3056 av. J.-C. . . . 140
7.5.4. L'ensemble E7D : 3041/40 av. J.-C. . . . 141
7.5.5. L'ensemble E8A : 3013 à 2962 av. J.-C. . . . 141
7.5.6. L'ensemble E8B : automne - hiver 2919/18 av. J.-C. . . . 143
7.5.7. L'ensemble E8C : 2899 à 2830 av. J.-C. . . . 143
7.5.8. Les ensembles E9 et E10 entre 2826 et 2440 av. J.-C. . . . 145
7.6. Occupations du Bronze ancien . . . 151
7.6.1. L'ensemble E11 entre 1801 et vers 1773 av. J.-C. . . . 153
7.6.2. Les ensembles E12 et E13 entre 1646 et vers 1570 av. J.-C. . . . 155
7.7. Le Bronze final . . . 159
7.8. Les séquences non datées . . . 159
7.9. Conclusions . . . 162
8. L'homme et la forêt *par Jean-Pierre Hurni, Christian Orcel et Jean Tercier* . . . **165**
8.1. Introduction . . . 165
8.2. Les arbres de Concise . . . 165
8.2.1. L'âge des arbres . . . 165
8.2.2. Rejets de souche et francs-pieds : méthode de reconnaissance . . . 166
8.2.3. Rejets de souche et francs-pieds : résultats . . . 166
8.2.4. Distribution temporelle des arbres datés . . . 167
8.2.5. Abattages des arbres parents et présence humaine . . . 167
8.3. La gestion de la forêt par l'homme . . . 169
8.3.1. Les coupes . . . 169
8.3.2. En dehors des coupes . . . 170
8.3.3. L'évolution du paysage forestier . . . 170
8.3.4. Les hypothèses sur l'évolution démographique . . . 170
8.4. Conclusion . . . 172
9. Bilan et perspectives *par Ariane Winiger* . . . **175**
9.1. Etat des études . . . 175
9.2. Le mobilier . . . 175
9.3. Récapitulation et synthèse . . . 178
Bibliographie . . . **185**
Planches . . . **193**
Résumé - Zusammenfassung - Summary . . . **209**

Préface

Denis WEIDMANN

Préhistoire d'une fouille

Selon une conviction bien ancrée dans les opinions publiques (et encore au XXIe siècle), les grands travaux sont une véritable fête pour l'archéologie. Les bulldozers mettent au jour des vestiges inconnus et les spécialistes aussitôt accourus ont tout loisir d'exploiter ces magnifiques découvertes, en creusant à la petite cuillère ou en recourant même à de fins pinceaux. Un nombreux public est convié à la visite des spectaculaires découvertes, lors de journées « portes ouvertes ». La presse et les journaux en rendent compte. La curiosité des fouilleurs, ou les crédits étant un jour épuisés, les archéologues disparaissent du théâtre des opérations, au soulagement des ingénieurs et entrepreneurs. Le terrain est nivelé et les constructions se poursuivent …

En fait, le projet d'un nouveau tracé ferroviaire au pied du Jura signifie tout autre chose pour les personnes chargées de la sauvegarde du patrimoine archéologique. Il nous paraît donc souhaitable de rappeler – dans les grandes lignes – ce qui a précédé l'ouverture du chantier de Concise.

Le principe d'une nouvelle ligne de cette importance est tout d'abord l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement, soumise aux services cantonaux vaudois en 1988 déjà. La consultation de la carte archéologique pour le tracé général proposé indique d'emblée que la baie de Concise recèle des sites en milieu humide, alors que l'intérieur des terres, entre Grandson et la limite Vaud - Neuchâtel est pratiquement vide de sites connus. La nécessité d'une reconnaissance méthodique du tracé par sondages s'impose donc, à l'image de ce qui est régulièrement requis sur les tracés des routes nationales.

Mais les projets de construction des Chemins de Fer Fédéraux (CFF), pour leur incidence sur le patrimoine archéologique, ne sont pas soumis à un arrêté ou à une directive spécifique définissant les procédures à appliquer, précisant la répartition des charges entre le canton et la Confédération, à l'image de l'arrêté du Conseil Fédéral du 13 mars 1961, qui règle ces questions archéologiques pour la construction des routes nationales.

Les seules dispositions légales fédérales applicables, pour l'archéologie et le projet « Rail 2000 » sont les art. 2 et 3 de la Loi du 6 juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage. La construction d'une nouvelle voie ferroviaire étant au nombre des tâches de la Confédération, l'instance concernée, en l'occurrence la direction des CFF, doit prendre en compte les éléments significatifs du patrimoine, en l'occurrence « les sites évocateurs du passé » que sont les gisements archéologiques.

La loi prescrit que, dans la mesure du possible, les sites concernés doivent être ménagés, épargnés par les travaux. Si cela n'est pas possible, il convient de leur appliquer un traitement adéquat, ce qui peut être réalisé par des compensations, pour des sites naturels, par exemple en déplaçant des biotopes touchés ou en replantant des forêts. En matière de sites archéologiques, un tel traitement compensatoire est généralement impossible. Seule la fouille préventive ou programmée du site touché, avec la mise en valeur des résultats assurera une compensation équitable pour la disparition partielle ou totale de cet élément du patrimoine.

Nous avons donc constamment requis l'application de ces dispositions dans le projet « Rail 2000 », ce qui était d'autant plus justifié que le site le plus menacé dans la baie de Concise – Corcelles est classé parmi les monuments historiques cantonaux, depuis 1900.

Dès 1988, un groupe d'étude des Grèves de Corcelles examine l'impact des diverses variantes de tracé proposées dans ce secteur. L'importance de la station lacustre réputée s'étendre dans la baie est rappelée, ainsi que la nécessité de préciser sa localisation et sa conservation, par des sondages

archéologiques. Les crédits nécessaires étant attribués par les CFF, dans le cadre des études préliminaires, des sondages de prospection sont entrepris dès 1989, confiés au Groupe de recherches en archéologie préhistorique de l'Université de Genève, sous la direction de Pierre Corboud.

Quelque 700 sondages sont ouverts au long des quelque dix kilomètres du tracé, localisant une vingtaine de sites. Certains tracés proposés comprennent des viaducs implantés dans la baie de Concise. Les prospections s'étendent alors à l'ensemble du site immergé et aux portions du rivage avoisinant. La station de l'âge du Bronze final de Concise est localisée et topographiée à cette occasion, à une bonne distance du rivage. L'impressionnante étendue du site néolithique encore conservé sous les eaux, ainsi que les atteintes dues aux dragages du XIXe siècle sont également relevés. Sur terre ferme, les limites du site se dessinent progressivement et l'importante séquence archéologique est évaluée en différents points.

Les résultats sont pris en compte dans le choix du tracé ferroviaire final. La solution d'un passage en tranchées couvertes étant retenue au droit du village de Concise, le tracé est fixé à notre demande le plus loin possible de la rive actuelle, de manière à ménager la partie du site où les niveaux archéologiques apparaissent les plus importants. Cette solution vise aussi à réduire l'ampleur et la durée des fouilles nécessaires, les niveaux observés étant beaucoup plus minces vers l'amont et déjà en voie de dégradation par l'assèchement progressif du terrain. Le tracé choisi permet de sauvegarder entre la future voie et la rive du lac l'ensemble le plus riche et le mieux conservé dans le milieu humide permanent, au titre de gisement de réserve. Les constats faits lors des fouilles de 1996 – 2000 confirmeront clairement la rationalité des options prises en 1989.

Le Conseil d'Etat du canton de Vaud, conscient des enjeux qui se dessinent à Concise, précise au Département fédéral des transports et des communications, en juin 1991, les mesures à prévoir dans le programme qui se prépare, qui sont à la charge du service fédéral concerné. Cette prise de position a pour conséquence l'attribution au service cantonal de l'archéologie d'une première tranche de crédits d'ouvrage pour l'exécution des fouilles, à réaliser en trois étapes à Concise, selon les contraintes du chantier de construction.

Des fouilles étant entreprises simultanément dans d'autres points du tracé, les archéologues se déploient rapidement sur les lieux, dès fin 1995, sous la direction de Claus Wolf. Un second crédit d'ouvrage sera nécessaire dès 1998, alors qu'une grande partie des travaux de fouilles aura déjà été menée à bien.

Ainsi, l'ensemble des interventions aura été géré directement par la Section de l'archéologie cantonale, qui engagea les collaborateurs nécessaires à ce travail de longue haleine. Au terme des travaux de terrain, dès 2000, la petite équipe des responsables scientifiques de la fouille de Concise s'attela aux travaux de traitement des données et matériaux recueillis, opération qui reste à la charge du canton, et pour laquelle nous bénéficions d'un subventionnement de l'Office fédéral de la culture.

Le programme archéologique engagé depuis 20 ans à l'occasion du projet « Rail 2000 » représente la plus importante recherche jamais entreprise en archéologie préhistorique dans le territoire vaudois. La fouille des grandes surfaces du site et de la séquence de Concise-Sous-Colachoz, avec ses résultats scientifiques, est apparemment la dernière et sans doute l'une des plus magistrales des dernières décennies de recherches dans le domaine palafittiques.

Cette réussite doit beaucoup au soutien constant des chefs successifs de notre département (Travaux publics, puis Infrastructures), MM. les Conseillers d'Etat Marcel Blanc, Daniel Schmutz, Philippe Biéler et François Marthaler. L'organisation des interventions, leur gestion et leur intégration dans le programme « Rail 2000 » se sont déroulées dans les meilleures conditions, grâce à l'excellente collaboration des ingénieurs du 1er arrondissement en charge du projet « Rail 2000 », M. Jean Marguerat, ingénieur en chef, MM. Alain Gertsch et André Roulier, chef de projet et de leur mandataire M. Jean-Jacques Hitz.

L'affaire de Concise a fortement sollicité la structure de notre service, pour la gestion administrative, financière et technique du projet. Notre reconnaissance va à Gervaise Pignat, Max Klausener, pour la Section de l'archéologie cantonale et à Fritz Haenni, Michèle Hirschi et Floriane Gander pour le secteur administratif et comptable, pour leur précieuse collaboration à la réussite de l'entreprise.

Mais c'est bien entendu aux archéologues et préhistoriens chargés de l'opération et à leurs collaborateurs que va toute notre gratitude et nos félicitations pour leur réussite : Pierre Corboud et Christian Falquet, pour les premières phases d'exploration et Claus Wolf, Ariane Winiger et Elena Burri, pour la fouille elle-même.

Avant-propos

Ariane WINIGER

La fouille archéologique de la station littorale de Concise-Sous-Colachoz est terminée depuis plus de huit ans. Le temps consacré aux études peut paraître très long, mais les dimensions du site, le volume des données et du matériel récolté durant les quatre ans et demi que durèrent les travaux de terrain y sont sans aucun doute pour quelque chose.
Si les fouilles ont mobilisé un très grand nombre de personnes, l'élaboration et le traitement des données ont été réalisés par une équipe nettement plus restreinte. Les excellentes conditions d'élaboration sont dues à l'intérêt constant et au soutien inconditionnel de Denis Weidmann, archéologue cantonal, qui a su nous donner les moyens de mener à bien la mise en valeur indispensable des renseignements scientifiques accumulés pendant les fouilles. Nous aimerions lui exprimer ici toute notre gratitude.
Ce projet de recherche, de longue haleine, n'est d'ailleurs pas terminé et les potentialités archéologiques du site sont encore en cours d'exploitation.

Lors de la planification du nouveau tracé de la ligne de chemin de fer entre Onnens et Vaumarcus, dans le cadre du Projet « Rail 2000 », le Service archéologique cantonal mandata Pierre Corboud qui entreprit avec son équipe une série de sondages systématiques, dès le début des années 90. Sur un tronçon de 10 kilomètres environ, une trentaine de sites furent repérés et la plupart ont pu être protégés. Dans cinq cas seulement, leur destruction était inévitable et des fouilles de sauvetage furent planifiées entre 1995 et 2000, afin de libérer le terrain. Ces travaux concernent un habitat de la période protohistorique avec un système de fossé et d'empierrements (Corcelles-près-Concise-Sous le Château), un tumulus funéraire de l'âge du Fer (Concise-Fin de Lance), une route et une installation portuaire d'époque romaine (Concise-En Ducet), ainsi qu'un vaste ensemble de fours à chaux (Concise-Les Faverges) qui pourraient être en relation avec une Chartreuse édifiée au XIVe siècle dans le domaine de La Lance.

L'opération archéologique de plus grande envergure fut conduite sur une station lacustre établie dans l'ancienne baie de Concise, aujourd'hui complètement comblée, au lieu dit Sous-Colachoz. La surface touchée par la construction de la nouvelle voie, de 5000 m^2 environ, se situe en marge d'un vaste ensemble de villages préhistoriques dont l'essentiel est conservé vers la rive et dans le lac. Le site est au nombre des Monuments historiques du canton de Vaud.

Les fouilles débutèrent en novembre 1995. La Section de l'archéologie cantonale du Département des infrastructures (DINF) de l'Etat de Vaud chargea Claus Wolf de conduire le projet, dont il a assuré la direction jusqu'en automne 2001, date de sa nomination à de plus hautes fonctions dans un canton voisin. C'est alors que la responsabilité scientifique de l'étude nous a été transmise. La gestion administrative et financière du dossier « Rail 2000 » fut quant à elle confiée à Gervaise Pignat, a qui vont tous nos remerciements pour cette tâche parfois ingrate.

La Confédération (Office fédéral des transports, CFF-Division des travaux I) prit en charge le financement du projet lors des travaux de terrain. Puis, lors de l'élaboration des données, l'Etat de Vaud prit le relais, appuyé par des subventions de l'Office fédéral de la culture.
Les recherches mirent au jour une succession de plus de vint-cinq villages littoraux, s'échelonnant entre 4300 et 1570 av. J.-C. environ, du Néolithique moyen à la fin du Bronze ancien.
Cette première publication a pour objectif une présentation argumentée et synthétique des résultats scientifiques concernant le contexte environnemental et stratigraphique du site.

Nous tenons à exprimer nos remerciements et notre gratitude à toutes les personnes et aux institutions, qui nous ont accordé leur confiance et ont permis la réalisation de cette

entreprise de longue haleine, grâce à leur appui financier, administratif et technique.
L'ensemble des collègues de la Section de l'archéologie cantonale et plus particulièrement :
Max Klausener, ancien adjoint technique, pour sa contribution à l'organisation du chantier et à la topographie du site et Patrick Moinat, qui a patiemment digitalisé les plans des pieux, secteur après secteur, avec des densités dépassant souvent les 10 unités par mètre carré, pour les mettre rapidement à la disposition des différents intervenants.
Le Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne, son directeur Gilbert Kaenel et ses conservateurs Pierre Crotti et Jérôme Bullinger, ainsi que les responsables techniques et conservateurs-restaurateurs Aline Berthoud, Christian Cevey, David Cuendet, Claude Michel, Charles Pernoux, Georges Keller et Karen Vallée, sans qui de nombreux vestiges organiques, conservés jusqu'à leur extraction dans des conditions presque parfaites, ne seraient plus que des petits tas de poussière informes. Leur aide fut également indispensable pour la gestion, le transport et le stockage provisoire ou définitif de cette masse considérable d'objet : éléments architecturaux, pilotis et outils en tout genre retirés des sédiments gorgés d'eau de Concise.

Nous tenons également à remercier vivement les chercheurs et collègues avec lesquels nous avons eux de fructueux échanges et qui ont apporté des informations importantes, chacun dans son domaine d'étude, augmentant ainsi la compréhension générale du site :
Michel Magny du Laboratoire de chrono-écologie, CNRS-UMR de la Faculté des sciences et techniques de l'Université de Franche-Comté a réalisé les analyses sédimentologiques et nous a prodigué ses judicieuses explications lors de ses fréquents passages sur le site ;
Jean Pierre Hurni, Christian Orcel et Jean Tercier du Laboratoire romand de dendrochronologie ont livré très rapidement leurs précieuses datations dendrochronologiques effectuées grâce a leur méthode de travail très opérante et particulièrement rigoureuse ; le taux de datation très élevé auquel ils sont parvenus à Concise a été un élément fondamental pour le processus d'étude ;
Isabelle Richoz a prélevé et analysé une dizaine de colonnes palynologiques dans la partie nord du chantier et nous a transmis ses résultats inédits, pour archivage ;
Sabine Karg a rédigé un rapport sur l'étude d'une colonne d'échantillons de macrorestes végétaux qui ne représentent malheureusement qu'une infime partie des échantillons végétaux prélevés sur le site ;
Tanja Maerkle a étudié pour son *Magisterarbeit* à l'Université de Tübingen un ensemble d'échantillons de macrorestes végétaux provenant d'un des villages du Néolithique moyen ;
Isabelle Velarde a déterminé les restes fauniques de deux séries issues respectivement d'une structure de rejet du Néolithique final et de la couche organique du village Bronze ancien le plus récent ;
Dans le cadre de sa thèse de doctorat à l'Université de Genève, Patricia Chiquet étudie la faune de quatre des six ensembles chronostratigraphiques du Néolithique moyen ;
Sophie Dommelier Espejo, doctorante au Laboratoire de paléoparasitologie de l'Université de Reims, a effectué les premières analyses paléoparasitologiques d'une dizaine d'échantillons provenant des couches organiques du Néolithique moyen et final ;
Pascal Stucki et Nigel Thew ont réalisé l'analyse malacologique de la colonne GH 11 dans la zone nord de la fouille ;
Sylvie Andrey a étudié les restes humains de Concise dans le cadre de son travail de diplôme sur les ossements humains épars en contexte palafittique dans la région des Trois-Lacs, au Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université de Genève ;
François Girod de L'Institut de minéralogie de L'Université de Lausanne a déterminé la matière première d'une perle de calcite du Néolithique final ;
Joachim Köninger a déterminé l'essence et décrit 3355 bois couchés, brindilles, baguettes et éléments architecturaux. Il a en outre effectué, avec l'aide de Irenäus Matuschik, le prélèvement d'un échantillon et l'analyse chimique d'une hache en bronze du village daté vers 1800 av. J.-C. ;
Florence Cattin étudie la composition chimique et isotopique de onze objets métalliques du Bronze ancien et du Néolithique final dans le cadre de sa thèse de doctorat portant sur les minerais au 3e millénaire en Suisse occidentale ;
Nicole Mallet a déterminé et trié les poignards du Néolithique final et notamment ceux en silex du Grand Pressigny ;
Pauline de Montmollin a, de son côté, étudié les quelques poignards non-pressigniens du Néolithique final pour son travail de diplôme à l'Université de Neuchâtel ;
Jimmy Linton a effectué les analyses tracéologiques des poignards et des autres productions en silex du Grand-Pressigny du 3e millénaire, dans le cadre de sa thèse de doctorat à l'Université de Bourgogne ;
Jehanne Affolter a analysé les matières premières et déterminé l'origine de tous les silex du Néolithique moyen ;
Caroline Crivelli étudie la provenance des pointes de flèche en roche verte et a réalisé des prélèvements en vue d'effectuer des analyses chimiques des deux pointes du Néolithique moyen ;
Pierre Pétrequin et Michel Errera ont décrit et réalisé les analyses spectroradiométriques de 68 haches de Concise dans le cadre du projet « JADE. Inégalités sociales et espace européen au Néolithique : la circulation des grandes haches en jades alpins ».
Marlu Kühn et Stefanie Jacomet, de l'*Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA* de l'Université de Bâle, qui ont pris en charge une série d'échantillons (macrorestes et coprolithes) en vue de leur probable analyse dans le cadre de leur projet FNS « *The role of Animal Fodder in Neolithic and Bronze Age Subsistence Economy and its Palaeoecological Implications* ».

Mes remerciements vont aussi bien sûr aux membres actuels et passés de l'équipe du projet d'élaboration de Concise :
Jérôme Bullinger pour la gestion informatique actuelle du

projet, la réalisation de nombreuses images et figures d'une qualité irréprochable, la composition du présent volume, et pour ses études en cours des séries lithiques taillées et polies du Néolithique moyen ;
François-Xavier Chauvière pour son étude des artefacts en os et ivoire du Néolithique moyen et son humour rare ;
Peter Hering qui durant toutes les années de fouilles et même au-delà s'est occupé avec un sérieux inégalé de la gestion, du stockage, de la conservation, de la documentation photographique, de l'échantillonnage et de la description de l'ensemble des bois ;
Maria Kurz qui co-dirigea les travaux de terrain d'une main de fer et réalisa les corrélations des secteurs placés sous sa responsabilité ;
Dean Quinn pour la mise en place de la structure informatique du projet et la création d'une série indispensable de bases de données, ainsi que pour l'intégration de l'ensemble des bois relevés à la fouille dans le système d'information géographique (SIG) ;
Margot Maute-Wolf qui assura sur le terrain, avec l'aide d'une équipe dynamique, la gestion du matériel archéologique ;
Sophie Maytain, qui étudie les bois de cerf des couches du Néolithique moyen ;
Claus Wolf, responsable scientifique, qui a géré l'ensemble du projet jusqu'en 2001 en nouant des contacts personnels avec les spécialistes des sciences de l'environnement et en accomplissant une promotion énergique et tout à fait efficace du site de Concise et de son potentiel archéologique.
Un grand merci à l'indispensable Elena Burri qui mène à bien et avec rigueur toutes les études qu'elle entreprend : analyses de la céramique du Néolithique moyen dans le cadre de sa thèse de doctorat à l'Université de Genève, parue dans la série des Cahiers d'archéologie romande, étude de la céramique du Bronze ancien et du Néolithique final, analyse du matériel pondéreux en pierre (meule, polissoirs, etc.).
Les dessins du mobilier ont été confiés aux grands talents de Colette Grand, Belen Nion et Vanni Foschia. Les photographies sur le terrain ont été réalisées par Martin Glaus, Maria Kurz, Philippe Muller et Dean Quinn.
Ma gratitude va avant tout à toutes les « petites mains de l'archéologie » qui durant les 52 mois que durèrent les travaux de terrain ont fourni l'essentiel du labeur, bravant les froids hivers brumeux et pour le moins humides des rives du lac de Neuchâtel, mais aussi les étés étincelants et surtout le bruit incessant des trains. Pour les quelques jours ou les nombreux mois (entre parenthèses) que nous avons partagés dans cette charmante baie de Concise, merci donc à Chris Adams (12), Frédéric Allaire (6), Judith Antoni (12), Frank Babkuhl (52), Sophie Ballivy (18), Victoria Barker (12), Catherine Baudot (5), Carmen Bauer (7), Martine Benedetti (6), Olivier Berger (11), Anne-Laure Bethe (12), Angela Bonenberger (4), Béatrice Boret (6), Véronique Bourson (6), Dorothea Braschoss (6), Vérane Brisotto (6), Stéphane Brousse (12), Anatole Brute (40), Frédéric Bühler (3), Elena Burri (43), Alexandra Cardi (8), Nicole Chalet (8), Patricia Chiquet (2), Daniel Conforti (18), † Anne-Catherine Conscience (5), Jean-François Coulon (12), Marie-Claire Crelier (6), Miroslav Danko (8), Serge Dedual (17), Rainer Draeger (3), Agnès Dubost (6), Alfred Falchetto (6), Céline Fischbacher (1), Jürgen Fischer (12), Vanni Foschia (18), Rolf Frank (1), Sandra Gallardo (1), Guillaume Gerard (6), Laetitia Gerber (18), Alain Gervais (6), Caroll Gibot (12), Martin Glaus (14), Colette Grand (dessin des bois, 27), Timothy Gregory (6), Stefano Grimaldi (11), Chantal Hartmann (1), Régis Haverbeque (6), Peter Hering (47), Laurent Héritier (4), Fabienne Huber (12), Renata Huber (2), Juliane Huthmann (6), Maria-Dobromila Janke (1), Guy Jaquenod (29), Hervé Jaudon (6), Kamel Khaled (8), Joachim Köninger (6), Jens Kunze (2), Maria Kurz (46), Cécile Lacharme (6), Didier Lamotte (6), Françoise Launay (4), Michel Linossier (5), Tania Märkle (4), Margot Maute-Wolf (52), Carrie McEwan (12), Gabi Meier (2), Patrick Mellony (12), Sabine Metzler (3), Emmanuelle Miejac (12), Eric Monnot (6), Lionel Monod (6), Fabienne Moreau (5), † Claude Mounir (3), Philippe Muller (34), Sylvain Ozainne (16), Boris Pajak (25), Ariane Pantet (4), Antonio de Paolis (12), Muriel Pellissier (12), Lorenzo Perraudin (19), Sébastien Perret (2), Thomas Perrin (12), Isabelle Petit (6), Barbara Pfäffli (3), Jérôme Piguet (½), Valérie Piuz (3), Dean Quinn (36), Karine Raynaud (8), Pierre-Jérôme Rey (5), Nicole Reynaud (2), Ursula Riedel (1), Amica Rieger (1), Manuel Riond (1), Fabienne Rouvinez (1), Sylvie Saintot (6), André Sardo-Infiri (4), Andreas Schmauder (12), Silke Schwazländer (6), Margot Soller (10), Lucia Sorrentino (12), Anja Stadelbacher (2), Steven Strongman (12), Muriel Tille (2), Didier Tschann (17), Aida Turkalj (2), Gianluca Vietti (3), Carine Wagner (10), Karin Weiner (5), Martine Wernli (4), Stefanie Wieber (4), Annette Wiechmann (2), Marc Wittig (8), Claus Wolf (52), en espérant n'avoir oublié personne.

1. Contexte environnemental

Ariane WINIGER

1.1. Environnement géographique

Le site de Concise se trouve au pied du Jura, en bordure nord-ouest du lac de Neuchâtel. Les coordonnées fédérales de l'angle sud-ouest de la fouille sont 544825.40/188676.10 et pour l'angle nord-est de 544994.10/188789.90.
La station lacustre de Concise-Sous-Colachoz se trouve en fait à cheval sur les communes de Concise et de Corcelles-près-Concise (fig. 1). La région environnante est comprise entre la première chaîne du Jura et la rive nord du lac de Neuchâtel. Elle est exposée au sud, sud-est et forme un replat d'une altitude moyenne de 440 mètres et d'une largeur de 2 kilomètres avec des terrains qui s'abaissent en pente douce en direction du lac. La Haute Chaîne du Jura, constituée d'un faisceau de plis parallèles et continus, est interrompue par des dislocations transversales qui provoquent des abaissements du relief et permettent un franchissement de cette barrière naturelle par des cols (col des Etroits, au-dessus de Sainte-Croix en direction de Pontarlier, par exemple). Le Mont Aubert qui culmine au-dessus du site à 1339 m a une position décalée par rapport à l'arc jurassien. Il s'avance en direction du lac entre la Raisse et Vaumarcus, la bande de terre comprise entre le pied du Jura et le lac se rétrécit rapidement, la pente s'accentue et le calcaire affleure parfois. Cette situation géomorphologique particulière est illustrée par les coupes de la figure 2. Il n'est pas anodin de constater que ce « cul-de-sac » correspond à la frontière entre les cantons de Vaud et de Neuchâtel. On peut d'ailleurs se demander, à juste titre, si elle ne correspond pas à une frontière culturelle dès le Néolithique moyen.

Entre Onnens et La Lance, le replat du pied du Jura est formé d'une série de petites collines morainiques qui s'élèvent entre des dépressions et des plateaux. Les dépressions sont en général d'anciennes zones humides comblées par des sédiments tourbeux. C'est notamment le cas de la tourbière de Concise-En Ducet où des sédiments ont été prélevés pour compléter les informations fournies par la séquence de Concise-Sous-Colachoz.
Dans l'arrière-pays, les cours d'eau sont peu nombreux et peu importants. En raison de la forte karstification du sous-sol, la plupart des eaux superficielles sont recueillies par le réseau souterrain. On mentionnera seulement l'Arnon à l'ouest d'Onnens, le ruisseau du Moulin dans le village actuel de Concise et La Dia au pied de l'ancienne Chartreuse de La Lance.
En dehors des terrains agricoles et des vignobles qui occupent actuellement les étages inférieurs du Jura, le paysage est essentiellement caractérisé par la chênaie mixte et la hêtraie. Les collines sont très souvent plantées en vigne et les terrains les plus proches du lac, gagnés par les corrections des eaux du Jura, sont généralement recouverts de forêt. L'impact humain a été mis en évidence dès le Néolithique moyen (Hadorn 1994, Hurni *et al.* ce volume, chapitre 8).

La chaîne jurassienne dans son ensemble constitue un long rempart dont l'arc interne mesure 275 km du Grand Colombier dans l'Ain au Bötzberg. L'altitude moyenne s'abaisse lentement et régulièrement du Crêt de la Neige (1718 m) au sud-ouest, au Chasseral (1607 m) au nord-est. Au-delà, les crêtes sont inférieures à 1500 m, comme dans la région de Concise, et s'abaissent plus rapidement.

1.2. Climat

Le climat actuel contraste fortement entre la zone littorale et la montagne. La chaîne du Jura est soumise à un climat tempéré, subissant les influences alternées du climat océanique et continental déterminé principalement par le régime des vents du sud-ouest et du nord-est. Le Jura n'est pas un obstacle pour les vents d'ouest, mais modifie assez profondément leur trajectoire dans le plan vertical. Les courants d'ouest ou de nord-ouest s'infléchissent au-delà des

Fig. 1. Localisation géographique de la station lacustre de Concise, et de la tourbière de En Ducet. Carte nationale 1 : 50 000, feuille 241, Val de Travers. Reproduit avec l'autorisation de Swisstopo (BA071348).

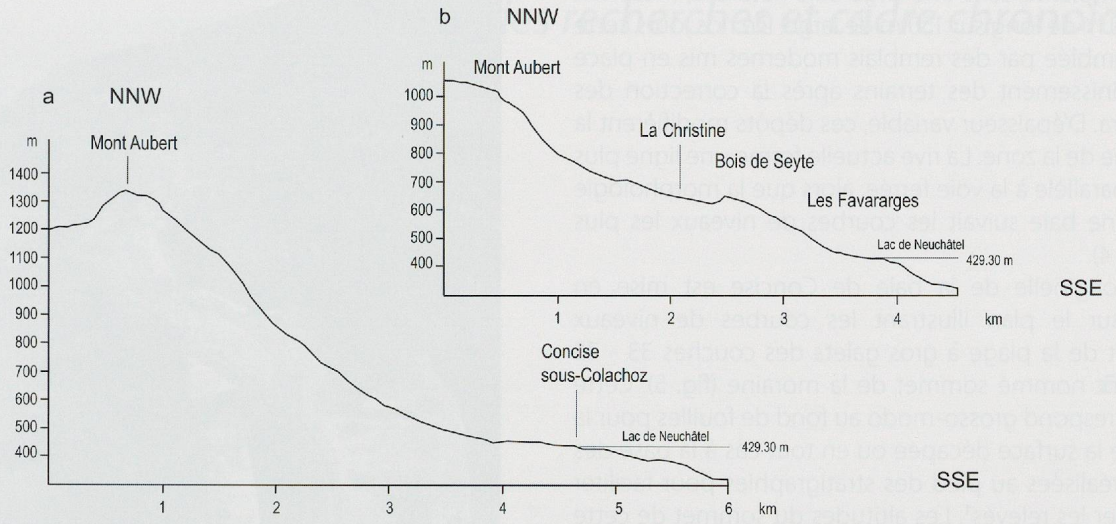


Fig. 2. a. Profil nord nord-ouest / sud sud-est à travers le sommet du Mont Aubert, le site de Concise et le lac de Neuchâtel, entre les points 541500/191880 et 545900/188700.
b . Profil parallèle à travers le flanc du Mont Aubert au niveau de son avancée en direction du lac de Neuchâtel, à la hauteur du « cul de sac » localisé entre La Lance et La Raisse, entre 544375/192575 et 547800/189500. Les échelles verticales sont accentuées par rapport aux échelles horizontales.

dernières crêtes et acquièrent une composante qui suffit à créer une zone relativement sèche au pied de la chaîne (Bouët 1972). Le piémont jurassien est le domaine du Joran. La moyenne annuelle de la température de 9.1°C mesurée à Neuchâtel est identique à celle de Genève. A Neuchâtel, au bord du lac, la température moyenne est de 18.6°C en juillet et de -0.4°C en janvier (Leesch 1997). Les hauteurs d'eau de pluie mesurée pour le piémont jurassien sont relativement basses en comparaisons de celles enregistrées au sommet de la chaîne de montagne, avec des valeurs comprises entre 900 et 1200 mm par an pour la zone basse et de l'ordre de 1600 mm pour les sommets. Toute la région des lacs jurassiens est sujette au brouillard hivernal, soit au niveau des lacs, soit par nappes de stratus vers 600 à 1000 m.

1.3. Implantation

Dans la zone fouillée, les altitudes varient entre 430.60 et 429.50 m pour le sommet de la séquence sédimentaire en place (fig. 3). Cette couche (3) correspond à une plage qui tapissait le fond du lac avant 1880 (Corboud 2001) date de la baisse du niveau du lac de trois mètres environ consécutive aux travaux hydrauliques destinés à assécher de grandes surfaces de terrains propices à l'agriculture dans la région des Trois-Lacs. Ces travaux, connus sous le nom de première correction des eaux du Jura, destinés à réguler artificiellement le niveau du lac ont été réalisés entre 1868 et 1891. Avant eux, le niveau moyen du lac était de 432.07 m avec des cotes maximales et minimales, mesurées entre 1817 et 1868, de 433.35 et 431.01 m (voir Magny, chapitre 5). Actuellement le niveau moyen du lac est de 429.34 m.

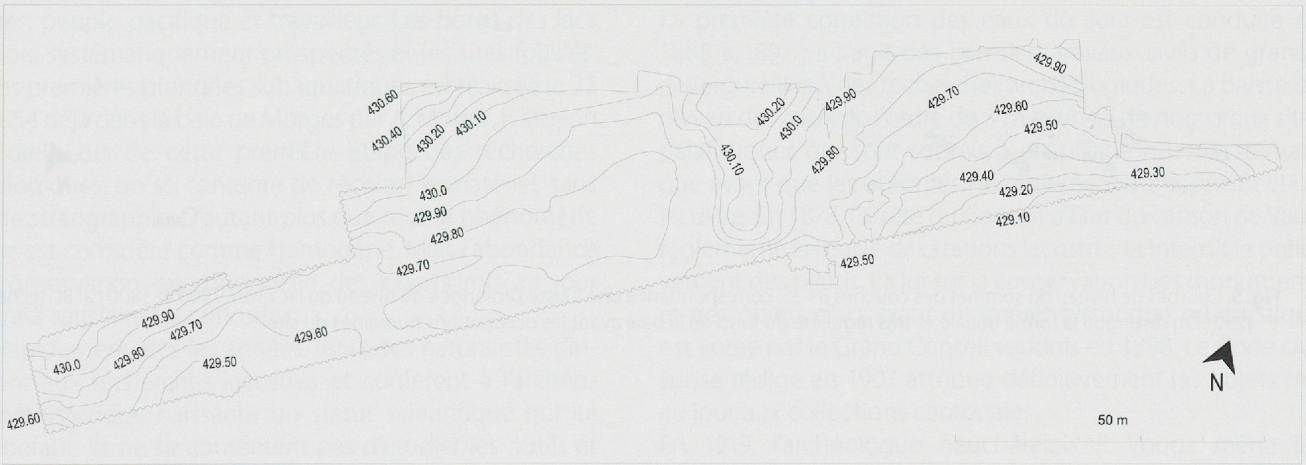


Fig. 3. Courbes de niveau du sommet de la couche 3, correspondant au fond du lac avant la première correction des eaux du Jura (échelle 1 : 250). La presqu'île située au centre de la baie signale l'emplacement du chemin d'accès du dernier village Bronze ancien dont les pieux ont très nettement préservés les sédiments de l'érosion.

Le site est implanté dans une large baie naturelle, mesurant environ 250 m de long sur 150 m de large. De nos jours cette baie est comblée par des remblais modernes mis en place pour l'assainissement des terrains après la correction des eaux du Jura. D'épaisseur variable, ces dépôts modifièrent la topographie de la zone. La rive actuelle forme une ligne plus ou moins parallèle à la voie ferrée, alors que la morphologie de l'ancienne baie suivait les courbes de niveaux les plus hautes (fig. 4).

La forme originelle de la baie de Concise est mise en évidence sur le plan illustrant les courbes de niveaux du sommet de la plage à gros galets des couches 33 - 35 abusivement nommé sommet de la moraine (fig. 5). Cette couche correspond grosso-modo au fond de fouilles pour la majorité de la surface décapée ou en tout cas à la base des tranchées réalisées au pied des stratigraphies pour faciliter et compléter les relevés[1]. Les altitudes du sommet de cette plage de gros galets jointifs sont comprises entre 430.60 m pour le haut de la baie et 428.20 m pour les secteurs situés au centre de la baie (elles ont été restituées pour le secteur 300 dont la fouille s'est arrêtée au sommet des couches du Néolithique moyen).

1 Cette plage correspond à une baisse marquée et prolongée du niveau du lac entre 7200 et 5800 cal BC soit aux phases 3 et 5 décrites par Michel Magny dans ce volume (chapitre 5).

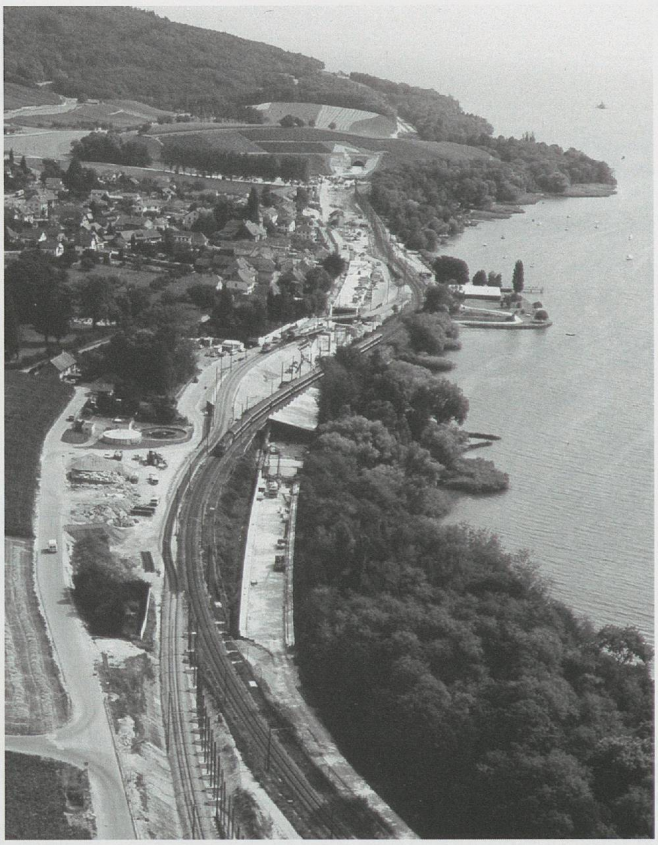


Fig. 4. Vue aérienne du chantier « Rail 2000 » en été 1998 montrant l'emprise des travaux dans la baie de Concise. A l'extrémité de la galerie déjà bétonnée, on trouve, coincée entre la ligne de chemin de fer et l'étroite bande littorale, la zone de fouille (zone 2) couverte par un toit. L'ancienne baie est comblée par les remblais modernes déversés après la première correction des eaux du Jura.

Fig. 5. Courbes de niveau du sommet des couches 33-35, correspondant à une baisse prolongée du niveau du lac entre 7200 et 5800 cal BC (échelle 1 : 1250). On distingue la forme initiale et très régulière du fond de la baie avant les occupations humaines du site.

2. Histoire des recherches et cadre chronologique

Elena BURRI

2.1. La découverte des lacustres et l'histoire des recherches

Nous ne faisons qu'un bref rappel de l'histoire des recherches lacustres, avant de passer au site de Concise. Ce résumé est basé sur une série de publications auxquelles les lecteurs se réfèreront pour plus de détails (Kaeser 2000 et 2004, Voruz 1991, Wolf 1993). Le début des recherches lacustres est traditionnellement fixé à l'année 1854. Date à laquelle, l'antiquaire Ferdinand Keller authentifie les trouvailles faites par des écoliers à Obermeilen au bord du lac de Zurich. Presque immédiatement, il propose une interprétation de ces découvertes inspirée librement d'une vue de Nouvelle-Guinée. Les vestiges proviendraient d'un village lacustre bâti sur une plateforme construite en pleine eau et reliée à la rive par une étroite passerelle.

A la suite de cette découverte, les antiquaires suisses sont pris d'une véritable frénésie de recherches qui trouve un large écho dans la population. D'autant plus que la jeune Confédération Helvétique de 1848 s'identifie au mythe des lacustres, peuple pacifique et travailleur. Les bords des lacs sont alors systématiquement prospectés et les sites fouillés. Une des premières plongées subaquatiques est réalisée le 22 août 1854 déjà dans la baie de Morges par A. Morlot, F. Troyon et F. Forel. Lors de cette première étape des recherches archéologiques, on se contente de récolter le matériel, sans souci de stratigraphie. D'autant plus que tout le phénomène lacustre est considéré comme homogène. Mais l'abondance et la conservation exceptionnelle des objets mis au jour suffisent à satisfaire les curiosités.

Assez rapidement, dès les années 1860, des naturalistes s'intéressent aux recherches lacustres et confèrent à l'archéologie préhistorique naissante un statut scientifique qui lui faisait défaut. Ils ne se contentent pas d'étudier les outils et les mœurs des populations anciennes, mais prennent également en compte les ossements et les végétaux et d'une manière plus générale le milieu dans lequel évoluaient ces populations. Dès la seconde moitié du XIXe siècle, les modalités de la domestication et de la diffusion des espèces sont étudiées, la composition chimique des métaux est déterminée, l'archéologie expérimentale connaît ses premiers balbutiements. Des pratiques rigoureuses sont introduites ; elles permettent des études technologique et typologique des objets exhumés et surtout une approche stratigraphique inspirée des méthodes géologiques. Les perspectives généralistes des sciences de la nature débouchent sur l'application du système des trois âges de Thomsen (âge de la Pierre, âge du Bronze et âge du Fer) à l'ensemble de la Préhistoire, alors qu'il était confiné aux régions nordiques où il a été établi. Les stations lacustres sont intégrées par A. Morlot et E. Desor à ce cadre universel et deviennent des ensembles de référence pour la fin de la Préhistoire. Des chercheurs de l'Europe entière reconnaissent dans l'association entre sciences de la nature et antiquaires la naissance d'une nouvelle science à l'avenir prometteur : la science préhistorique. Parallèlement des stations lacustres sont découvertes dans les lacs et marais sur tout le pourtour des Alpes.

La première correction des eaux du Jura est conduite de 1868 à 1891 ; il s'agit des premiers travaux civils de grande envergure liés à des recherches archéologiques. La baisse du niveau des eaux de l'ordre de 3 m exonde de nombreux sites palafittiques qui sont soumis à un pillage quasi systématique avant que les autorités ne réglementent la prospection lacustre. En 1878, l'arrêté du Conseil d'Etat du canton de Vaud réglemente 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. Le Code civil suisse rédigé en 1907 attribue définitivement les objets mis au jour aux collections cantonales.

En 1919, l'archéologue neuchâtelois P. Vouga mène les premières fouilles stratigraphiques sur les sites palafittiques d'Auvernier. Il construit une chrono-typologie solide en exploitant ce gisement (Vouga 1929). Puis E. Vogt (1934),

à la suite de l'allemand H. Reinerth (1926), définit un ensemble de cultures sériées dans le temps et l'espace, détruisant le modèle alors existant d'une évolution linéaire et progressiste de la culture matérielle, basée sur l'idée d'une civilisation palafittique unique. Dès les années 1920, H. Reinerth, qui fouille dans le Federsee, met à mal le modèle persistant du village lacustre sur plateforme. Les chercheurs considèrent qu'il s'agit de maisons individuelles sur planchers surélevés. Les discussions portent alors sur l'implantation des villages par rapport à la rive du lac. Les positions sont très tranchées puisque chacun défend un modèle extrême valable pour tous les sites : implantation en eau profonde, sur terre ferme ou en zone inondable. En 1942, O. Paret parle de mythe lacustre et nie même l'existence d'habitat à plancher surélevé ; pour lui, tous les villages sont construits sur terre ferme, à même le sol (Paret 1958).

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 (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 et prouve qu'il s'agit d'un habitat à même le sol recouvert d'écorce (Vogt 1951). Parallèlement, les chronologies s'affinent et les propositions de sériations chronologiques et culturelles se consolident.

Au milieu des années 1960, une série de fouilles d'envergure est entreprise en relation avec les grands travaux de la deuxième correction des eaux du Jura (Pont de Thielle) et les routes nationales (Auvernier, Hauterive-Champréveyres, Saint-Blaise, ...) dans la région des Trois-Lacs (Billamboz *et al.* 1982, Egloff 1977, Gallay 1965, Jéquier et Strahm 1965, Schwab 1999). 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. Cette dernière permet des datations à l'année près des restes de bois. Les plans précis des villages et de leurs phases de restauration et d'abandon sont publiés. Ils sont mis en relation avec l'étude des changements climatiques et des variations des niveaux du lac. L'intégration de ces résultats, ainsi que les études ethnoarchéologiques menées par A.-M. et P. Pétrequin (Pétrequin et Pétrequin 1984) au Bénin apportent un nouvel éclairage sur la question de l'implantation des villages par rapport à la rive et de la surélévation ou non des planchers. Actuellement, toutes les solutions sont envisagées entre maisons surélevées implantées en milieu constamment humide et maisons sur terre ferme, avec toutes les situations intermédiaires, parfois présentes au sein du même village. Ces études environnementales permettent aussi d'appréhender les relations de l'homme avec son milieu : gestion de la forêt, rythme d'abandon et d'occupation des rives, densité des villages littoraux... Des études planimétriques au sein des villages autorisent pour la première fois une vision quasiment ethnologique des sites lacustres, grâce aux séquences stratigraphiques dilatées dont les niveaux bien individualisés sont précisément datés. Enfin, les datations ont permis d'établir les typo-chronologies fines du matériel exhumé, pour les périodes représentées en milieu lacustre.

Cette vision doit être quelque peu nuancée. En effet, les fouilles de grandes surfaces en milieu palafittique 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 terme. Elles ont laissé un nombre considérable de questions ouvertes et il est regrettable de constater que l'extraordinaire potentiel des sites lacustres n'a souvent pas été exploité au mieux. On relèvera comme contre-exemples les publications exemplaires entre autres des sites de Twann au début des années 1980 (Furger *et al.* 1977, Furger et Hartmann 1983, Furger 1981, Suter 1981, Stöckli 1981a, b, etc...), de Zurich dans les années 1990 (Bleuer 1993, Gross *et al.* 1987, Suter 1987), de Chalain et Clairvaux dans le Jura français, ces vingt dernières années (Pétrequin 1986, 1989, 1997), de Sutz, Lattrigen-Riedstation récemment (Hafner et Suter 2000) et celles en cours de Arbon-Bleiche dans le canton de Thurgovie (Leuzinger 2000, de Capitani *et al.* 2002). Parmi ceux-ci, il existe malheureusement très peu d'études spatiales intégrant les données architecturales et les études de matériel. On citera les travaux de A.-M. Rychner-Faraggi (1997) pour Hauterive-Champréveyres, de de Capitani *et al.* (2002) pour Arbon-Bleiche, de P. Pétrequin (1986, 1989, 1997) et R.-M. Arbogast *et al.* (1997) pour les lacs de Chalain et Clairvaux. Sachant que la monographie du site de Hauterive-Champréveyres n'est pas encore parue, on voit bien le déficit de connaissances concernant les répartitions spatiales et l'organisation des villages.

Concise est la dernière fouille d'importance d'un site en milieu lacustre et ce sans doute pour des années. D'autres sites sont partiellement fouillés lors de sauvetage dans des conditions parfois difficiles, alors que dans la Combe d'Ain, les fouilles programmées depuis une trentaine d'années de P. Pétrequin et son équipe concernent des surfaces souvent restreintes dans une perspective environnementale et ethnoarchéologique très vaste qui propose des modèles d'interprétation stimulants.

2.2. Cadre chronologique et terminologique

Ces travaux, ainsi que les synthèses qui ont suivi, permettent de construire des typo-chronologies précises, souvent spécifiques à une région. Comme nous le verrons plus loin, le site de Concise a connu des occupations datées entre le 43e et le 16e siècle av. J.-C., soit du Néolithique moyen I jusqu'à la transition entre le Bronze ancien et le Bronze moyen. Notre terminologie se restreint à ce laps de temps et concerne essentiellement le Plateau suisse et plus spécifiquement la région des Trois-Lacs. Pour cette dernière, nous nous sommes appuyés sur les travaux de E. Burri (2006, 2007a), A. Hafner et P. J. Suter (2000), F. Schifferdecker (1982), W. E. Stöckli (1981a et b),

W. E. Stöckli, U. Niffeler et E. Gross-Klee éds. (1995), Ch. Strahm (1997), J.-L. Voruz (1991), C. Wolf (1995) pour le Néolithique et de M. David-Elbiali (2000), A. Hafner (1995, 1996), A. Hafner et P. J. Suter (2003), S. Hochuli, U. Niffeler et V. Rychner éds. (1998) pour le Bronze ancien. Ces mêmes études permettent de compléter la chronologie pour la Suisse centrale. Nous élargissons le champ des références au versant français du Jura, qui a connu une évolution culturelle différente et est donc décrit par une terminologie qui lui est propre. Nous avons eu recours pour cette région aux travaux de F. Giligny (1994), P. et A.-M. Pétrequin (2005a et b, 2006), P. Pétrequin et A. Gallay dir. (1984), P. Pétrequin éd. (1986, 1988, 1989, 1998), J.-P. Thevenot (2005), J.-L. Voruz dir. (1995). Finalement, la terminologie que nous employons est synthétisée dans la figure 6 où apparaissent les principales sériations culturelles et les bases de la chronologie. Des comparaisons avec des régions plus éloignées pourront apparaître dans les études spécifiques, le cadre terminologique sera précisé le cas

		Région des Trois-Lacs	Suisse centrale	Jura français (Combe d'Ain)
- 1500		BzB groupe des tumulus de Suisse occidentale	BzB groupe des tumulus de Suisse centrale	BzB groupe des tumulus
	Bronze ancien	BzA2b culture du Rhône groupe Aar-Rhône phase récente	BzA2b groupe Aar-Rhône phase récente / culture d'Arbon	BzA2b culture du Rhône groupe Saône-Jura phase récente
		BzA2a culture du Rhône groupe Aar-Rhône phase récente	BzA2a groupe Aar-Rhône phase récente / culture d'Arbon	BzA2a culture du Rhône groupe Saône-Jura phase récente
- 2000		BzA1 culture du Rhône phase ancienne	BzA1 culture du Rhône phase ancienne / culture de Singen	BzA1 culture du Rhône, phase ancienne
	Néolithique final	Campaniforme	Campaniforme	Campaniforme
- 2500		Auvernier - Cordé	Cordé	?
				Chalain
		Lüscherz récent	Horgen récent	Clairvaux
		Lüscherz ancien		
- 3000		Horgen	Horgen	Horgen
		?		?
	Néolithique moyen	Cortaillod Port-Conty	?	Cortaillod Port-Conty
- 3500		Cortaillod tardif	Pfyn récent	NMB récent
		Cortaillod moyen	Pfyn / Cortaillod tardif - moyen - classique	NMB moyen
		Cortaillod classique		NMB ancien (Néolithique Moyen Bourguignon)
- 4000		Proto-Cortaillod (Saint-Uze)	Cortaillod ancien de Suisse centrale (Saint-Uze) Egolzwil	Proto-Cortaillod Chasséen

Fig. 6. Cadre chronologique et culturel régional. La région des Trois-Lacs, la Suisse centrale et le Jura français forment notre cadre principal de comparaison.

échéant. D'autres sites de référence seront introduits lors des études de matériel par ensemble, de même que les éventuelles précisions chrono-typologiques.

2.3. Circonstance des découvertes des stations de Concise

L'histoire des recherches sur les stations littorales de Concise est très emblématique des recherches palafittiques en général. C'est en juillet 1859 que le site est découvert lors de travaux exécutés 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. Frédéric Troyon, conservateur des collections d'antiquités du canton de Vaud, 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. En 1861 et 1862, il entreprend des fouilles dans la baie pour mettre fin aux rumeurs de falsification. Les travaux se font à l'aide d'une drague à bras montée sur un radeau. Les couches archéologiques restantes sont situées dans l'espace et décrites comme « *un monticule submergé de quatre cent soixante pieds de longueur, sur une largeur de deux cent cinquante pieds [...] une puissance de quatre pieds ; formée de limon, de sable, de gravier et de pierres d'un diamètre de quelques pouces à un ou deux pieds, elle contient sur toute son épaisseur des restes d'industrie antique, en sorte que sa formation répond à la durée de la bourgade qui a existé sur ce point* » (Troyon 1861). Il émet des observations sur la sédimentation, l'érosion, la conservation des pieux et les essences dans lesquelles ils sont taillés. Les objets sont minutieusement décrits, et des hypothèses sont émises sur leur fonction et sur les provenances des matières premières. Les ossements d'animaux sont pris en compte et les espèces déterminées. Il ne s'agit évidemment pas d'une fouille stratigraphique et les quelques considérations d'ordre chronologique portent sur l'absence d'objets en métal à certains emplacements, jugés antérieurs à d'autres lieux où le métal est présent. Le village est imaginé comme construit sur une plateforme surélevée. Les sciences naturelles sont donc déjà présentes à un stade où il s'agit essentiellement de collecte d'objets. Il faut encore noter que l'achat de faux par F. Troyon donne lieu à une polémique entre savants qui est tranchée au tribunal, à cette occasion l'Etat de Vaud réglemente pour la première fois l'accès aux antiquités lacustres.

Des quantités d'objets de Concise, dont de nombreux faux, se trouvent actuellement dans les collections des musées de Lausanne, Yverdon, Neuchâtel, Bienne, ... et certains ont même été exportés jusqu'aux Etats-Unis. Ils n'ont pas été réétudiés depuis le XIXe siècle et sont simplement utilisés, de cas en cas, comme illustration ou comme point sur les cartes de répartition de types particuliers.

Les fouilles des années 1860 ont eu lieu dans le site de Concise-Sous-Colachoz, objet de la présente publication. Mais à l'époque, il est connu sous les noms de Concise I et Concise II. Les autres stations lacustres situées sur les communes de Concise et de Corcelles sont également repérées dès la seconde moitié du XIXe siècle, mais elles n'ont pas été fouillées et seuls quelques ramassages de surface par des amateurs d'antiquités ont eu lieu. Il s'agit des stations de Concise « Gare », « Le Point », « La Raisse » et « La Lance » et de Corcelles « La Baie » (Winiger 2004, Corboud *et al.* 1994).

Jusqu'au projet « Rail 2000 », et aux fouilles qui ont suivi, Concise-Sous-Colachoz était donc connu comme un site de référence par des collections d'objets archéologiques, mais ne constituait guère plus qu'un point sur les cartes des périodes concernées.

3. Présentation générale

Ariane WINIGER

3.1. Sondages archéologiques

Dans le cadre du projet « Rail 2000 », les CFF (Chemins de fer fédéraux) projetaient la réalisation d'un nouveau tracé pour la voie ferrée au pied du Jura. Ces importants travaux de génie civil prévus sur la rive nord du lac de Neuchâtel conduirent la section de l'archéologie cantonale vaudoise, alors Section des monuments historiques et archéologie, à mandater le « Groupe de recherches en archéologie préhistorique » (GRAP) de l'Université de Genève pour réaliser un programme de prospection.

Nous ne ferons ici qu'une brève description des travaux réalisés à proximité directe de la zone littorale de Corcelles et Concise, qui ont déjà été présentés à plusieurs reprises (Corboud *et al.* 1989, 1990, 1994, Pugin *et al.* 1989-1990, 1990a, 1990b, Castella *et al.* 1993).

La zone a fait l'objet d'un ensemble de sondages en terrain émergé et d'une série de carottages dans le lac qui ont été réalisés entre 1989 et 1992. Ces investigations ont mis en évidence un important site palafittique néolithique. Les ensembles archéologiques semblaient très riches en vestiges architecturaux et en matériel, avec des couches du Néolithique final se prolongeant dans le lac et des couches du Néolithique moyen formant un front proche de la rive. La surface menacée de destruction par les travaux de la nouvelle voie, construite en tranchée, a été estimée à 2800 mètres carrés et l'épaisseur moyenne des niveaux archéologiques repérés évaluée à 40 cm. Ces résultats sous-estimèrent l'importance du site, sans pour autant que cela soit trop dommageable pour la suite des travaux. A la décharge des sondeurs, il faut admettre que la zone menacée située principalement sous le remblai de l'ancienne voie n'a pas pu être sondée pour des raisons techniques (hauteur du talus du remblai et circulation des trains). Au nord du remblai, les couches de craies, de limons lacustres et les fumiers organiques si caractéristiques sont très mal conservés, alors qu'au sud, les sondages sont très rapidement inondés et il est de ce fait pratiquement impossible d'estimer l'épaisseur réelle des dépôts, même en utilisant une petite motopompe pour abaisser le niveau des eaux. Ces petits sondages faits à la pelle mécanique, étroites tranchées d'un mètre de largeur pour deux mètres de longueur, ont par contre le très gros avantage de n'avoir pratiquement pas endommagé la zone archéologique (fig. 7).

Ces premières informations sur l'état de conservation et l'étendue des zones d'habitat ont permis de prescrire le tracé le moins dommageable, celui qui ne toucherait que la frange nord de l'habitat.

3.2 Organisation des fouilles et déroulement des travaux

Les fouilles de sauvetage proprement dites débutèrent en novembre 1995. Pour des raisons techniques liées aux travaux de génie civil, la surface touchée, de 4700 mètres carrés environ, a été divisée en trois zones, fouillées et documentées dans des délais très brefs (fig. 8).

Zone 1

Cette première zone, située au nord de l'ancienne voie, correspond à une surface de 2117 m^2. La durée des travaux fut de 14 mois, soit de novembre 1995 à avril 1996 et de juillet 1996 à février 1997, avec une interruption, de deux mois au printemps 1996[1], après la fouille des 23 premiers secteurs (secteurs 0 à 22) pour permettre l'implantation d'un rideau de palplanches destinées à maintenir le remblai de l'ancienne voie (fig. 9). L'équipe était formée de 14 personnes

1 Interruption savamment utilisée pour fouiller le tumulus hallstattien du site de Concise-Fin de Lance lui aussi menacé de destruction dans le cadre du projet « Rail 2000 ».

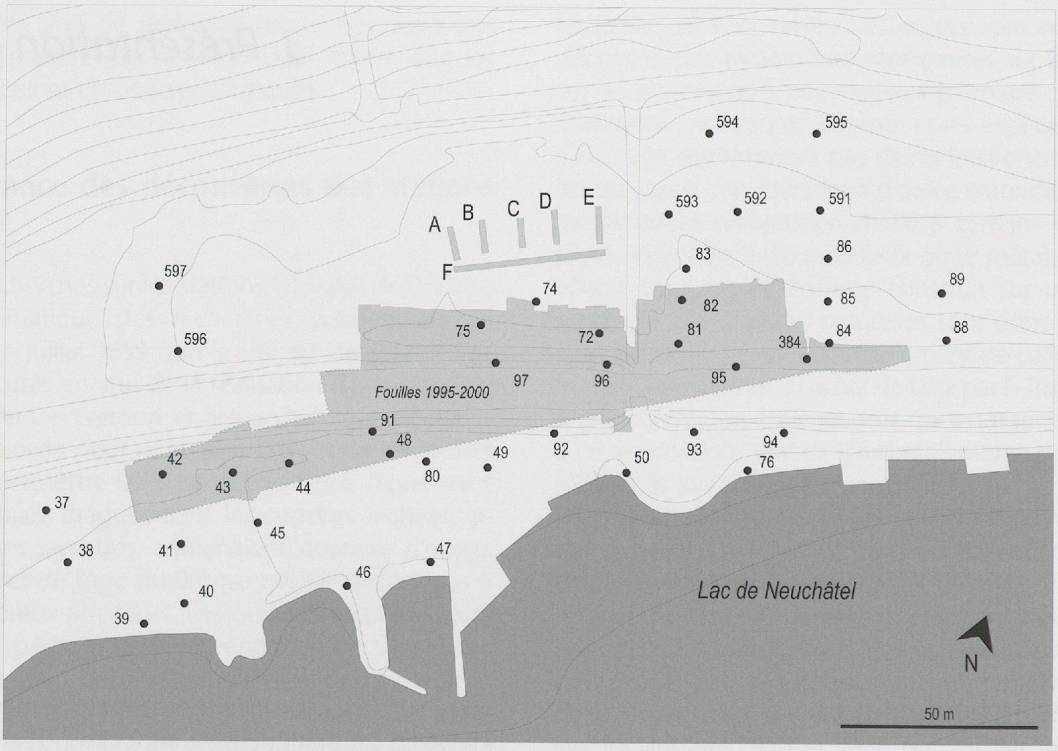


Fig. 7. Plan de la baie de Concise avec les courbes de niveaux avant les travaux, l'emplacement des sondages GRAP et leurs numérotations respectives (d'après Corboud *et al.* 1994), la situation des tranchées A à F et du périmètre des fouilles 1995-2000 par rapport à l'ancienne voie ferrée construite sur un remblai (éch. 1 : 2000).

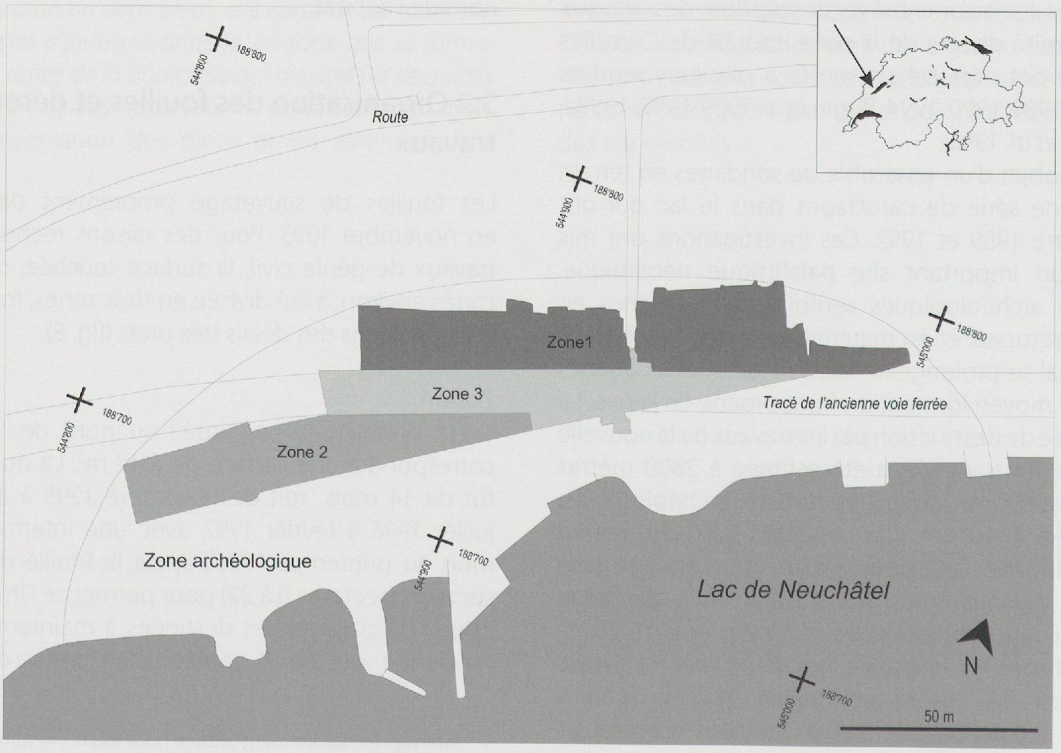


Fig. 8. Plan de situation des trois principales zones de fouilles, limite de la zone archéologique et coordonnées fédérales de la baie de Concise (éch. 1 : 2000).

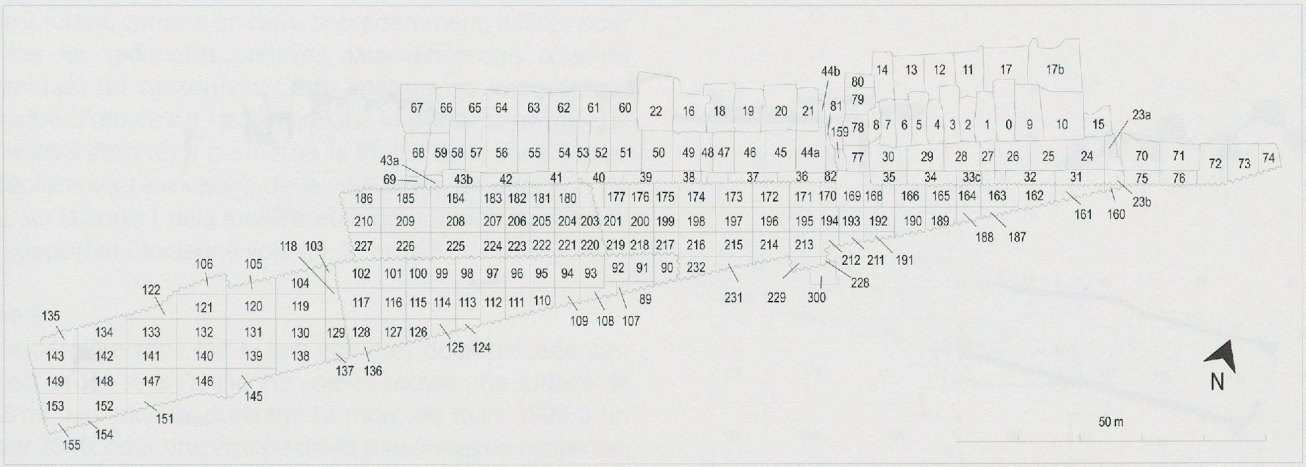


Fig. 9. Plan général du chantier avec l'emplacement et numérotation des secteurs (éch. 1 : 1250).

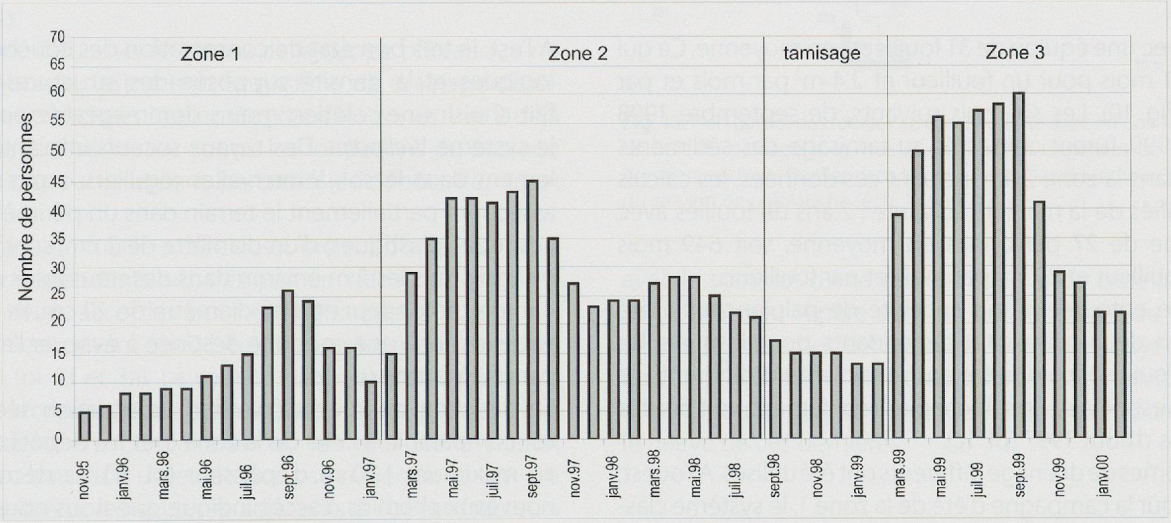


Fig. 10. Histogramme présentant le nombre de fouilleurs par mois durant toute la durée des travaux. On constate logiquement une augmentation significative du nombre de personnes lors de la belle saison.

en moyenne, ce qui correspond à 196 mois pour un fouilleur et donc 10.8 m² par mois et fouilleur (quel que soit le nombre de décapages) (fig. 10).

Cette zone touche la bordure nord de l'ancienne baie et des habitats préhistoriques. Les couches organiques sont dans la majorité des cas érodées ou absentes. Le matériel des différentes phases d'occupation est mélangé, souvent déposé dans des horizons de réduction ou plages. Les dépôts naturels de sable et limon peuvent par contre être très bien représentés. La fouille s'est donc orientée vers la délimitation de la zone d'habitat, la topographie et l'analyse des éléments architecturaux. Les fondations de plusieurs chemins d'accès conduisant aux habitations et plusieurs systèmes de palissades ont été repérés (pl. 1a). Au nord, la limite des habitats a été atteinte, les derniers pieux repérés en amont du site ne sont représentés que par l'extrémité de leur pointe, qui est conservée sur une longueur maximale de 20 cm.

On a en outre exécuté, dans la zone qui n'avait pas été sondée du fait qu'elle se trouvait recouverte par une petite forêt (pl. 1b), une série de six tranchées à la pelle mécanique (tranchées A à F, fig. 7) sous la surveillance d'un archéologue, pour vérifier l'importance et la nature des dépôts. Les tranchées d'une largeur de 1,70 m mesurent environ 8 m de long pour celles qui sont orientées perpendiculairement à la rive (tranchées A à E) et plus de 38 m pour celle qui est parallèle. La sédimentation se réduit à 10 cm d'humus, qui surmontent une couche de 22 cm de galets morainiques pris dans une matrice sableuse, puis la séquence se termine par une couche de plus de 40 cm de glaise jaune à galets, ces derniers étant plus abondants à proximité du fond des tranchées ; aucune trace de sédiments lacustres ni de structures archéologiques n'a été observée.

Durant la première partie des travaux, le drainage des eaux a été réalisé de cas en cas par des solutions de fortune, petites tranchées creusées à la bêche conduisant à des trous profonds effectués à la pelle mécanique. Ceci a entraîné des destructions assez importantes, mais qui par chance se situent dans des endroits où le matériel et les structures sont rares et la sédimentation faible (fig. 11).

Zone 2

La zone 2 est située au sud de l'ancienne voie ferrée. La surface menacée de destruction qui a été explorée mesure 1348 m². Les travaux ont eu lieu de mars 1997 à août 1998 soit

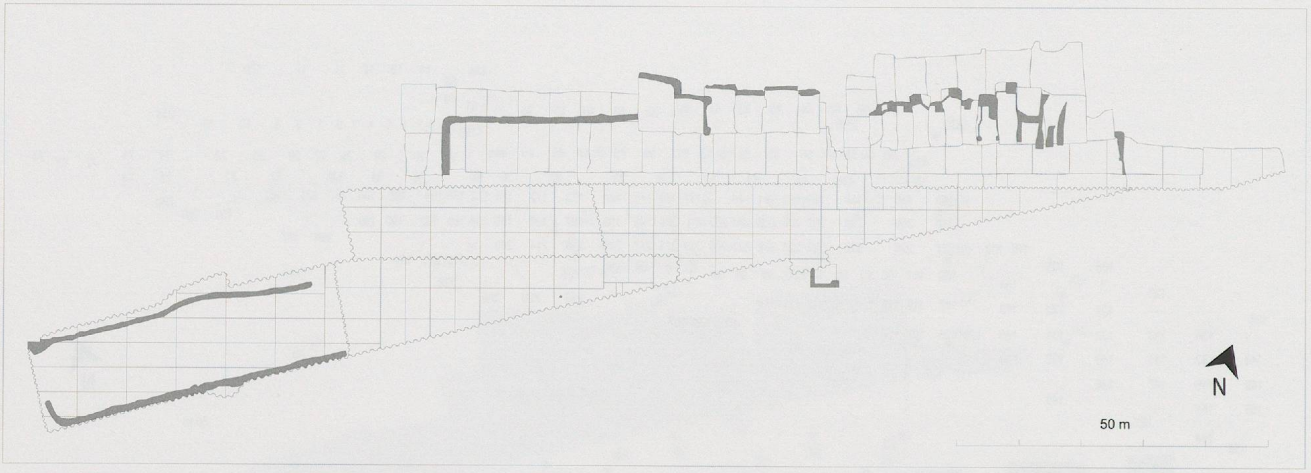


Fig. 11. Plan général du chantier avec l'emplacement des tranchées de drainage et des puisards réalisés dans des zones non fouillées, ces destructions indispensables et nécessaires au bon déroulement des fouilles sont très marginales (éch. 1 : 1250).

18 mois avec une équipe de 31 fouilleurs en moyenne. Ce qui donne 561 mois pour un fouilleur et 2.4 m² par mois et par fouilleur (fig. 10). Les six mois suivants, de septembre 1998 à février 1999, furent consacrés au tamisage des sédiments prélevés dans la zone 2. En incluant ces données, les calculs sont modifiés de la manière suivante : 2 ans de fouilles avec une équipe de 27 personnes en moyenne, soit 649 mois pour un fouilleur et 2.7 m² par mois et par fouilleur.

Cette zone entourée d'une enceinte de palplanches a été séparée en deux caissons indépendants pour lesquels les délais de fouille accordés étaient sensiblement différents, le caisson ouest devant être libéré plus rapidement, soit pour la fin du mois d'août 1997 (pl. 1c).

Deux systèmes de drainage différents ont été utilisés. A l'ouest, comme pour la campagne d'été de la zone 1, le système classique a été utilisé. Des tranchées étroites sont creusées, sous surveillance archéologique, par une pelle mécanique armée d'un godet de 60 cm de large (tous les pilotis découverts lors des surveillances sont topographiés). Pour éviter les effondrements, ces tranchées sont ensuite remplies de galets de petit calibre. L'eau est ainsi amenée par gravité à une fosse, d'où elle est éliminée par pompage (pl. 1d).

A l'est, le très bon état de conservation des couches archéologiques et la densité supposée des structures nous ont fait choisir une solution moins dommageable pour le site : le système *Wellpoint*. Des tuyaux suceurs implantés verticalement dans le sol, à intervalles réguliers, aspirent l'eau et assèchent partiellement le terrain dans un périmètre donné. Les tubes plastiques, d'un diamètre de 2 cm, sont implantés en ligne tous les 2 m environ dans des trous forés de plus de 4 m de profondeur et d'un diamètre de 20 cm. Ils sont reliés entre eux et à une conduite destinée à évacuer l'eau aspirée par une pompe (pl. 1e).

En direction de l'ouest (Yverdon) la situation sédimentaire est comparable à celle de la zone 1 et les dépôts atteignent au maximum 1.20 m d'épaisseur (pl. 1f). La découverte de nouveaux chemins d'accès indique que nous nous trouvons ici aussi en périphérie des zones habitées. Les contraintes techniques du chantier de génie civil ne nous ont pas permis d'atteindre la limite occidentale du site. A l'est l'épaisseur des couches archéologiques et la densité des pieux croissent très rapidement (pl. 2a et 2b) ; on se dirige vers le cœur de plusieurs villages dont les fondations se superposent (fig. 12).

Les six mois d'interruption qui suivirent les fouilles de la

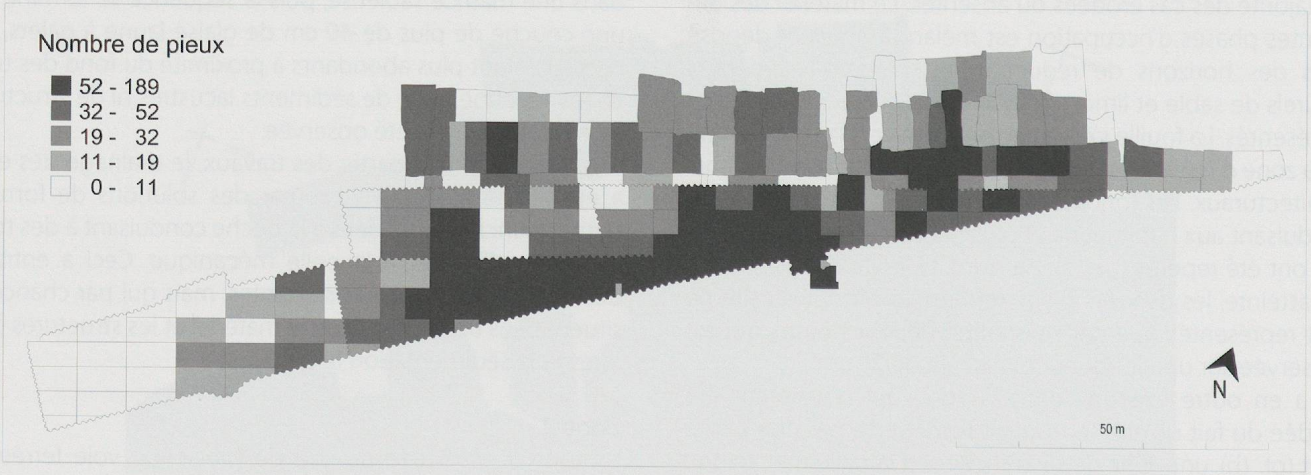


Fig. 12. Plan général présentant le nombre de pilotis par secteur, le cœur du site se situe à l'est de la zone 2 et au centre de la zone 3 ; les secteurs à forte densité de pieux de la zone 1 correspondent aux chemins d'accès de certains villages (éch. 1 : 1250).

zone 2 furent, comme on l'a vu précédemment, utilisés pour tamiser les sédiments prélevés dans différentes couches organiques du caisson est. Cette interruption imposée par le maître d'œuvre fut nécessaire aux importants travaux de génie civil destinés à permettre la fouille de la zone 3 avec le déplacement provisoire de la voie ferrée en direction du Jura, sur la zone 1 déjà fouillée, et le démontage du remblai qui supportait l'ancienne voie (pl. 2c et 2d)[2].

Zone 3

Cette dernière zone fait le lien entre les deux précédentes. Elle est située sous l'ancienne voie et couvre une surface de 1248 m². Les travaux durèrent 12 mois, de mars 1999 à fin février 2000, pour une équipe de 43 personnes en moyenne, soit un total de 516 mois pour un fouilleur et une moyenne de 2.4 m² par mois et par fouilleur, quelle que soit l'épaisseur des dépôts.

La nécessité d'abaisser le niveau de la nappe phréatique n'a entraîné aucune destruction, le système de drainage classique par des tranchées implantées dans les zones 1 et 2 déjà fouillées est utilisé ici, par contre les fondations du passage sous voie ont partiellement perturbé les dépôts (fig. 13 et pl. 2e).

Cette surface de fouille a, elle aussi, été subdivisée en deux caissons indépendants séparés par un rideau de palplanches. Les délais accordés pour ces deux parties furent différents, l'ouest devant être libéré plus rapidement, avant fin août 1999 (pl. 2f et 3a). Le caisson est posait quant à lui un problème d'organisation : au niveau du passage sous voie, un canal destiné à conduire au lac les eaux de la station d'épuration des eaux usées de Concise traversait le site. Il a donc fallu libérer les secteurs adjacents à l'ouest (secteurs 170, 194 et 212, fig. 9) et tous les secteurs à l'est du passage (secteurs 160 à 168 et 187 à 193) pour permettre le déplacement du canal et autoriser la fouille des secteurs situés sous cet ouvrage (secteurs 159,169, 193 et 211, pl. 3b).

La situation est pratiquement identique à celle de la zone 2 avec, à l'ouest, une sédimentation peu développée, puisqu'on se situe en bordure de l'ancienne baie, et à l'est, une surface située en plein cœur de l'habitat, où les villages observés tant au nord qu'au sud de la voie se superposent avec des très forte densité de pieux, dépassant les 10 par m² (pl. 3c).

Un secteur situé au sud de l'emprise et à l'extérieur du caisson de palplanches a également été ouvert et partiellement fouillé (secteur 300). Les décapages entrepris dans cette surface de 9 m² étaient destinés à vérifier si les pilotis du village Bronze ancien le plus récent étaient toujours présents. Après seulement 14 décapages, la fouille a dû être arrêtée, car il devenait impossible de drainer correctement les eaux de la nappe phréatique. Le fond de fouille coïncide

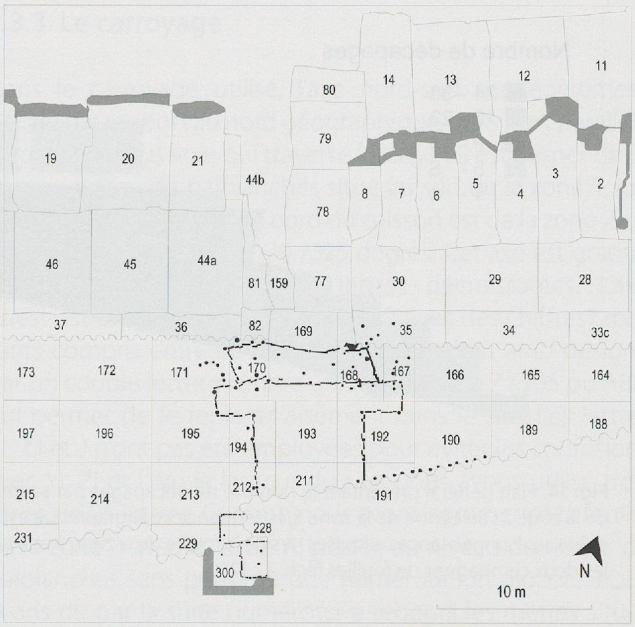


Fig. 13. Plan partiel des fouilles au centre du site avec en noir les fondations en bois du passage sous voie et en grisé les tranchées de drainage des premiers secteurs fouillés dans la zone 1 et celles du secteur 300 situé hors du caisson de palplanche (éch. 1 : 500).

avec le sommet d'une épaisse couche de craie lacustre qui sert de niveau repère sur une bonne partie du site et qui sépare les couches datées du Néolithique moyen de celles du Néolithique final. En bordure des stratigraphies, la craie a été enlevée sur une trentaine de centimètres pour permettre le relevé de ces dernières.

3.3. Méthodes de fouilles et d'enregistrement

L'objectif premier des investigations était d'obtenir le plan de l'ensemble des pilotis sur toute la surface menacée de destruction. Il a influencé les méthodes de fouilles et d'enregistrement utilisées, mais ces dernières ont assez rapidement évolué avec l'apparition d'autres questions à résoudre, telle la compréhension de l'organisation interne des villages avec la mise en évidence d'aires d'activités spécialisées et de zones de rejet. Mais les méthodes ont aussi varié en fonction des délais accordés pour les recherches sur le terrain.

3.3.1. Fouille rapide

De par sa localisation au nord de la baie et en bordure des habitats, la zone 1 a été traitée très rapidement comme nous l'avons vu précédemment, le rendement des surfaces fouillées est d'environ 10,8 m² par mois et par personne ce qui correspond à 91 secteurs mesurant entre 2 et 59 m² fouillés en 1 à 7 décapages (fig. 14). Le matériel archéologique, qui représente moins de 4% de l'ensemble des objets du site, a été prélevé par mètre carré et par décapage. La numérotation ne fait pas référence au m² duquel il provient, en effet les objets de la zone 1 sont numérotés en continu

2 Le démontage du remblai a en fait eu lieu en deux temps. La partie supérieure a été évacuée sans autre, alors que les sédiments de la base du talus, qui contenaient le matériel archéologique dragué dans la baie au XIXe siècle (couches 1 et 2, voir *infra*) ont été mis en dépôt en vrac et à part, dans une gravière à Montcherand (VD) où ils constituent un gisement répertorié.

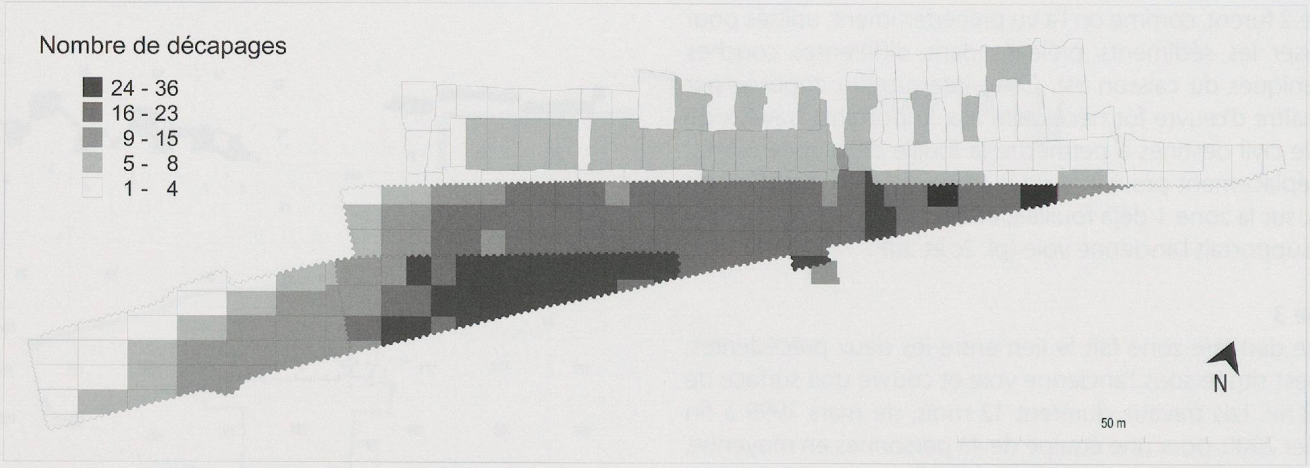


Fig. 14. Plan général présentant le nombre de décapages par secteur, ce nombre est particulièrement important dans le centre du site soit à l'est de la zone 2 ; au centre de la zone 3, la séquence stratigraphique est également très bien conservée mais les secteurs sont fouillés plus rapidement grâce aux connaissances acquises lors de la fouille de la zone 2 et aux premières corrélations élaborées pendant l'interruption de six mois qui sépare les deux campagnes de fouilles (éch. 1 : 1250).

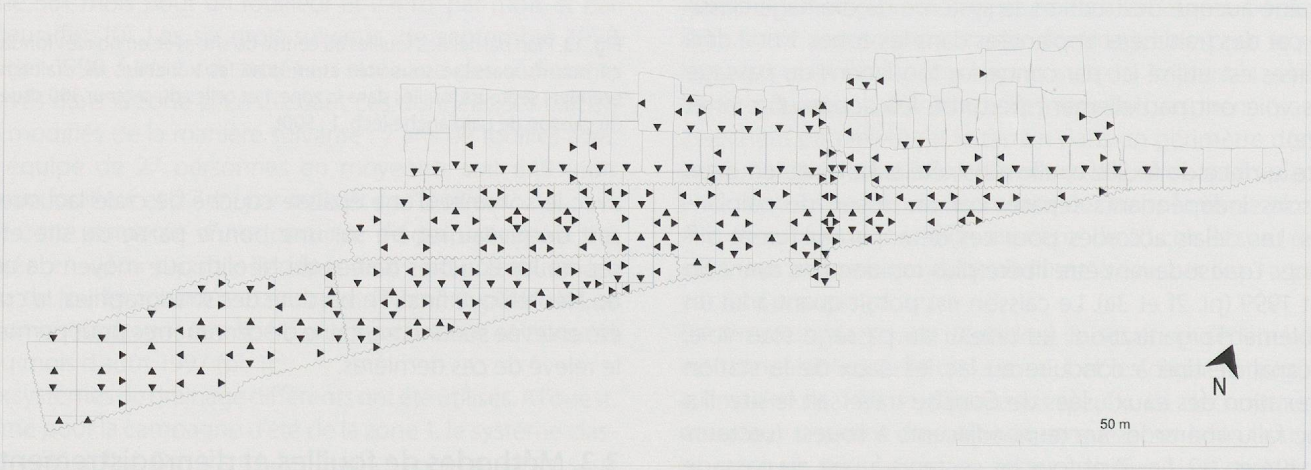


Fig. 15. Plan général du chantier avec l'emplacement et l'angle de vue des stratigraphies relevées (éch. 1 : 1250). La numérotation des coupes suit celle des secteurs avec indication de l'orientation, comme le montre l'exemple suivant : secteur 90, coupe ouest.

de 1 à 1616, numéros qui renvoient à une liste où les secteurs et m² sont indiqués[3].

Quelques tranchées ont d'abord été fouillées à l'extrême nord de la zone, dont une partie des profils stratigraphiques ont été relevés (secteurs 0 à 22, fig. 9). Ensuite, des grands décapages de surface de 18 x 6 m, secteurs 44a à 47, 49 à 52 ou 54 à 57 par exemple, séparés par des témoins larges de 1.5 à 2 m, secteurs 48, 53 ou 58, ont été entrepris pour circonscrire la zone d'habitat et topographier le champ de pieux. On a également préservé une banquette de 2 m de large le long des palplanches destinées à soutenir le remblai de l'ancienne voie (pl. 3d). Le profil nord de cette banquette a été dessiné (fig. 15). Les importantes variations latérales de la sédimentation observées lors du relevé de cette coupe et la complexité croissante des dépôts en direction du lac (sud) ont conditionné la stratégie adoptée pour les fouilles des zones 2 et 3.

3 Les numéros 1617 à 1695 correspondent à du matériel prélevé en vrac et provenant dans la plupart des cas du remblai de l'ancienne voie ferrée donc hors contexte stratigraphique.

3.3.2. Fouille fine

Les surfaces contenues à l'intérieur des caissons de palplanches des zones 2 et 3 ont été subdivisées en secteurs de dimensions variables. Les plus grands sont implantés à l'ouest de la zone 2, où les couches sont peu épaisses et parfois entièrement détruites par l'érosion. Ils mesurent 8 m de long sur 4 m de large. Les plus petits secteurs occupent la zone centrale et sont situés au cœur de l'habitat où l'épaisseur des dépôts atteint 160 cm en plusieurs endroits. Afin de pouvoir contrôler en permanence les décapages et avoir le maximum de repères stratigraphiques, nous avons appliqué la méthode de fouille dite en damiers. Les premiers secteurs correspondant aux cases blanches du damier sont fouillés (pl. 3e et 3f), puis on relève les stratigraphies. Dans un deuxième temps les secteurs restants (cases noires) sont décapés (pl. 4a). Cette méthode a l'immense avantage de ne pas conserver de témoins étroits et fragiles, surtout en période hivernale, où les couches et les profils gorgés d'eau ont tendance à geler et se desquamer au dégel. Elle permet en outre une première corrélation entre secteurs voisins.

Cette méthode fut en fait décomposée en un nombre plus important de phases, pour tenir compte des délais accordés, des différences de vitesse de fouille et pour faciliter la circulation des personnes entre les secteurs ouverts simultanément (pl. 4b et 4c). Ce dernier point avait une très grande importance si l'on songe aux tonnes de sédiments à évacuer, qu'ils soient tamisés ou déversés, sans autre, dans une benne située à l'extérieur des caissons de palplanches afin d'être acheminés hors du chantier. Pour donner un ordre d'idée du volume des déblais, au plus fort de la fouille, ce n'est pas moins de 10 m³ par jour qui sortaient des caissons de palplanches. La circulation entre les secteurs n'était guère améliorée par la présence des deux uniques portes ouvertes dans le rideau sud des palplanches du caisson est de la zone 2 (pl. 4d).

Par comparaison avec la zone de fouille rapide, le rendement tombe ici à environ 2.4 m² par mois et par personne. La zone 2 comprend 64 secteurs de 2 à 36 m² fouillés en 1 à 38 décapages et la zone 3, 73 secteurs, d'une surface variant entre 3 et 36 m², décapés en 3 à 27 décapages. C'est ainsi qu'une surface totale d'environ 46730 m² a été décapée. Les décapages d'épaisseur variable, entre 1 et 30 cm, suivent dans la mesure du possible la topographie des niveaux anciens. Les surfaces obtenues sont numérotées : décapages 1, 2, 3, etc. et les volumes enlevés : décapages 1-2, 2-3, 3-4 et ainsi de suite. En principe, on a essayé d'enlever une seule couche entre deux surfaces relevées ; mais il a souvent été nécessaire d'enlever plusieurs niveaux, soit pour rester dans les délais impartis et économiser un relevé qui prenait entre ½ et une journée suivant la complexité du décapage et la grandeur du secteur, soit parce qu'il n'était pratiquement pas possible de suivre les fins niveaux lenticulaires entremêlés. Logiquement, la méthode de fouille a varié considérablement en fonction de la nature du sédiment et du contenu archéologique des couches. Ainsi, les épais niveaux de craie stérile et les couches de sables ont été évacués très rapidement à la bêche ou à la truelle, alors que les structures et les couches organiques ont eu l'attention de tous nos soins.

3.3.3. Le carroyage

Dans le carroyage utilisé, l'axe nord-sud est légèrement décalé par rapport au nord géographique, mais il est parallèle au passage sous voie qui traverse le site, et il est perpendiculaire au rideau de palplanches situé au sud de la zone 1, lui-même parallèle au rideau nord du caisson est de la zone 2. La déviation d'angle est de -20.7325 degrés. Cet axe est gradué alphabétiquement avec des lettres décroissantes. L'axe ouest-est est gradué numériquement avec des chiffres croissants compris entre 80 et 281. Chaque m² est ainsi désigné par un couple lettre-nombre unique, comme ZX205 ou A80, qui permet de le replacer aisément dans le site. Les lettres YJ, ZJ et J n'ont pas été employées pour éviter les confusions avec YI, ZI et I. Vu la largeur du site, nous avons utilisé trois séries de 25 lettres. Comme nous avons commencé la fouille de la zone 1 avec la lettre A, placée au niveau du rideau de palplanches sans penser à une numérotation globale, nous avons dû par la suite numéroter à rebours les mètres situés plus au sud ZZ, ZY, ZX et ainsi de suite jusqu'à YL ; YL281 étant le m² situé le plus au sud-ouest du site (fig. 16).

3.3.4. Numérotation et prélèvement du mobilier archéologique

Face à l'importance des surfaces à documenter et compte tenu du temps relativement bref qui nous était imparti, le mobilier archéologique n'a pas été enregistré selon les coordonnées tridimensionnelles (x, y, z). Nous avons subdivisé les mètres carrés en quatre unités de base de 50 cm x 50 cm, une lettre indiquant le cadran dans lequel il se trouve (a, b, c et d). Le quart « a » correspond à l'angle nord-ouest, le « b » au nord-est, le « c » au sud-ouest et le « d » au sud-est. Lorsqu'il repose sur une surface devant être relevée, le mobilier a été dessiné sur plan, mais il n'a pratiquement jamais été individualisé à l'intérieur d'un quart de m². Si on excepte les bois, les textiles et autres artefacts très fragiles

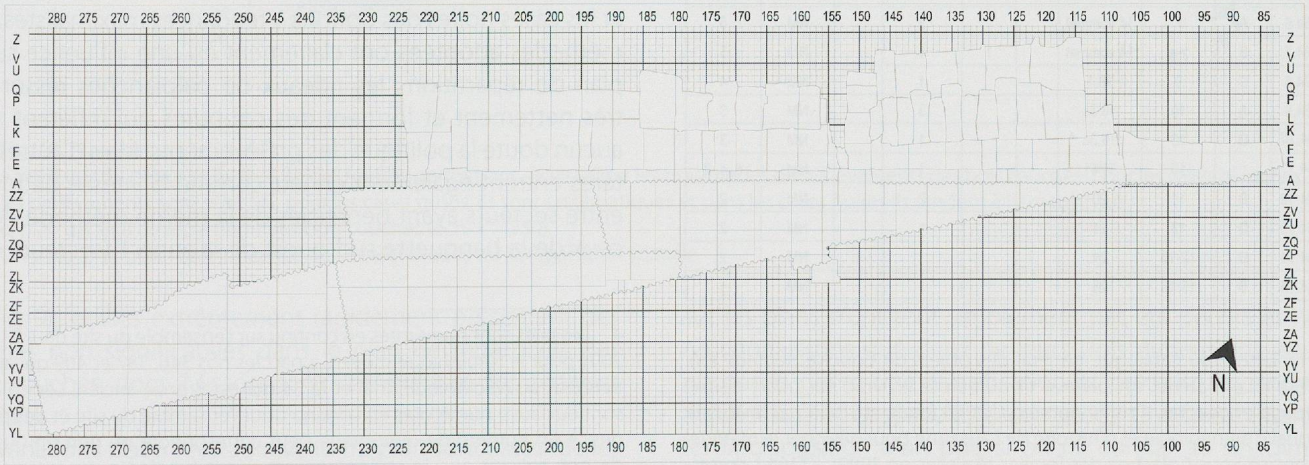


Fig. 16. Plan général du chantier présentant le carroyage employé (éch. 1 : 1250). L'axe nord-sud est alphabétique avec des mètres décroissants et l'axe ouest-est numérique avec des mètres croissants. Chaque m² est ainsi désigné par un couple lettre-nombre unique, comme ZX205 ou A80, qui permet de le replacer dans le site. Les lettres YJ, ZJ et J n'ont pas été employées pour éviter les confusions avec YI, ZI et I.

en matières organiques, le mobilier des zones 2 et 3 a donc été prélevé en vrac par quart de m² couche et décapage. Il est numéroté en continu par m². Les objets répertoriés à la fouille ont donc comme coordonnées le quart de m² et la couche du décapage considéré, le produit du tamisage de ces unités peut ainsi être intégré (fig. 17). Nous avons estimé que les répartitions de mobilier élaborées à l'aide de cette méthode sont suffisantes pour être interprétées dans le contexte d'une agglomération.

Le lavage et le marquage de presque tous les objets ont été effectués pendant la fouille et sur le terrain, ceci permet un contrôle efficace et réduit les pertes d'information dues à une lecture erronée ou à l'incompréhension des codes de marquage utilisés. Après séchage, la céramique a en plus été consolidée par immersion dans des bains de résine acrylique de type Paraloid, à diverses dilutions (de 5 à 15% d'acétone). Les objets très fragiles et nécessitant un traitement particulier ont été transférés au laboratoire du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne, où ils ont reçu les traitements adéquats. Après lavage et consolidation, les objets sont marqués du nom du site (de code COC pour Concise-Sous-Colachoz), de l'année (96, 97, 98 ou 99) et du numéro d'objet (ZT164.1). Lors de l'étude des différentes catégories d'objets, il s'est avéré nécessaire d'adjoindre un numéro supplémentaire pour individualiser les objets portant le même numéro (COC 99 ZR200.23.1 et COC 99 ZR200.23.2 par exemple sont deux pointes plates sur côte différentes et provenant de la même unité stratigraphique et du même ¼ de m²).

Pour la céramique, des remontages exhaustifs ont été entrepris et les pots obtenus ont été numérotés en continu pour le site (COC 99 2054 est une jarre Bronze ancien de l'ensemble E11 formée par le remontage de plusieurs tessons provenant de différentes unités spatiales, Vallée 2004)[4].

No définitif	1/4 m2	décapage	couche	silex	os	céramique	pierre	attribution	ensemble
ZT164.1	C	1-2	4		22	6		BA	12
ZT164.2	B	1-2	4		12	4		BA	12
ZT164.3	A	1-2	4		9			BA	12
ZT164.4	D	1-2	4		36	1		BA	12
ZT164.5	B	5	10 sommet		1			NF	8
ZT164.6	A	7	14 sommet			3		NM	5
ZT164.7	B	7-8	14 sommet		1	1		NM	5
ZT164.8	C	9	16.1			1		NM	4
ZT164.9	A	10	16.3c			3		NM	3
ZT164.10	D	10	16.3c			1		NM	3
ZT164.11		10	TP41			1		NM	6, 4, 3
ZT164.12	B	11	20			2		NM	2
ZT164.13	D	13	24			1		NM	2
ZT164.14	D	12-13	24				1	NM	2
ZT164.15	B	15-16	26			1		NM	2

Fig. 17. Extrait du catalogue général des objets de Concise, secteur 196, m² ZT164. Le matériel est prélevé et numéroté en vrac par quart de m², décapage et couche. Ainsi le numéro COC99 (code attribué par le Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne pour désigner le matériel de Concise-Sous-Colachoz des fouilles réalisées en 1999). ZT164.1 correspond à 22 os et 6 tessons provenant du quart c (sud-est) de la couche 4, enlevée au cours du décapage1-2. Après l'élaboration des données, ce matériel a été attribué au village Bronze ancien (BA) de l'ensemble E12.

3.3.5. Numérotation et prélèvement des bois couchés

Les bois couchés font exception : nombre d'entre eux ont été reportés sur les plans des différents décapages et portent une numérotation spécifique. En fait, la politique de prélèvement a passablement évolué au cours des travaux. Les bois couchés de la zone 1 étaient plutôt rares, si on excepte deux lambeaux de couche, ils ont été dessinés sur les plans des décapages et numérotés lorsque c'était des chênes de bonne taille ou des artefacts présentant des traces de mise en forme évidentes. Ces bois ont été intégrés à une liste continue de numéros qui a également servi à individualiser les pilotis. Le choix était plus ou moins laissé à la libre appréciation des fouilleurs. Cette méthode a été appliquée jusqu'au printemps 1997. A partir de la mi-mai, tous les bois ont été prélevés et numérotés en continu à l'intérieur de chaque secteur et c'est le spécialiste (Peter Hering) qui décida lesquels seraient échantillonnés et expédiés au laboratoire de dendrochronologie et porteraient donc un numéro de la liste continue. Dès ce moment, il créa une base descriptive des bois horizontaux qui arrivaient entre ses mains. Ces prélèvements exhaustifs le submergèrent assez rapidement et il fallut les réduire, les petits fragments de bois « naturel » ne portant pas de traces évidentes, dont la longueur était inférieure à 50 cm et le diamètre inférieur à 10 cm, n'ont plus été numérotés et donc décrits bien qu'ils apparaissent très souvent sur les plans des décapages (pl. 4e et 4f). Ce changement eut lieu dès le 12 septembre de la même année, exit le rêve d'exhaustivité ...

Les plans des dates du début et de la fin des fouilles pour les secteurs permettent de visualiser où les trois modes de prélèvements distincts ont été réalisés (fig. 18a et 18b) et d'observer l'influence de ces techniques sur la répartition spatiale des bois couchés (fig. 18c). Les cases blanches indiquent des prélèvements, relevés et descriptions très partiels, les cases grises des prélèvements, dessins et descriptions peu sélectifs et les cases noires des options à tendances maximalistes. Les méthodes adoptées ont clairement eu une influence sur le plan de répartition ; les rideaux de palplanches ressortent très nettement et forment des coupures qui reflètent sans aucun doute la politique des prélèvements. Mais d'autres critères entrent également en jeu, comme la vitesse de fouille entre secteurs ayant bénéficiés de la même méthode. Ainsi, ceux de la banquette sud-ouest de la zone 1 (secteurs 40 à

4 Les pots sont numérotés en continu sur l'ensemble du site de 1 à 109 et 2001 pour le Néolithique moyen, à part les nos 346, 387 et 409 qui appartiennent au Néolithique final et le 34 qui est Bronze ancien. Les collages sont eux aussi numérotés en continu pour l'ensemble du site et des périodes. À un numéro de remontage peut correspondre ou non un numéro de pot, suivant que le remontage est décrit typologiquement ou non. De même un numéro de pot peut correspondre ou non à un numéro de remontage, suivant que le pot est ou non constitué de plusieurs numéros d'objet (Burri 2007b).

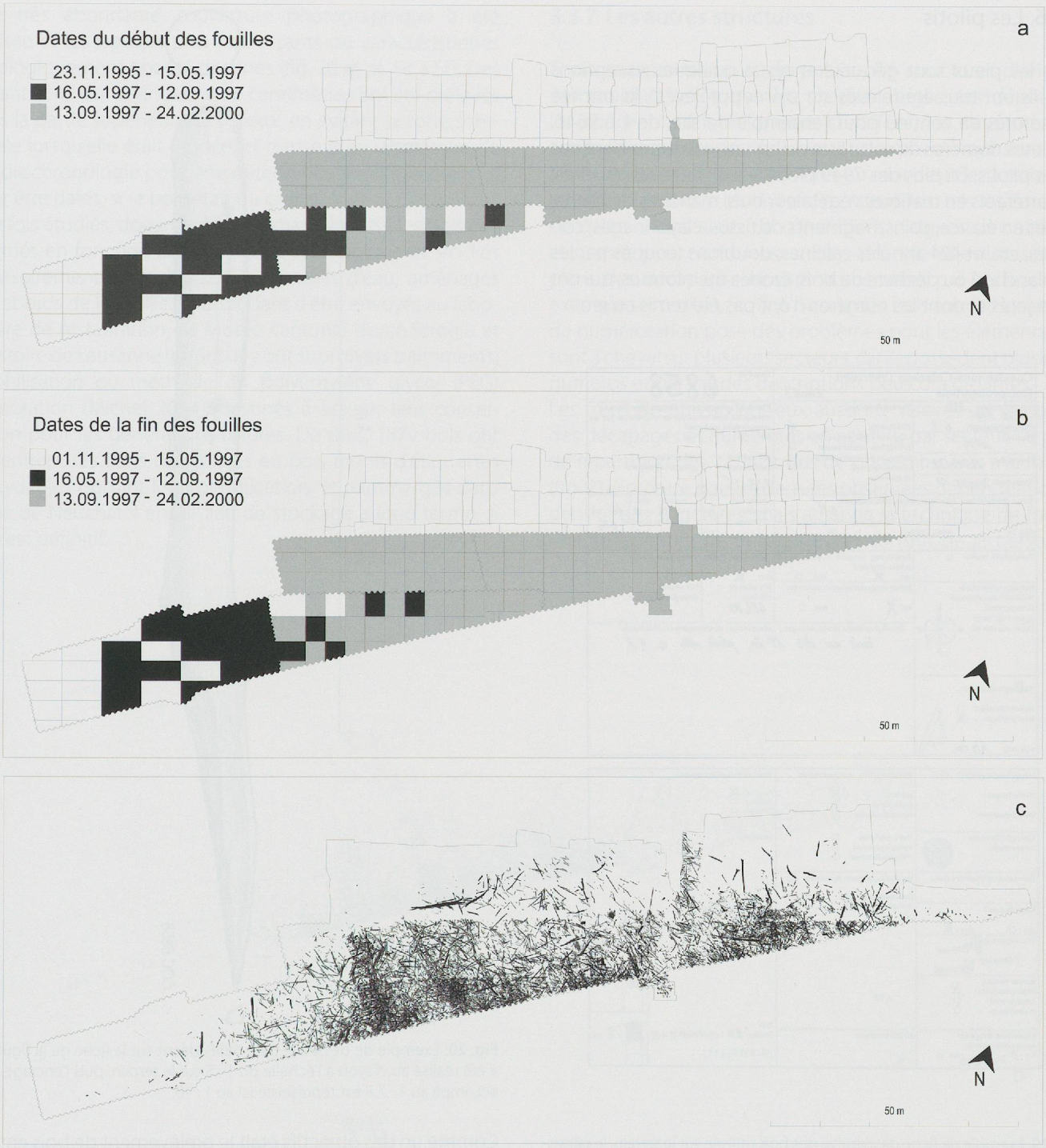


Fig. 18. Plans des secteurs avec :
a. les dates du début et **b.** de la fin des fouilles permettant de visualiser les trois modes de prélèvements des bois couchés, pour les cases blanches les prélèvements sont sélectifs, pour les cases grises, ils sont systématiques et dans les cases noires ils tendent à l'exhaustivité ;
c. plan général de répartition des bois couchés (éch. 1 : 1250).
On peut ainsi observer l'influence de ces techniques sur la répartition spatiale.

43, fig. 9) fouillés extrêmement rapidement présentent des lacunes non significatives dans le plan de répartition des bois couchés, dont il faudra tenir compte lors des analyses spatiales.
Les variations observées au niveau du plan sont assez faciles à corriger et à relativiser, par contre l'absence de description de nombreux bois provenant des zones 1 et 3 est plus dommageable pour les études à venir. De nombreux bois figurant sur les plans n'ont tout simplement pas été décrits et nous ne connaissons que deux de leurs trois dimensions, ce qui n'autorise guère une classification et prétérite les analyses architecturales et spatiales escomptées. Comment interpréter la disposition d'un bois si on ne connaît ni ses dimensions, ni les éventuelles traces de travail qu'il porte et par-là sa fonction la plus probable ? Il reste les plans de répartition et les nombreux bois décrits par Peter Hering.

3.3.6. Les pilotis

Tous les pieux sont géo-référencés, à quelques exceptions près ils ont tous été relevés sur plan et prélevés[5]. Ils ont été numérotés en continu pour l'ensemble du site, de 1 à 9646. Plusieurs numéros de cette liste de bois ne correspondent pas à des pilotis. En plus des 7949 pieux, il y a 1153 bois couchés, 120 artéfacts en matières végétales : bols, manches de hache, boîtes en écorce, coins, fragments de tissus, clayonnages, cordages, etc. et 424 annulés : racines, doublons (coupés par les palplanches) ou déchets de bois, érodés ou informes, qui ont été rejetés et dont les numéros n'ont pas été remis en jeu.

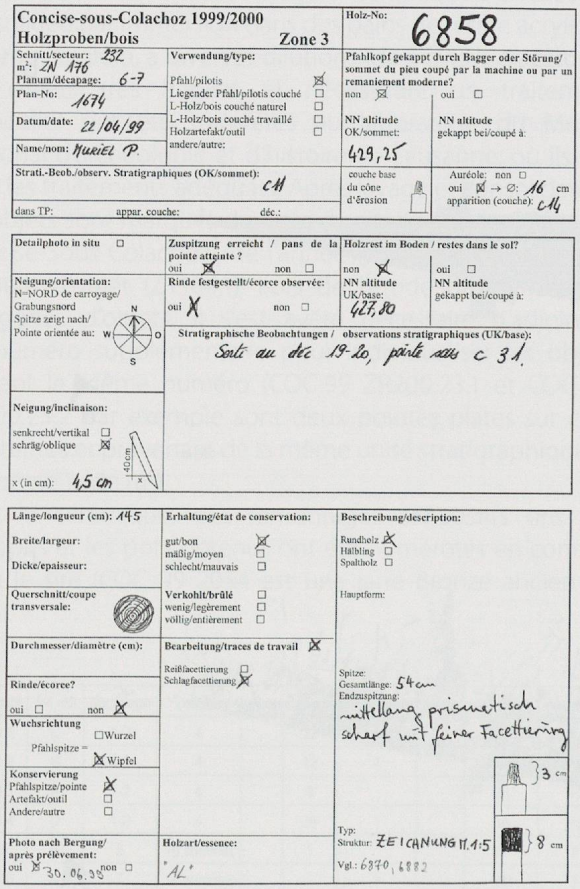


Fig. 19. Exemple de fiche descriptive des bois utilisée sur le terrain, le pilotis 6858.
La partie du haut est remplie lors de la découverte du bois et comprend les informations sur la localisation du bois, secteur, m², décapage couche, altitude du sommet, couche d'apparition du bois, de l'auréole et base du cône d'érosion ;
la partie médiane est complétée lors du prélèvement elle regroupe des informations générales sur le bois, inclinaison, orientation de la pointe, présence de l'écorce, couche, décapage et altitude de base ;
la partie inférieure, qui sert à la description des caractéristiques intrinsèques du bois, est remplie par le spécialiste, longueur, longueur de la pointe, section, etc.

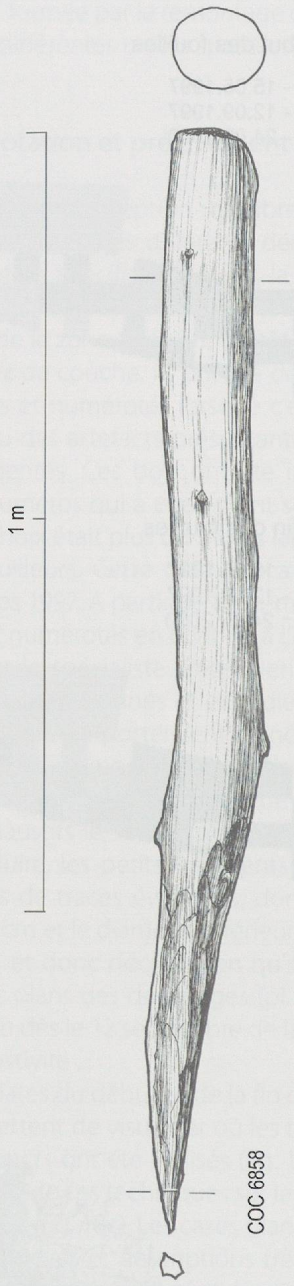


Fig. 20. Exemple de dessin, le pieu 6858, décrit sur la fiche de la figure 19, a été réalisé au crayon à l'échelle du 1 : 5 sur le terrain, puis l'encrage a été accompli au 1 : 7, il est représenté ici au 1 : 10.

Comme un des objectifs était le prélèvement de bois entiers, en vue de leur étude typologique, et que lors de la fouille les pieux pouvaient rester plus de trois mois dans le terrain, il a fallu les protéger du dessèchement et du gel hivernal. La première mesure adoptée fut l'emballage dans du film alimentaire en polyéthylène au fur et à mesure des décapages et la seconde, utilisée en période de gel, une couverture individuelle des pieux par une chaussette réalisée en toile géotextile isolante (pl. 5a et 5b).
Sur le terrain, chaque pilotis a reçu une fiche descriptive unique, pré-numérotée pour éviter les erreurs. Elle est subdivisée en trois blocs regroupant les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques du bois (fig. 19). Au dos de cette feuille une coupe schématique du pieu a en outre été relevée.

5 Pour éviter d'importantes destructions, les pilotis pris dans les stratigraphies du secteur 300 n'ont pas été prélevés.

Une très abondante couverture photographique a été réalisée et les bois les plus intéressants ou caractéristiques typologiquement ont été dessinés (fig. 20 et pl. 5c à 5f). Des échantillons d'une vingtaine de centimètres ont été prélevés dans la partie supérieure des pieux, en évitant la zone sommitale lorsqu'elle était érodée, et transmis au laboratoire de dendrochronologie pour être déterminés spécifiquement et pour être datés, si le bois était du chêne.
Une fois étudiés, documentés et échantillonnés, les bois ont été triés en fonction de leur intérêt typologique et stockés provisoirement dans des bassins remplis d'eau, aménagés aux abords de la fouille en attendant d'être envoyés au laboratoire de restauration du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne (pl. 5c). Ils y ont subi divers traitements, lyophilisation ou méthode du polyéthylène glycol (PEG) à saturation (Michel 2004), destinés à assurer leur conservation pour les générations futures. De plus, 1879 bois ont été entreposés dans des caisses en bois munis d'étiquettes inoxydables portant leur identification, et réimmergés dans le lac de Neuchâtel en un lieu de stockage à long terme, si ce n'est définitif.

3.3.7. Les autres structures

Si on excepte les trous de poteau, les structures d'origine anthropique, telles que les chapes d'argile, les dépotoirs, les concentrations de pierres chauffées, les structures de combustion, les amas de blocs et de graviers qui sont des aménagements d'aires d'activités ou sont destinés à stabiliser le terrain, ainsi que les anomalies naturelles, tels les cordons de galets et les amas de concrétions d'algues (oncolithes), etc., sont peu nombreuses. Elles ont été relevées sur les plans des décapages et sont numérotées par secteur (par exemple secteur 91, St. 1). A l'instar des bois couchés, ce type de numérotation pose des problèmes pour les éléments qui sont à cheval sur plusieurs secteurs, car ils possèdent plusieurs numéros et parfois des descriptions peu concordantes.
Les trous de poteau ont eux aussi été relevés sur les plans des décapages et numérotés en continu par secteur. Le plan de répartition des 12 542 trous de poteau repérés à la fouille (fig. 21a) montre que les densités observées dépendent de la densité des structures, mais aussi de la technique de fouille utilisée (nombre de décapages) et surtout de la personne

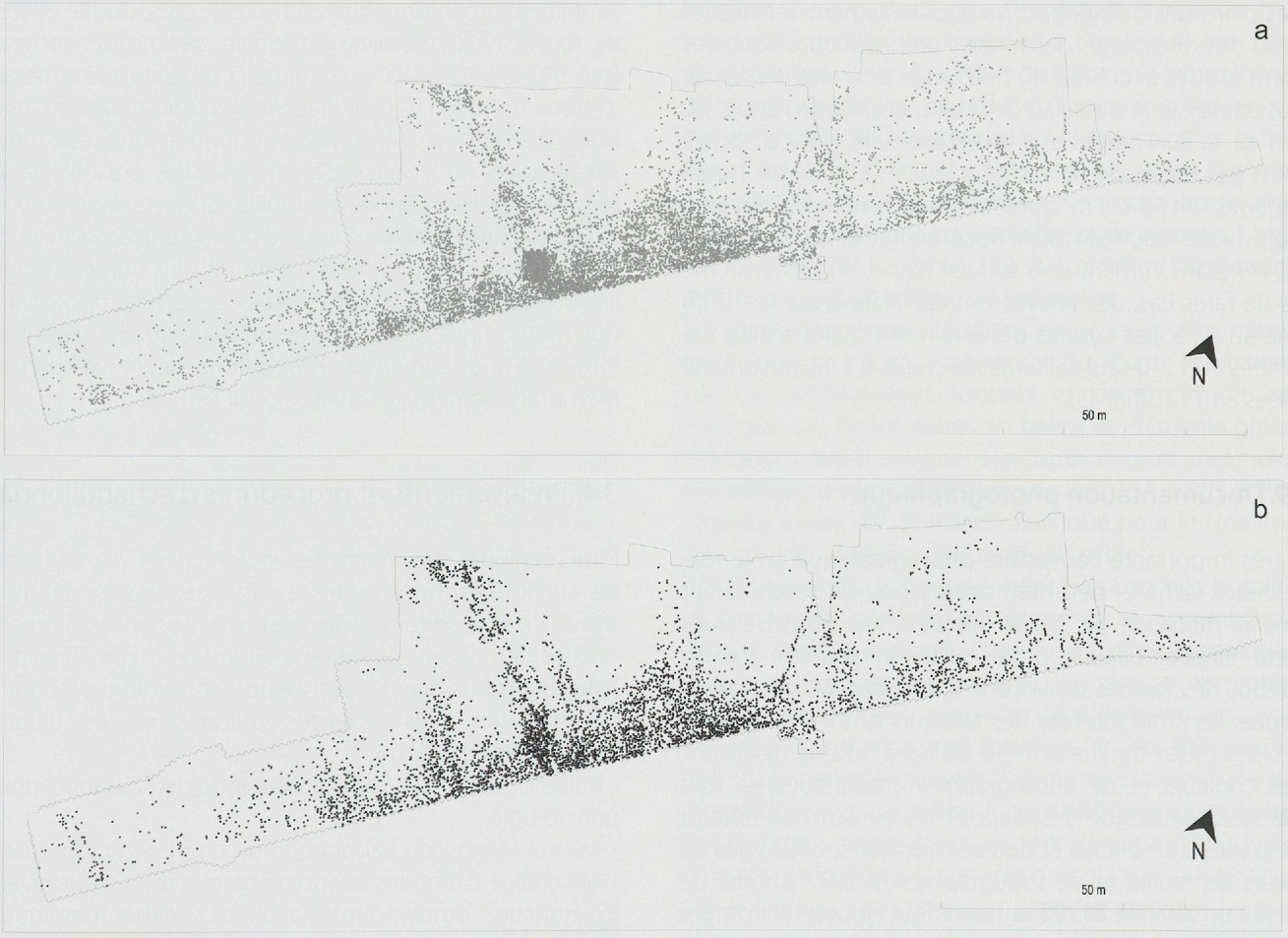


Fig. 21. Plan d'ensemble des trous de poteau (éch. 1 : 1250) ;
a. tous les trous de poteau relevés à la fouille ;
b. après vérification, contrôle et suppression des anomalies trop petites et ne répondant pas aux critères définis.

qui a réalisé les relevés des surfaces dégagées. Pour pallier ces inconvénients, seuls les trous de poteau correspondant aux critères suivants ont été retenus : leur profondeur doit être supérieure à 2 diamètres et dépasser 30 cm. Quelques exceptions sont tolérées lorsque les trous de poteau sont intégrés à des structures évidentes (chemin d'accès et alignements divers), dans les zones où la sédimentation est faible. Après cette sélection il ne reste que 5372 trous de poteau, soit moins de 50% des structures relevées (fig. 21b), 7170 anomalies ont donc été éliminées. Pour les études architecturales, cette réduction facilitera sans aucun doute l'analyse, masquant le « bruit de fond » amené par les structures légères.

3.3.8. Relevés

En raison des méthodes de fouilles adoptées et comme l'épaisseur et la nature des dépôts varient considérablement d'un bout à l'autre du chantier, il n'a pas été possible de décaper une même couche simultanément dans plusieurs secteurs. La numérotation des couches et des décapages a donc été réalisée secteur par secteur. Dans la mesure du possible, les décapages suivaient les différentes strates dont les altitudes et les éléments caractéristiques ont été reportés sur les plans des décapages. Traditionnellement, les relevés en plan des décapages des fouilles préhistoriques sont très souvent réalisés à l'échelle du 1 : 10, mais pour des raisons de temps de dessin et de délais de fouille, nous avons choisi de passer au 1 : 20. En effet et à titre d'exemple, pour la zone 2 ce n'est pas moins de 63 secteurs fouillés à l'aide de 1 à 34 décapages soit 18475 m^2 qui ont été documentés. Pour l'ensemble du site la surface totale documentée est de 46 727 m^2, soit 2479 plans cernant une surface d'une vingtaine de m^2. Dans de rares cas, des relevés ont été réalisés au 1 : 10 ou même au 1 : 5. Les coupes de terrain ont quant à elles été dessinées au 1 : 10 sauf celles des secteurs 0 à 22, qui ont été relevées au 1 : 20 (fig. 15).

3.3.9. Documentation photographique

Une très importante couverture photographique a été réalisée. Assez lâche et peu méthodique pour la zone 1 étant donné la méthode de fouille adoptée, les prises de vues ont été réalisées beaucoup plus systématiquement à partir du début des fouilles de la zone 2, où tous les décapages et toutes les stratigraphies des secteurs ont été photographiés. Les prises de vue ont été réalisées à l'aide de diapositives couleurs et de photographies argentiques en noir et blanc. Le catalogue des diapositives couleurs comprend 2553 clichés d'ambiance et de vues générales, 8802 vues de secteurs de fouille et de stratigraphies et 8937 photos de bois, soit un total de 20 292, auquel il faut ajouter un nombre comparable de prises de vues en noir et blanc. On a donc une masse documentaire tout à fait impressionnante. Encore faut-il savoir à quel point elle est et sera utilisée ?

Pour l'instant les photos en noir et blanc ne sont pas cataloguées dans une base de données informatique. Les négatifs et planches contacts des 434 films sont archivés dans des classeurs, pour les vues de la zone 1 et celles du début de la zone 2 et dans des boîtes ad hoc pour les suivantes. Pour la zone 1, un cahier (fort mal pratique, voir inutilisable et qui correspond aux 63 premiers films en noir-blanc) contenant les descriptions sommaires des caractéristiques techniques et des sujets a été rempli par le photographe. A partir de janvier 1997, un nouveau système est mis en place. Chaque film (371) est décrit par une fiche où sont reportés en entête : le numéro du film, l'appareil utilisé, la sensibilité et la date de la première prise de vue. La partie inférieure correspond au descriptif des 36 ou 37 photos, avec une ligne par vue qui comprend le numéro de la photo, le nom du photographe, le numéro du secteur et du décapage, pour les détails le ou les m^2 concernés, une remarque éventuelle (sujet, direction, numéro du ou des bois, etc.) et des critères techniques codés. Nous n'avons jamais utilisé les photos en noir et blanc, peut être parce qu'elles ne sont pas aisément consultables (boîtes d'archives) et pas inventoriées. Comme ces vues sont destinées à doubler les diapositives couleurs, nous n'avons pas recherché des détails ne figurant pas dans ces dernières.
Chaque diapositive couleur est marquée d'un numéro d'inventaire et des informations suivantes : code du site et année de fouille (COC.98), zone de fouille, description sommaire (sec. 93, déc. 9, C. 11b) ou date de la prise de vue (ambiance 31.08 ou bois 10.11.99). Les diapositives sont stockées dans des boîtiers - supports transparents (« journal 24 »), eux-mêmes rangés dans 68 « boîtes d'archives ». Elles ont été classées en trois groupes (ambiance, fouille, bois) dont deux ont un catalogue informatique. Les diapositives d'ambiance, non cataloguées, sont paradoxalement les plus utilisées pour les illustrations. Pour conclure, cette couverture photographique méthodique, qui constitue un doublage de sécurité par rapport à la documentation traditionnelle, et interprétative, n'est pratiquement pas utilisée pour l'étude.

3.4. Prélèvements et procédures d'échantillonnage

Pour exploiter au mieux les potentialités d'un gisement de cet intérêt, nous avons eu recours dès le début des travaux à une série de spécialistes des sciences naturelles :
- Christian Orcel, Jean-Pierre Hurni et Jean Tercier, du Laboratoire romand de dendrochronologie, pour la détermination des essences utilisées et les datations dendrochronologiques ;
- Isabelle Richoz, du Musée botanique de Lausanne, pour la palynologie ;
- Michel Magny, du Laboratoire de chrono-écologie, CNRS-UMR 6565, Faculté des sciences et techniques de l'Université de Franche-Comté, pour les analyses sédimentologiques et l'étude des variations holocènes du niveau du lac de Neuchâtel ;
- Sabine Karg, du *National Museum of Denmark*, pour les

analyses des macro-restes botaniques ;
- Patricia Chiquet et Isabelle Velarde, du Muséum d'histoire naturelle de Genève, pour les études archéozoologiques ;
- Nigel Thew et Pascal Stucki, d'Aquarius, environnement et sciences aquatiques de Neuchâtel, pour les analyses malacologiques.

Dans cette perspective, un très ambitieux programme d'échantillonnage pour d'éventuelles analyses botaniques a été mis en place lors du début des fouilles de la zone 2. En fonction des possibilités offertes par les différentes couches, trois types d'échantillonnage ont été effectués :
- Em : des prélèvements ponctuels dans des amas organiques particuliers (coprolithes, amas de mousse, de fumier, concentrations de graines carbonisées, champignons, etc.) ;
- Ems : des prélèvements systématiques d'un litre de sédiment de toutes les strates dans les zones 2 et 3, effectués sous forme de colonnes distantes de 2 m pour la zone 2, ou de 4 m dans la zone 3 ;
- Emt : des prélèvements au tamisage des couches organiques dans certains secteurs de la zone 2 où les matériaux organiques flottés ont été intégralement récupérés pour d'éventuelles analyses.

Plusieurs milliers d'échantillons ont ainsi été prélevés, numérotés, mis dans des sachets sous vide d'air et stockés provisoirement, le temps d'études particulières, en cas de besoin, dans plus de 300 cartons, eux-mêmes entreposés dans un local. En 2006, le déménagement du bâtiment où ils étaient conservés nous a conduits à revoir notre politique de stockage et à réorganiser les échantillons. L'état de conservation était tel que nous avons fait une sélection impitoyable et avons ainsi détruit une partie importante (plus des deux tiers) des échantillons, à savoir pratiquement tous les échantillons qui provenaient du tamisage (Emt), car ils pourrissaient pitoyablement dans leurs sachets. Il en a été de même pour les échantillons systématiques (Ems) provenant des couches de sables et limons peu organiques (et donc peu susceptibles d'être un jour analysés).
C'est suite à cette opération que nous avons élaboré une base de données informatisée des échantillons restants et analysés. Actuellement, il reste 2431 échantillons dont la proportion analysée est très faible avec seulement 123 sachets, soit moins de 5% des échantillons encore conservés[6].
Les figures 22 à 25 présentent pour chaque ensemble chrono-stratigraphique un plan de répartition des échantillons déjà étudiés et de ceux qui sont encore disponibles pour des analyses. Aucun échantillon n'a été récolté dans les couches attribuées au Horgen de l'ensemble E7, où seul un filet de sable teinté de micro-particules organiques existe (couche 16).

6 Une partie des échantillons (470) a été transférée à l'*Institut für prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA)* de l'Université de Bâle pour d'éventuelles analyses dans le cadre d'un projet du Fonds national de la recherche scientifique intitulé « *The role of Animal Fodder in Neolithic and Bronze Age Subsistence Economy and its Palaeoecological Implications* ». Le solde est conservé dans les dépôts du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne (dépôt DABC) de Lucens.

Les échantillons sédimentologiques ont été prélevés par le spécialiste lui-même, sous la forme de colonnes prises directement dans les stratigraphies après les relevés ; ils ont bien évidemment été localisés sur ceux-ci (voir chapitre 5). Ces prélèvements devaient également servir pour les analyses palynologiques, qui n'ont malheureusement pas été réalisées.
Nous ne revenons pas ici sur les procédures d'échantillonnage des bois qui ont été décrites précédemment. Notons seulement que les échantillons dendrochronologiques sont, comme les échantillons de sédiments, conservés dans le dépôt DABC du Musée cantonal d'archéologie.
Les analyses malacologiques ont été réalisées sur une unique colonne située au nord-est de la zone 1 dans la stratigraphie est du secteur 24, m² G11 et H11. Un rapport non publié a été déposé en juillet 1999 dans les locaux de l'Archéologie cantonale vaudoise (Thew et Stucki 1999). Il ne concerne qu'une colonne de la zone 1 et n'a, de ce fait, pas été intégré à la présente publication.

3.5. Tamisage

Les contraintes de temps nous ont également conduits à procéder à un tamisage sélectif des niveaux les plus susceptibles de fournir des informations intéressantes. Ainsi, par exemple, les deux couches organiques du Bronze ancien de la zone 3 ont été tamisées, de même que l'ensemble des niveaux du Néolithique final au centre de la zone 2. Selon les cas et les questions posées, il s'agit d'un tamisage à sec ou à l'eau sur une maille de 3 mm, pour les objets, ou d'un tamisage à l'eau sur une maille de 2 mm, pour les restes organiques.
Les plans des figures 26 à 29 présentent pour les ensembles chrono-stratigraphiques successifs les secteurs qui ont été tamisés. Pour les ensembles E1 du Cortaillod classique et E7 du Horgen, aucun secteur n'a été tamisé.
Un ensemble chrono-stratigraphique peut être composé d'une unique couche organique ou d'une alternance de couches anthropiques foncées et de limons et sables clairs plus ou moins riches en galets et éléments grossiers, indicateurs de transgressions lacustres. Pour les ensembles du Néolithique moyen, seules les couches de fumiers et limons organiques ont été tamisées, alors que pour le Néolithique final, tous les filets ont été passés au crible.
A l'instar de celle du traitement des bois couchés, la politique de tamisage a varié au cours du temps et ne semble suivre aucune logique évidente. Les rares couches organiques de la zone 1 n'ont pas été tamisées. Les niveaux anthropiques des secteurs du caisson ouest et ceux des premiers secteurs du caisson est de la zone 2 (secteurs 98, 100, 102, 116 et 128) n'ont pas non plus été tamisés. Ensuite, intervient une phase maximaliste avec un prélèvement systématique en sachet de toutes les couches organiques pour les échantillons Emt. Ces derniers, prélevés par ¼ de m² et par couche, sont tamisés sur maille 2 mm à l'eau pour récupérer les objets et les macro-restes organiques. Les sédiments sont mis à tremper et les déchets végétaux sont récupérés par flottage et stockés sous vide d'air dans des sachets correspondant à deux mailles de

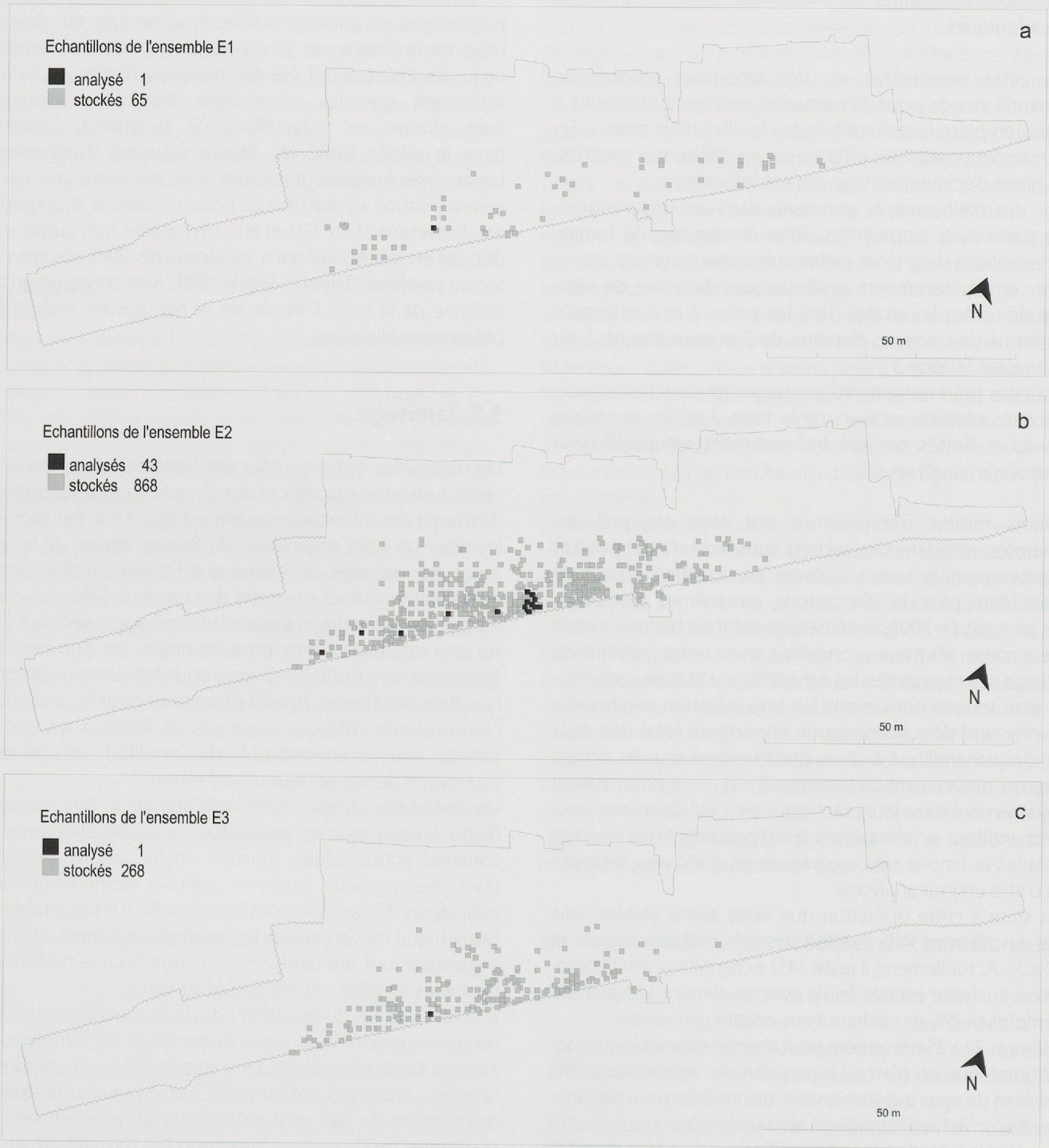


Fig. 22. Localisation des échantillons organiques des trois premiers ensembles du Néolithique moyen (éch. 1 : 1250) ;
a. ensemble E1 vers 3868 – 3793 av. J.-C. ;
b. ensemble E2 vers 3713 – 3675 av. J.-C. ;
c. ensemble E3 vers 3672 – 3655 av. J.-C.

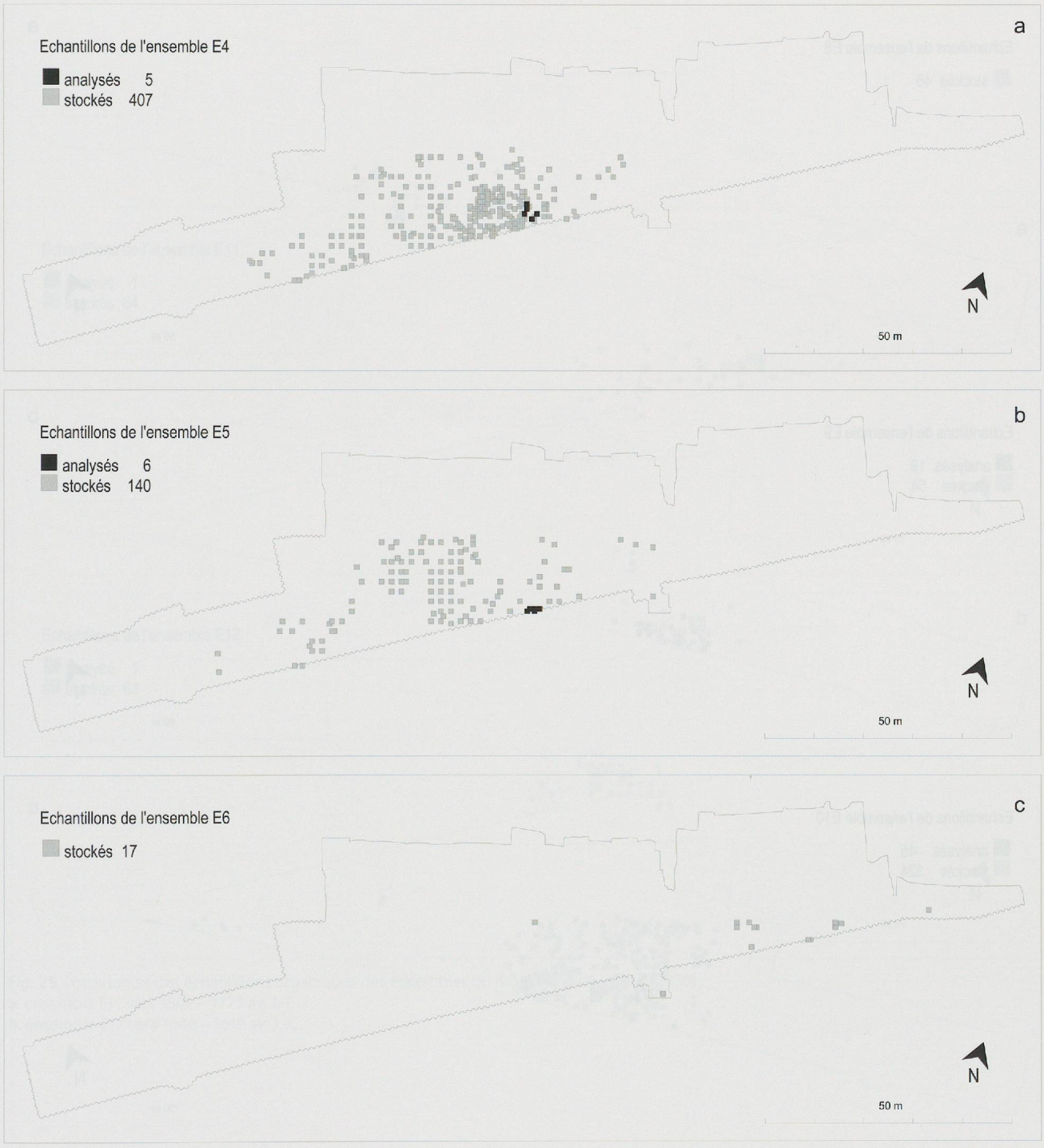


Fig. 23. Localisation des échantillons organiques des trois derniers ensembles du Néolithique moyen (éch. 1 : 1250) ;
a. ensemble E4 vers 3645 – 3595 av. J.-C. ;
b. ensemble E5 vers 3570 – 3516 av. J.-C. ;
c. ensemble E6 vers 3533 – 3516 av. J.-C.

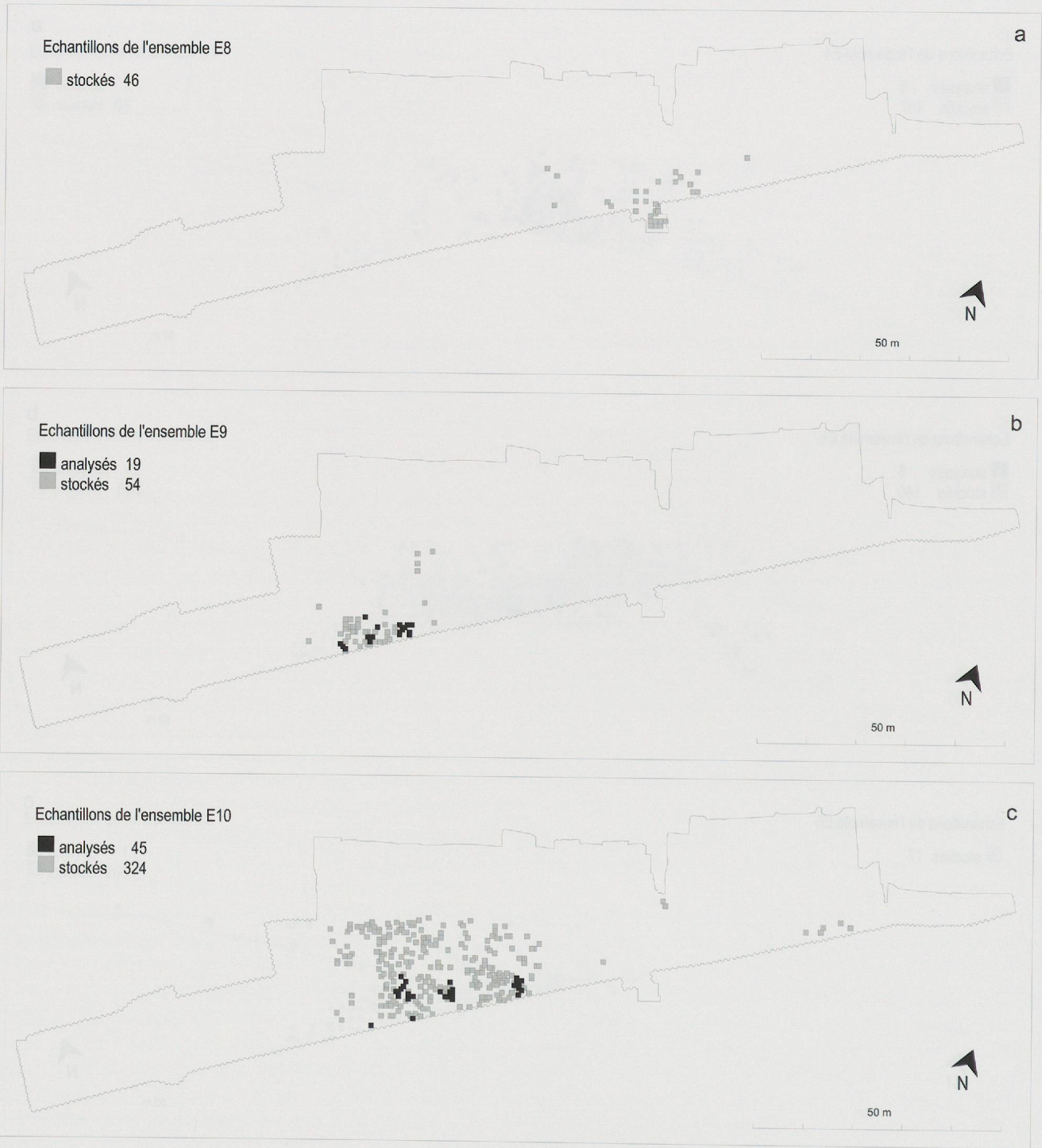


Fig. 24. Localisation des échantillons organiques des ensembles du Néolithique final (éch. 1 : 1250) ;
a. ensemble E8 vers 2899 – 2830 av. J.-C. ;
b. ensemble E9 vers 2826 – 2663 av. J.-C. ;
c. ensemble E10 vers 2652 – 2440 av. J.-C.

Fig. 25. Localisation des échantillons organiques des ensembles du Bronze ancien (éch. 1 : 1250) ;
a. ensemble E11 vers 1801 – 1773 av. J.-C. ;
b. ensemble E12 vers 1646 – 1619 av. J.-C.

Fig. 26. Secteurs tamisés pour les premiers ensembles du Néolithique moyen (éch. 1 : 1250) ;
a. ensemble E2 vers 3713 – 3675 av. J.-C. ;
b. ensemble E3 vers 3672 – 3655 av. J.-C.

Fig. 27. Secteurs tamisés pour des trois derniers ensembles du Néolithique moyen (éch. 1 : 1250) ;
a. ensemble E4 vers 3645– 3595 av. J.-C. ;
b. ensemble E5 vers 3570 – 3516 av. J.-C. ;
c. ensemble E6 vers 3533 – 3516 av. J.-C.

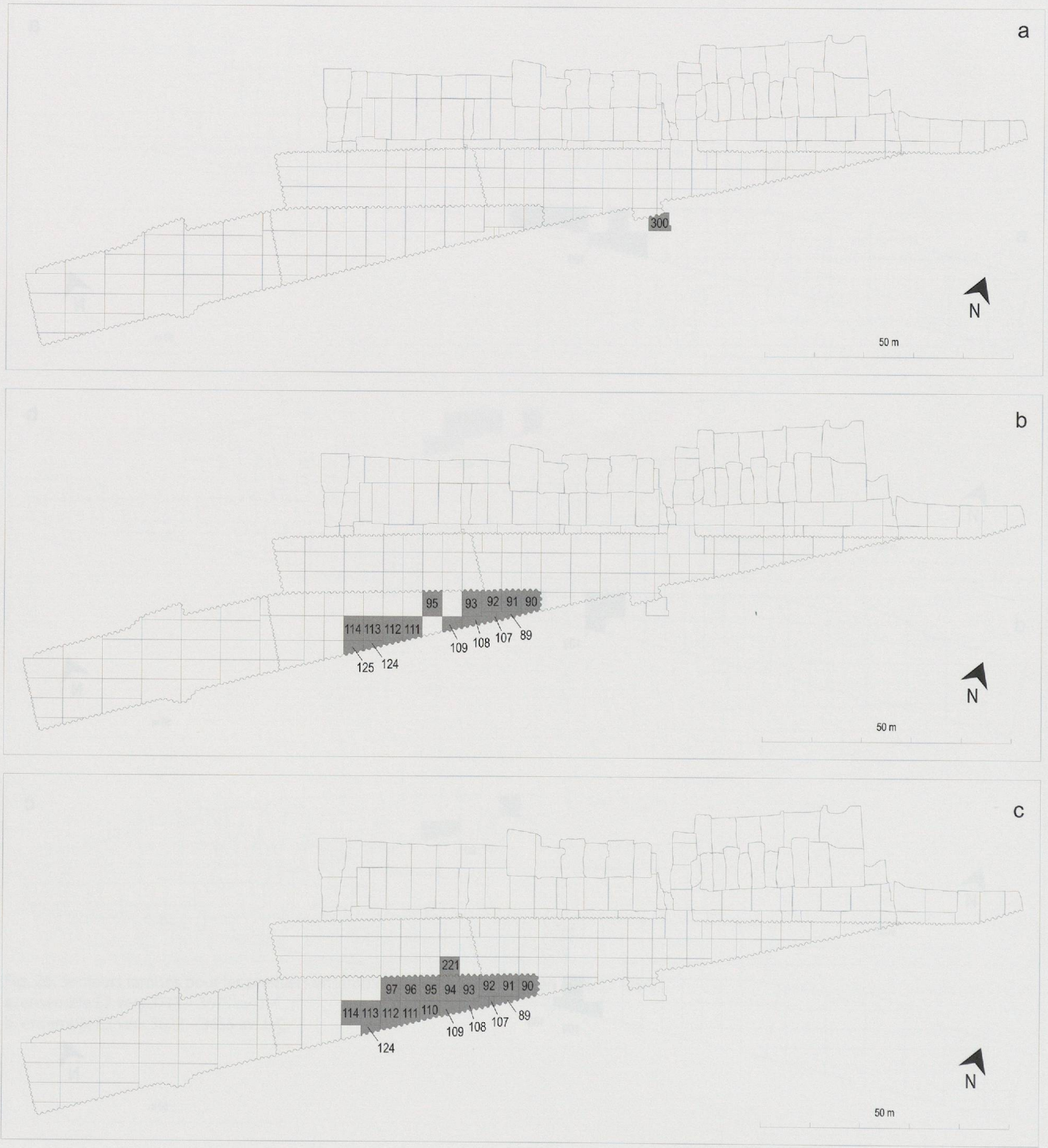


Fig. 28. Secteurs tamisés pour les ensembles du Néolithique final (éch. 1 : 1250) ;
a. ensemble E8 vers 2899 – 2830 av. J.-C. ;
b. ensemble E9 vers 2826 – 2663 av. J.-C. ;
c. ensemble E10 vers 2652 – 2440 av. J.-C.

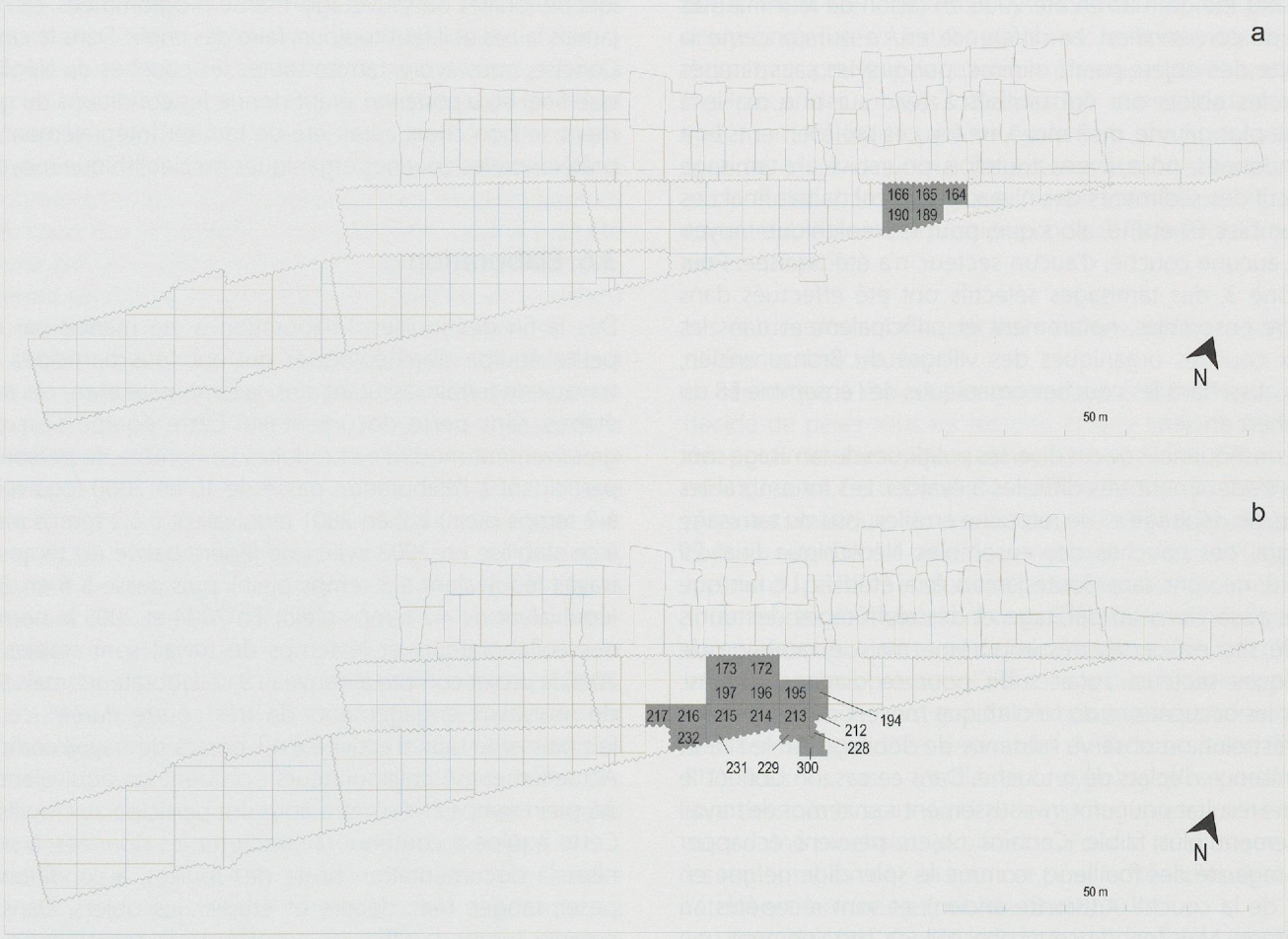


Fig. 29. Secteurs tamisés pour les ensembles du Bronze ancien (éch. 1 : 1250) ;
a. ensemble E11 vers 1801 – 1773 av. J.-C. ;
b. ensemble E12 vers 1646 – 1619 av. J.-C.

tamis (5 et 2 mm). A cette occasion une fiche descriptive de tamisage relativement complexe, mise au point par la spécialiste de la carpologie, est également remplie. Cette méthode fut mise en place au début du mois de juin 1997 et a duré jusqu'à la fin du mois de mars 1998. A cette date, suite à la pléthore de sacs de sédiments et à la lenteur de la procédure de tamisage, il fut décidé d'abandonner le prélèvement des échantillons Emt. Les sacs non encore tamisés ont alors fait l'objet d'une sélection par Claus Wolf, qui décida lesquels seraient tamisés pour les macro-restes et lesquels pour les objets. Nous ne présentons pas ici le détail de ce choix complexe puisque tous les échantillons Emt ont été détruits en été 2006 en raison de leur mauvais état de conservation. La différence en ce qui concerne la récolte des objets paraît minime, puisque les sacs tamisés pour les objets ont été tamisés à l'eau sur une maille à peine plus grande, de 3 mm. Une fois ces prélèvements Emt abandonnés, nous avons toutefois poursuivi un tamisage sélectif des sédiments des niveaux du Néolithique final des ensembles E9 et E10, alors que, pour le Néolithique moyen plus aucune couche, d'aucun secteur, n'a été tamisée. Pour la zone 3, des tamisages sélectifs ont été effectués dans quatre ensembles, notamment et principalement dans les deux couches organiques des villages du Bronze ancien, mais aussi dans les couches organiques de l'ensemble E8 du Lüscherz ancien.

Les conséquences de ces diverses politiques de tamisage sont bien évidemment très difficiles à évaluer. Les innombrables éclats de débitage et de retouche en silex, issu du tamisage intégral des couches des ensembles Néolithique final E9 et E10, ne vont sans doute jamais être étudiés. Le fait que nous observions un débitage et des réaffûtages des outils sur le site est certes très important, mais le tamisage de quelques secteurs aurait suffit pour ce diagnostic. Ainsi, pour les occupations du Néolithique moyen, où le tamisage est restreint, on observe l'absence de débitage sur le site et la présence d'éclats de retouche. Dans ce cas, on obtient le même résultat pour un « investissement » en temps de travail nettement plus faible. Certains objets peuvent échapper à la sagacité des fouilleurs, comme le splendide peigne en bois de la couche 4 (Bronze ancien), et sont récupérés au tamisage. Mais lors de cette phase, il y a certainement une part du matériel, non reconnu par les personnes chargées de ce travail, qui disparaît. Les pertes intervenant lors du tri des refus de tamis sont impossibles à évaluer. Pratiquement toutes les perles discoïdes et cylindriques du Néolithique final ont été trouvées lors du tamisage. Donc, si on veut récolter tous les objets de très petites dimensions, il faut tout tamiser. D'un autre côté ces objets sont très souvent décrits individuellement et les comparaisons entre sites ne tiennent pas compte (à juste titre, vu le biais induit par le tamisage) de leurs fréquences relatives. L'intérêt du tamisage pour les études des faunes préhistoriques n'est plus à démontrer : *« Bien que limité à trois secteurs seulement (secteurs 91, 109 et 110), le tamisage à l'eau a fourni plus du tiers des restes osseux de l'ensemble 3, ce qui équivaut par contre à 2% à peine du poids total des vestiges fauniques (...) Ces taux, tout à fait semblables à ceux qui ont été obtenus pour l'ensemble 4, représentent la moitié des valeurs calculées pour l'ensemble 2 (70% et 4%). De façon indirecte, ces chiffres démontrent une fois encore que le tamisage, en produisant un nombre important d'esquilles, accentue énormément la part des restes indéterminés, en particulier au niveau du nombre (...) Cette procédure n'en demeure pas moins indispensable puisqu'elle contribue en même temps à sortir de l'ombre certaines espèces (poissons, amphibiens, etc.) ou certains types de vestiges (restes digérés) dont la taille est réduite. »* (Chiquet 2007, p. 4).

En fait, dans l'idéal et pour autant qu'on dispose du temps et de l'argent nécessaire, on devrait tout tamiser. En pratique, lors de fouilles de sauvetage, même programmées, ce n'est jamais le cas et il faut toujours faire des choix. Dans le cas de Concise, nous avons tamisé toutes les couches du Néolithique final et, *a posteriori*, étant donné les conditions du gisement, le bon choix aurait été de tamiser intégralement, de préférence, les couches organiques du Néolithique moyen.

3.6. Elaboration

Dès la fin des fouilles, l'élaboration a été menée par une petite équipe d'archéologues qui ont tous participés aux travaux de terrain, assurant ainsi la continuité entre ces deux étapes, sans perte documentaire. Cette équipe s'est progressivement modifiée et réduite[7]. Le nombre de personnes participant à l'élaboration passe de 10 en 2000 (équivalent à 7 temps plein) à 7 en 2001 (équivalent à 5,2 temps plein). Il se stabilise en 2002 avec une légère baisse du temps de travail (équivalent à 5 temps plein), puis passe à 6 en 2003 (équivalent de 4,2 temps plein). En 2004 et 2005 le nombre des collaborateurs et le temps de travail sont stables. En 2006 le projet compte à nouveau 9 collaborateurs, mais avec de nouveaux engagements de très courte durée[8], ce qui fait baisser le taux d'activité à 4,1 postes de travail complet. Actuellement, 6 collaborateurs occupent un équivalent de 3,5 plein temps et 4 d'entre nous ont participé aux fouilles.

Cette équipe a contribué à structurer les données, à organiser la documentation brute des fouilles, à conditionner, peser, ranger, trier, décrire et étudier les objets. Dans un premier temps, la réflexion a porté sur la construction des bases de données indispensables à la compréhension générale du site et sur la structuration des ces dernières (quels champs descriptifs sont nécessaires et indispensables). Etant donné la taille du gisement, ces bases de données devaient nécessairement être informatisées.

Nous avons donc profité de la très grosse équipe des débuts pour saisir une masse considérable de données de terrain : catalogue des diapositives, des plans, des objets, des pieux, des bois, etc.

7 La liste des différents intervenants et les travaux qu'ils ont réalisés est succinctement présentée en avant-propos.

8 Ces engagements concerne des spécialistes dessinateur, pétrographe, etc. et ont une durée de 1 à 2 mois.

Parallèlement, comme chaque secteur a été fouillé individuellement et que la numérotation des unités stratigraphiques était différente d'un secteur à l'autre, nous avons construit un tableau des corrélations des stratigraphies entre les différents secteurs et réalisé les projections des décapages de tous les secteurs. Nous avons effectué cette opération en vue de contrôler les corrélations entre les numérotations des couches données aux décapages et celles utilisées pour la description des couches relevées dans les coupes de terrain. L'objectif était bien évidemment de sérier les structures et le mobilier entre les différentes occupations du site. Le tableau de corrélation des couches obtenu est en fait composé de trois sous-tableaux. Les deux premiers correspondent respectivement aux corrélations des secteurs de la zone 1 et du caisson ouest de la zone 2, ils se raccordent au tableau principal. Ce dernier comprend 109 colonnes, correspondant aux secteurs restants (caisson est de la zone 2 et ensemble des secteurs de la zone 3) et 154 lignes qui permettent la synchronisation des dépôts observés dans les stratigraphies et au cours des décapages. Cette séquence a par la suite été réduite par des regroupements. Ce qui, en fin de compte, a permis de définir les 39 unités stratigraphiques (couches) reconnaissables sur l'ensemble du site (voir chapitre 4).
Les datations des couches archéologiques ont été réalisées à l'aide du tableau de corrélation et des datations dendrochronologiques de plus de 450 chênes horizontaux piégés dans les sédiments (paragraphe 4.3). La position stratigraphique de la base des bois couchés a ainsi permis d'établir une relation chronologique entre les phases d'abattage des arbres et les couches archéologiques. Ce qui, par analogie, a autorisé la datation du matériel archéologique. Les objets provenant des couches de sables (dépôts lacustres) intermédiaires ont été attribués à la même occupation que ceux de la couche organique sous-jacente (comme pour les bois, nous avons pensé qu'ils avaient été déplacés verticalement par flottage). De même, les objets trouvés dans des horizons de réductions (plage) ont été attribués aux occupations des couches sous-jacentes (en tenant bien évidemment compte de l'extension du champ de pieux de l'occupation).
Le tableau des corrélations permet donc de sérier toutes les catégories de vestiges et toutes les structures. La complexité du site est ainsi réduite à 14 ensembles chrono-stratigraphiques et trois périodes : le Néolithique moyen, le Néolithique final et le Bronze ancien. Mis à part le présent volume, les études de la série des publications consacrées au site de Concise se rapporteront à l'une ou l'autre de ces périodes.
Le catalogue général du mobilier archéologique a été informatisé ; les données de terrain (numéro d'inventaire, secteur, couche, décapage, m^2, ...) ont été saisies et corrigées. Ce fichier contient environ 42 000 enregistrements (correspondant au minimum à un objet, mais pouvant se rapporter à plus de quarante), soit environ 200 000 objets archéologiques. Les attributions des objets aux différentes phases et ensembles ont, comme nous venons de le voir, été déterminées et un système de répartition spatiale automatique a été mis au point. La répartition spatiale des vestiges a nécessité un très gros travail de mise au point (chaque ¼ de m^2 est géo-référencé), car divers types de plans devaient pouvoir être produits et présentés : répartitions automatiques du nombre d'objets par catégorie, plan des densités de poids ou des remontages des céramiques, etc.
Conjointement, nous avons établi les plans schématiques des niveaux-repères. Cette phase de travail est indispensable à la compréhension de la géométrie des dépôts. Elle a permis de mesurer l'extension des phénomènes érosifs qui perturbent les occupations, mais a été aussi très utile pour définir l'étendue et l'épaisseur des fumiers et/ou des nappes de rejets en relation avec les différents villages. Les résultats obtenus ont directement été intégrés au système mis au point pour les analyses spatiales. Ainsi, les plans avec les limites des lentilles organiques peuvent par exemple être superposés aux plans des pieux des phases d'occupation correspondantes. Le système (SIG) utilisé permet également une superposition avec les plans des trous de poteau, des bois horizontaux et du mobilier archéologique. Ce qui autorise une quantité considérable de superpositions et de combinaisons à analyser et interpréter.

Les études du mobilier ont été confiées aux bons soins de différents chercheurs.
La céramique a été prise en charge par E. Burri. Nous avons décidé de peser tous les tessons, et une base de données des poids des céramiques qui comprend 16 000 fiches a été mise au point. Cette base informatisée permet de réaliser des plans automatiques de densité pour les différents villages.
L'option retenue est celle de remontages exhaustifs, dans la mesure du possible et d'un temps raisonnable[9]. Nous ne nous sommes pas contentés d'obtenir des profils archéologiques complets, mais avons tenté de retrouver la totalité des collages et appariements présents. Ceci dans le but d'étudier la répartition spatiale des vestiges. Les remontages des céramiques sont terminés pour les ensembles du Bronze ancien (E11 et E12). Tous les vases (et éléments typologiques pertinents) sont dessinés et scannés, L'étude typologique est achevée et attend une prochaine publication. Pour le Néolithique final, les remontages sont en cours et pour le Néolithique moyen l'étude est terminée et publiée (Burri 2007b).
Le bois de cerf (outils et déchets de fabrication) des ensemble du Néolithique moyen est en cours d'étude par S. Maytain. Pour le Néolithique final M. Maute-Wolf a établi un catalogue par catégorie de restes (gaines, autres outils, déchets). Elle a également catalogué les haches (ébauches et éclats) du Néolithique final. Les haches du Néolithique moyen sont en cours d'étude par J. Bullinger, qui est aussi chargé de l'étude des silex de cette période. Les autres outils en pierres : meules, polissoirs, etc. (pour toutes les périodes) ont été décrits, catalogués et étudiés par E. Burri.
L'industrie osseuse des couches du Néolithique moyen a été étudiée par F.-X. Chauvière (2007).

9 Pour le Néolithique moyen, ces remontages ont eu lieu durant 3 ½ ans, à mi-temps, avec l'aide intermittente des membres de l'équipe d'élaboration.

L'étude de la faune a été confiée à deux chercheurs : I. Velarde a analysé les restes osseux de la couche 4 (ensemble E12 du Bronze ancien) et la faune provenant d'un dépotoir d'une des maisons de l'ensemble E10, Néolithique final. Les faunes de 4 des 6 ensembles du Néolithique moyen sont étudiées par P. Chiquet (2001, 2005, 2007). En vue de l'analyse des répartitions spatiale, nous avons également pesé et conditionné la faune de plusieurs ensembles non encore étudiés par les spécialistes (E1, E5, E8, E11 et E12).

3.7. Conclusion, si c'était à refaire ...

Si nous avions à refaire la fouille, nous éviterions d'effectuer des prélèvements systématiques d'échantillons « Emt ». Leur conservation, sous vide d'air et à température ambiante, est très aléatoire. Comme nous l'avons vu, après une petite dizaine d'années beaucoup d'entre eux présentaient une couche blanchâtre, des dépôts bruns ou baignaient dans un jus noirâtre peu ragoûtant. Nous avons donc jugé qu'il n'était plus possible de les conserver sans un traitement fongique approprié ou une congélation générale (cette solution n'était tout simplement pas envisageable financièrement) et ils ont été détruits. Pour éviter la collecte d'une quantité déraisonnable de sacs qui finissent par être jetés sans qu'aucune analyse n'aie été effectuée, le tamisage des restes organiques macroscopiques devrait en fait être réalisé par les carpologues engagés sur la fouille et non par les fouilleurs. Si aucun spécialiste n'est présent sur le terrain, des échantillons de 1 litre « Ems » des couches de fumiers et de limons très organiques (et uniquement dans ces dernières) prélevés tous les 4 à 6 m semblent amplement suffisants. Bien évidemment, ils devraient être complétés par des prélèvements dans les structures et les anomalies évidentes (amas de graines brûlées, coprolithes, rejets des foyers etc.). Notre expérience indique qu'il parait même totalement illusoire, vu le nombre de restes découverts dans un seul litre de sédiment, de penser pouvoir faire des analyses spatiales montrant des différences significatives des restes organiques entre les maisons des villages de Concise. Le travail réalisé par T. Märkle (2000) est de ce point de vue très significatif. Les 32 échantillons analysés dans le cadre de son travail de maîtrise à l'Université de Tübingen ne représentent que 3.7% des échantillons conservés pour cet ensemble du Néolithique moyen E2 (fig. 22). En plus des problèmes méthodologiques de tri des restes végétaux par catégories fonctionnelles (alimentation humaine, animale, litière, couverture, etc.) ainsi que ceux dus au nombre de restes à traiter, si on veut avoir une représentation de l'ensemble de la surface, nous voyons mal comment attribuer une portion de couche à une maison. Ce qui n'est par exemple pas le cas de la céramique et de la macro-faune qui s'entassent dans des dépotoirs et pour lesquels on peut sans autre réaliser des plans de répartition des densités en nombre et en poids (Burri 2007b, Chiquet 2007). Le tamisage pour les petits objets aurait dû être effectué par les fouilleurs au fur et à mesure des décapages. Ce qui aurait évité pas mal de problèmes d'étiquetage et de stockage et aurait permis à tout un chacun de modifier sa vitesse de fouille en fonction du contenu du tamis.

En outre, la politique de tamisage des couches n'a pas été méthodique. Les choix se sont portés en premier lieu sur les intérêts scientifiques du responsable des fouilles. C'est donc le Néolithique final qui a été privilégié, puis le Bronze ancien, vu les découvertes sensationnelles réalisées. Ces choix, par ailleurs bien compréhensibles, se sont malheureusement faits un peu au détriment du Néolithique moyen. Son étude étant achevée aujourd'hui, on constate objectivement que l'on aurait pu augmenter le nombre de secteurs tamisés pour récupérer les objets de petite taille de cette période. En épargnant le temps investi dans le tri des sacs Emt, nous aurions sans aucun doute pu doubler voir même de tripler le nombre des secteurs et donc des surfaces tamisées pour cette période.

En ce qui concerne la documentation, d'une manière générale, nous sommes satisfaits des données récoltées. Le protocole descriptif mis au point, même s'il a peu été utilisé lors de l'élaboration des données, s'est avéré très utile sur le terrain, obligeant les fouilleurs à systématiser leurs observations et descriptions. Il a permis un contrôle très efficace et rapide des données récoltées. Si nous excluons sa valeur purement documentaire, la couverture photographique est, semble-t-il trop importante. Par exemple, nous n'avons jamais utilisé les vues en noir et blanc. De même les vues « témoins » des couches prises dans chaque secteur, à chaque décapage, d'un ¼ de m^2 et qui étaient censées illustrer la véritable nature des couches se sont avérées totalement inutiles. Un contrôle plus serré des relevés des stratigraphies aurait sans aucun doute rendu les corrélations plus faciles. Il manque aussi une rubrique « tamisage et nature du tamisage » dans le catalogue des objets.

Le point le plus délicat dans une telle fouille est sans aucun doute le prélèvement, la description et la gestion des bois. Ceci est dû à la nature même du matériel, qui ne peut être conservé indéfiniment, mais surtout au nombre considérable d'objets (pieux, bois couchés, artefacts) issus de la fouille de Concise. En ce qui concerne la description, le dessin, le prélèvement, la conservation, l'échantillonnage et la datation des pieux, on peut difficilement espérer une meilleure approche. On notera que le choix de conserver entier les pieux en vue de leur description a très souvent compliqué la tâche des fouilleurs. Le fait que nous ayons disposé des résultats des datations dendrochronologiques au fur et à mesure de l'avancement des travaux a facilité les choix et les options prises pour les décapages. Par contre, en ce qui concerne la gestion des bois couchés et surtout la construction du catalogue descriptif, plusieurs améliorations peuvent être envisagées *a posteriori*. La responsabilité de cette tâche a été confiée à un historien de l'art, très méticuleux, rigoureux et ayant une bonne expérience, mais peu au fait de la structuration des bases de données. Ainsi, les descriptions en langage naturel, non codées, sont difficiles à reprendre et à systématiser. Néanmoins, nous espérons pouvoir en tirer des constructions intéressantes et qui contribueront à augmenter la connaissance sur ce sujet.

4. Stratigraphie

Ariane WINIGER

4.1. Considérations d'ordre général

Un aspect fondamental de l'étude des sites littoraux est la compréhension des mécanismes de dépôt des sédiments lacustres et anthropiques et de leur évolution, des phénomènes d'accumulation, d'érosion, de transformation et de conservation, liés ou non aux variations du niveau du lac. Les nombreuses stratigraphies relevées sur le site permettent d'avoir une vision spatiale correcte des faciès sédimentaires et de comprendre dans une large mesure la succession et la géométrie des dépôts (fig. 15, chapitre 3).

Les analyses sédimentologiques entreprises par Michel Magny sur le site sont destinées, entre autres, à mettre en évidence les fluctuations lacustres holocènes et à préciser l'histoire du lac de Neuchâtel avant, pendant et entre les occupations humaines. Une part importante des interprétations présentées ici n'aurait pas été possible sans les fructueuses discussions et les judicieuses remarques et explications qu'il nous a prodiguées lors de ses fréquents passages sur le site[1]. *« Autrefois ignorées, les couches stériles qui séparent les couches de « fumier lacustre » font aujourd'hui 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 pu être observé à plusieurs reprises à Concise.

Les incontournables modèles ethnoarchéologiques réalisés à partir de villages littoraux du lac Nokoué au Bénin par A.-M. et P. Pétrequin (1984) constituent une source très appréciable d'informations 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 du site de Concise. Le modèle proposé n'est pas repris ni exposé ici, nous renvoyons les lecteurs à la documentation publiée (Pétrequin et Pétrequin 1984) et aux applications qui ont été réalisées sur les sites archéologiques de Chalain et de Clairvaux (Pétrequin 1984, éd. 1997, Nicoud 1988, 1992). Notons toutefois que la conservation des vestiges joue un rôle essentiel dans les interprétations proposées. La conservation des matériaux périssables est directement liée au niveau du plan d'eau à l'étiage. L'impact des piétinements 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.

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 pour autant que cela implique 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. A Concise, dans plusieurs secteurs fouillés, les traces d'occupation de certains villages sont presque entièrement détruites et seuls les pieux subsistent. Il ne faut cependant pas sous estimer l'importance du lessivage des particules fines suite aux légères fluctuation 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.

4.2. Emplacement des coupes

Sur les 1100 mètres linéaires de stratigraphie relevés sur le terrain, nous avons choisi de représenter un échantillon plus ou moins représentatif des couches archéologiques et des

1 Les échantillons sédimentologiques ont été prélevés pendant les différentes campagnes de fouilles par Michel Magny, sous la forme de colonnes prises directement dans les profils. L'emplacement de ces prélèvements a bien entendu été reporté sur les relevés des stratigraphies concernées, ce qui a permis leur corrélation.

principaux événements qui ont affecté ces dernières, en écartant sciemment des illustrations les zones de faible sédimentation. Ainsi, nous figurons ici pas moins de 90 mètres linéaires de coupe au 1 : 25, taille minimale pour une illustration significative des couches et des différents filets qui les composent. Nous avons donc opté pour une figuration détaillée d'une quinzaine de stratigraphies, qui correspondent à 22 coupes différentes relevées au cours des étapes successives de la fouille.

Le plan de la figure 30 indique clairement l'emplacement des coupes publiées ici (fig. 31 à 46)[2]. Elles sont classées et présentées selon une progression d'ouest en est et du nord au sud (de l'amont vers l'aval) et forment une série de sept coupes transversales perpendiculaires à la rive du lac et une unique coupe longitudinale parallèle au lac (secteurs 213 à 217 coupes nord, fig. 40 à 44). Ces coupes ne reflètent que partiellement la sédimentation qui aboutit au comblement de la baie, mais elles permettent, mieux que la publication des diagrammes de Harris, de se faire une bonne idée de la géométrie des dépôts.

Les représentations à échelle plus réduite (1 : 50) des stratigraphies montées présentées dans les planches 6 à 11 permettent une figuration schématique des ensembles chronostratigraphiques. En raison de la complexité du remplissage de la baie et pour plus de clarté, nous avons opté pour des figurations en couleur. Ces vues mettent bien en évidence les variations latérales de la sédimentation. Ainsi, une même phase érosive peut contenir du mobilier de villages successifs et l'attribution du matériel prend en compte la position des champs de pieux des différentes occupations.

La sédimentation varie rapidement du lac en direction de la terre ferme. Le fait que la zone menacée par les travaux de génie civil concerne essentiellement la frange amont des sites ne facilite pas la tâche car elle coïncide le plus souvent avec le secteur de rivage des villages. Côté lac, la stratigraphie est beaucoup plus dilatée, les couches archéologiques sont en général bien conservées et les coupes atteignent plus de 160 cm de hauteur (fig. 33, fig. 39 et pl. 13a à 13c). Côté terre, les couches ont tendance à se biseauter et la lisibilité est moindre. A mesure que l'on s'éloigne des villages, en direction de la terre ferme ou latéralement, les particules organiques des couches de fumier deviennent de plus en plus fines et sont mélangées aux limons lacustres, donnant des limons organiques brun caramel à roux qui s'oxydent rapidement au contact de l'air, devenant gris beige foncé, à l'instar des fumiers dont ils sont issus. 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 ou un millefeuille où alternent de fins niveaux limoneux ou sableux plus ou moins riches en particules organiques. Les témoins anthropiques y deviennent rarissimes : quelques bois couchés flottés ou d'autres objets isolés (fig. 35, couches 20 à 26 et fig. 45, couches 25 à 27).

En amont des villages, les conditions de sédimentation ne sont pas favorables aux dépôts des craies et des limons lacustres intercalés entre les différentes couches d'occupation : Il devient alors parfois difficile de séparer les témoins des occupations successives. 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 de quelques mm à plus de 20 cm en quelques mètres, comme dans les chemins d'accès du Néolithique moyen où le fumier et les bois couchés ont été piégés; les bois y sont en effet fortement imbriqués et forment des accumulations spectaculaires (fig. 34 couches 27 et 29, pl. 14a et 14b).

Les dépotoirs des villages provoquent des anomalies stratigraphiques difficiles à suivre lors des décapages. 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. A Concise, ce phénomène est particulièrement développé dans les niveaux du Néolithique final (fig. 33 et 39 couche 9, pl. 14c).

Les chapes d'argile provenant de foyers effondrés provoquent des anomalies sédimentaires comparables aux dépotoirs (fig. 39, couche 27 structure 5), la succession normale des fins niveaux organiques interstratifiés de lits limoneux ou sableux est alors interrompue ou passablement déformée.

La densité des structures verticales, qui atteint 10 voir 12 pieux par m^2, pour autant de trous de poteau dans les secteurs situés au sud du site (fig. 39), est également un handicap important lors des décapages. Lorsque les pieux et les trous de poteau sont très nombreux, il devient extrêmement difficile de suivre les couches qui sont soit enfoncées, soit soulevées sous l'effet du cisaillement (dû à l'enfoncement des pilotis) et l'attribution du matériel devient particulièrement délicate. Des phénomènes postérieurs comme les piétinements (fig. 34, couche 19) et les tassements peuvent avoir également considérablement modifié la nature et la géométrie des dépôts.

Mais c'est sans conteste l'érosion qui est le phénomène le plus destructeur de par son irrégularité et par l'étendue variable des dégâts causés par le ressac. Ces phénomènes sont parfois très difficiles à interpréter, ainsi les niveaux de plage formés de sable grossier, enrichis en coquilles de mollusques et en galets de divers modules posent dans la majorité des cas des problèmes d'attribution. Les séquences sous-jacentes sont 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. A Concise, Il en va ainsi à plusieurs reprises. On mentionnera par exemple le cas du niveau de plage le plus récent (couche 3, fig. 33 à 37) qui tronque les pilotis des villages du Bronze ancien, au centre du site, mais aussi ceux du Néolithique final à l'ouest et ceux du village Cortaillod tardif (E6) tout à l'est.

2 Cinq d'entre elles ont déjà été publiées (Winiger 2003, fig. 6 à 10) mais à des échelles variables et nettement plus réduites. Contrairement au cinq coupes susmentionnées, la coupe est du secteur 108 publiée précédemment (Wolf et al. 1999, fig. 7) non reproduite dans la présente monographie ne suit pas la numérotation adoptée ici.

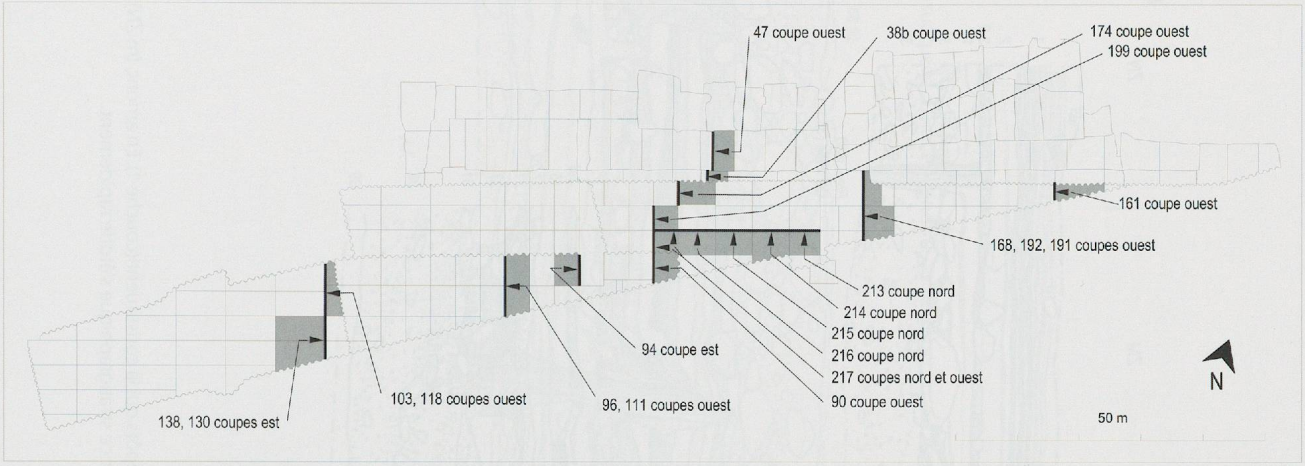


Fig. 30. Plan général du chantier avec en grisé les secteurs pour lesquels nous avons reproduit une coupe et en noir l'emplacement des stratigraphies reproduites dans les figures 31 à 46, les flèches indiquent l'angle de vue (éch. 1 : 1250).

L'enlèvement des palplanches, entre les zones 1/2 et la zone 3 a entraîné des modifications de la géométrie des dépôts assez importantes. Les sédiments ont flué en direction des vides, créant des tassements et des fissures. Ces phénomènes ont conduit à des décalages dans les altitudes absolues de part et d'autre des zones de fouille. On observe ainsi un tassement d'une dizaine de cm du haut de la séquence du secteur 199 par rapport à celle non modifiée du secteur 90 (fig. 38 et 39). Le problème fut nettement plus important à l'est de la zone 3, dans les secteurs 160 à 165, où la bande de terrain en place, prise entre les deux rideaux de palplanches, était beaucoup plus étroite. La coupe ouest du secteur 161 en témoigne de manière éloquente (fig. 46). Une bande de terrain d'un mètre de large s'est détachée et enfoncée de 10 cm dans le haut de la séquence. Le bas de la stratigraphie présente une double fissure en escalier due au fait que le terrain a subi un double cisaillement, avec un écoulement des sédiments en direction du nord et de l'est (dans l'axe de la future tranchée couverte de la voie ferrée). Le raccord avec les rares stratigraphies de la zone 1 est de ce fait devenu très difficile à établir. Les stratigraphies de la zone 3 qui forment la coupe longitudinale ouest-est à travers le site présentent tous les 4 à 5 m environ une destruction de forme plus ou moins circulaire (fig. 40 à 44). Ces perturbations sont dues aux câbles des ancrages du rideau de palplanches de la zone 1.

4.3. Méthode de datation des dépôts

Comme nous le verrons en détails dans le chapitre consacré aux datations, 7949 pieux ont été mis au jour, dont 4859 en chêne, pour lesquels le Laboratoire romand de dendrochronologie a effectué les analyses dendrochronologiques. Pour ces bois, le taux de datation est très élevé, puisque 91.5% d'entre eux ont pu être datés, soit 4448 pieux[3].

En plus des pilotis, nous avons sélectionné pour des analyses dendrochronologiques 28 artefacts et 689 bois couchés de même essence, soit un total de 717 éléments horizontaux en chêne piégés dans les sédiments. Actuellement 489 d'entre eux sont datés (68%). Ces analyses ont permis d'individualiser 25 villages successifs datés entre 4300 et 1570 av. J.-C. (fig. 47). La confrontation entre les résultats des dates obtenues pour les bois couchés et le tableau de corrélation des couches nous a permis de définir 14 ensembles chrono-stratigraphiques : les ensembles E1 à E14. Dans certains cas, ces ensembles sont subdivisés en sous-ensembles (désignés par une lettre), ils correspondent à des phases d'abattages distinctes alors que le matériel archéologique n'a quant à lui pas pu être attribué, *a priori*, à l'une ou l'autre de ces phases (ou villages). On verra par la suite que cette affirmation peut en fait être nuancée lorsqu'on examine les plans de répartition du matériel archéologique et que ces derniers sont confrontés aux plans des pieux des phases d'abattage.

Le tableau général de corrélation des couches est en fait composé de trois sous-tableaux. Les deux premiers sont relativement simples. Ils correspondent respectivement à la zone 1 et au caisson ouest de la zone 2, et ils se raccordent au tableau principal. Ce dernier comprend 109 colonnes, qui correspondent aux secteurs du caisson est de la zone 2 et de l'ensemble des secteurs de la zone 3, et 154 lignes qui permettent la synchronisation des dépôts observés dans les stratigraphies et au cours des décapages. Cette séquence a par la suite été réduite par des regroupements, ce qui a permis de définir les 39 couches qui sont décrites ci-après.

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 de corrélation. La relation stratigraphique originelle est fournie par les bois situés les plus bas dans la séquence. 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. Ces phénomènes sont particulièrement importants pour les ensembles Lüscherz récent et Auvernier - Cordé.

3 Les chiffres publiés ici diffèrent de ceux donnés précédemment dans la première présentation de la stratigraphie du site (Winiger 2003). Depuis, de nouveaux résultats ont été fournis par le laboratoire de dendrochronologie (Orcel *et al.* 2003, 2004 et 2005).

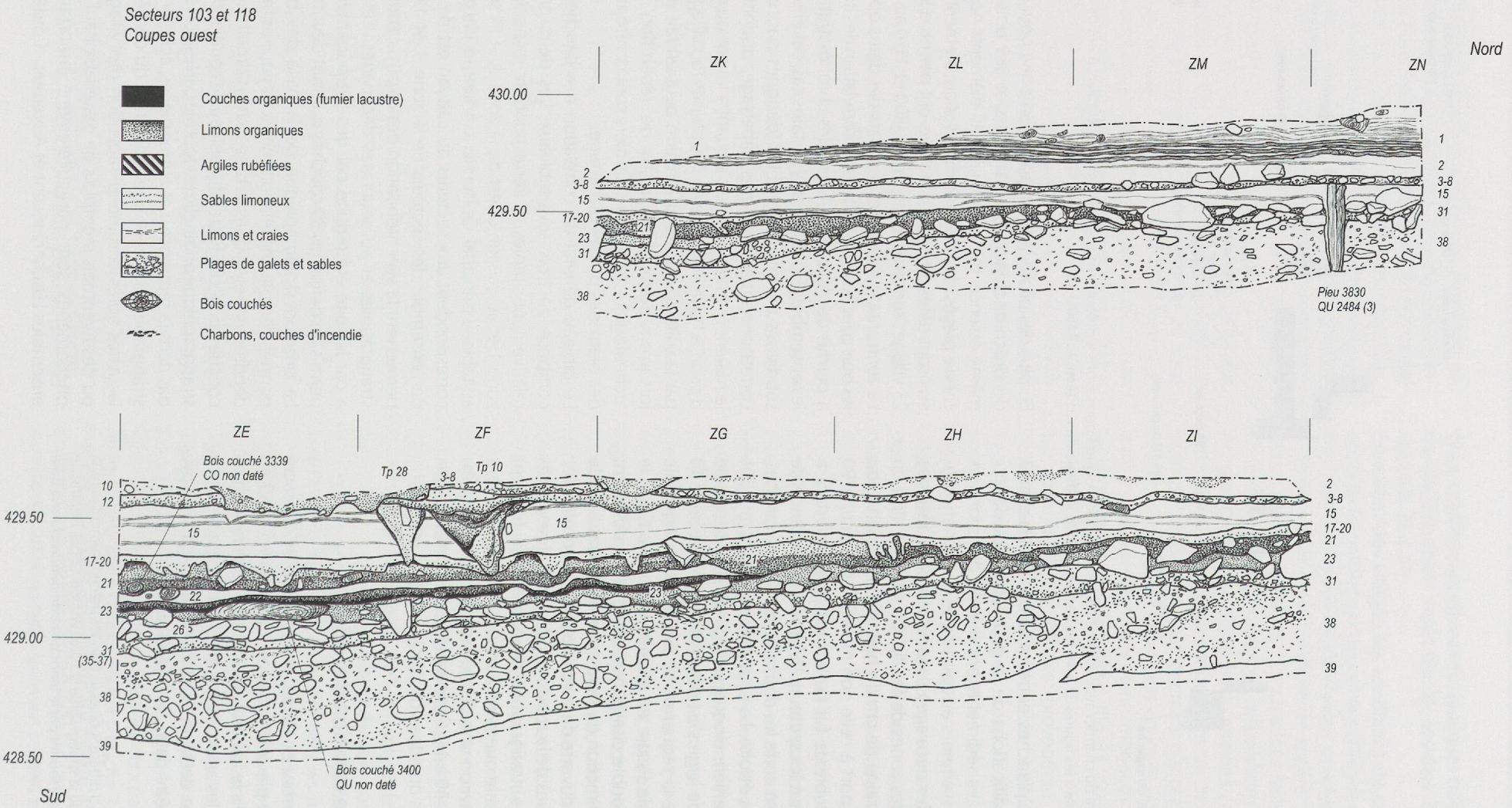


Fig. 31. Coupes ouest des secteurs 103 (ZK à ZN) et 118 (ZE à ZI) montrant, entre autres, la base de la butte du remblai CFF et l'aspect lité et très naturel des dépôts qui la constituent (couche 1). En amont, (m ZN) l'horizon de réduction du sommet de la séquence (c. 3-8) est pratiquement en contact avec le sommet de la moraine (c. 37-38). En direction du lac la séquence stratigraphique s'étoffe rapidement.

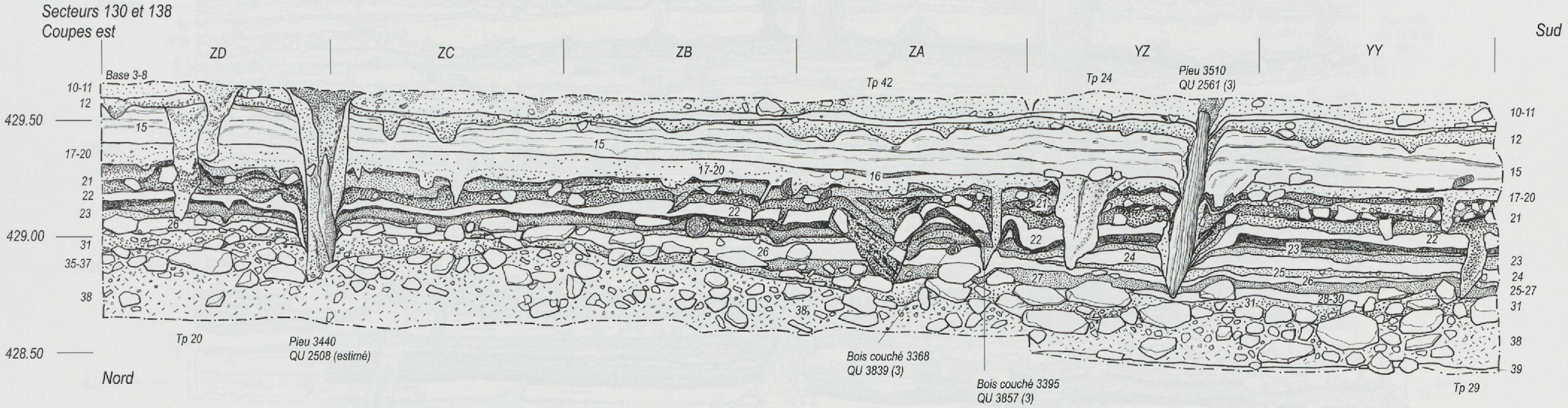


Fig. 32. Coupes est des secteurs 130 (ZD à ZA) et 138 (YZ, YY), cette stratigraphie poursuit avec un effet miroir celle de la figure 31. A noter pour cette zone du site un lambeau de la couche à micro-charbons attribuée au Horgen (c. 16, m ZA) et l'excellente conservation du paquet organique de la couche 21 du village Cortaillod tardif de l'ensemble E5.

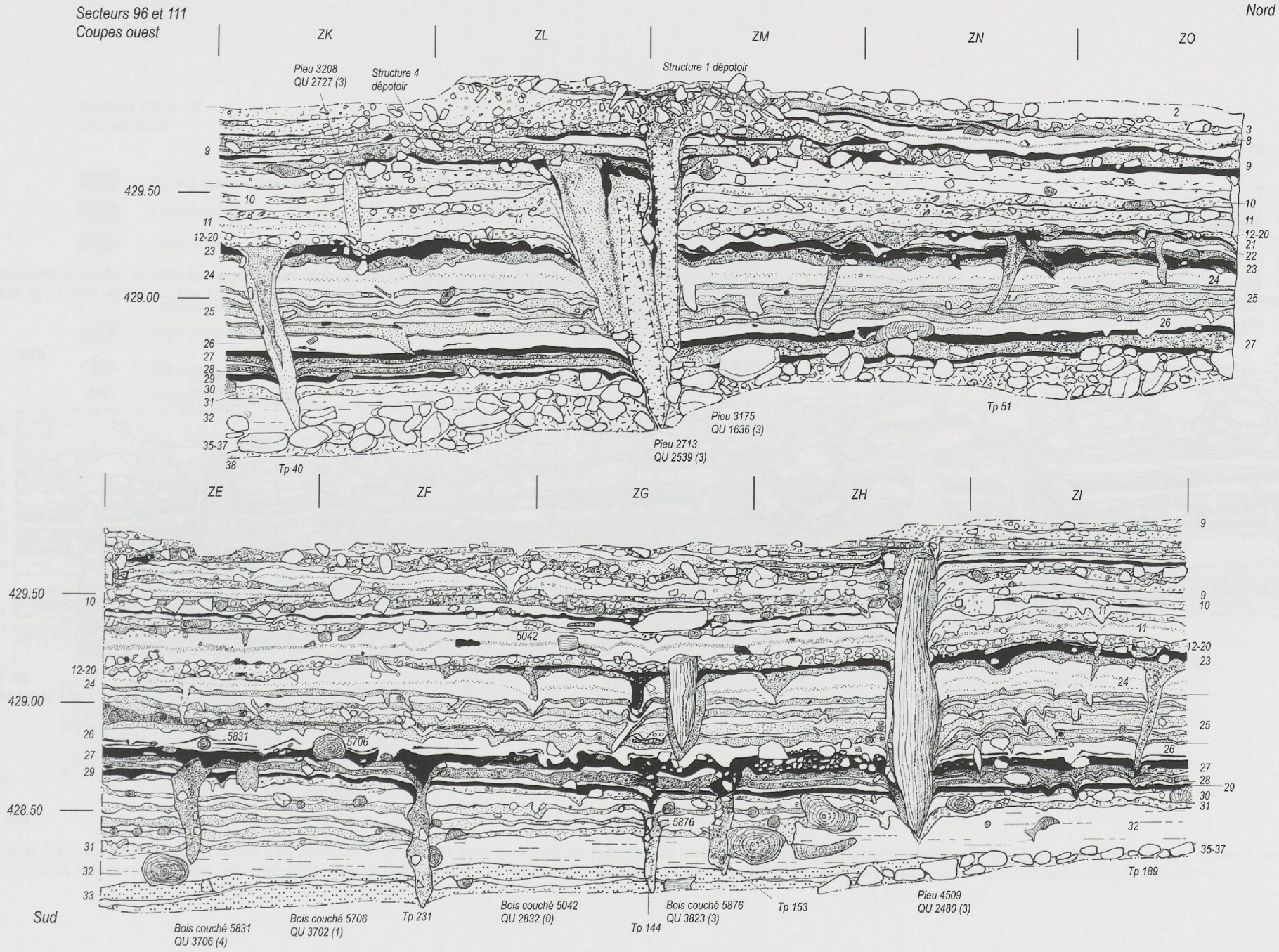


Fig. 33. Coupes ouest des secteurs 96 et 111, se faisant suite d'aval S.111 (ZE à ZI) en amont S.96 (ZK à ZO) ; illustration de la complexité des dépôts de la séquence stratigraphique de Concise dans les villages du Néolithique final (Auvernier - Cordé de l'ensemble E10, couches 8 et 9 et Lüscherz récent de l'ensemble E9, couches 10 à 12).

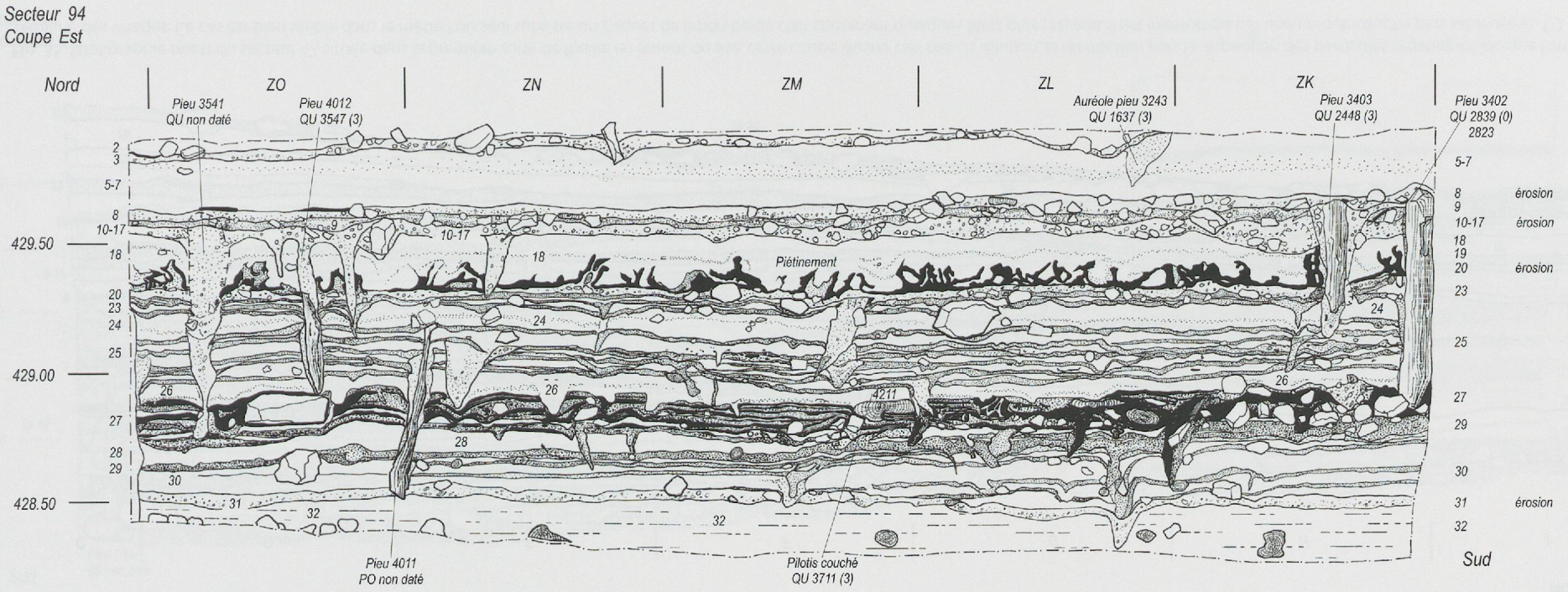


Fig. 34. Coupe est du secteur 94 montrant des traces de piétinement par le bétail (c. 19, ensemble E6 du Cortaillod tardif) et les variations latérales des dépôts organiques de l'ensemble E2 du Cortaillod moyen (c. 27 et 29), en ZK et ZL l'épaisseur des dépôts est liée à la présence d'un chemin d'accès.

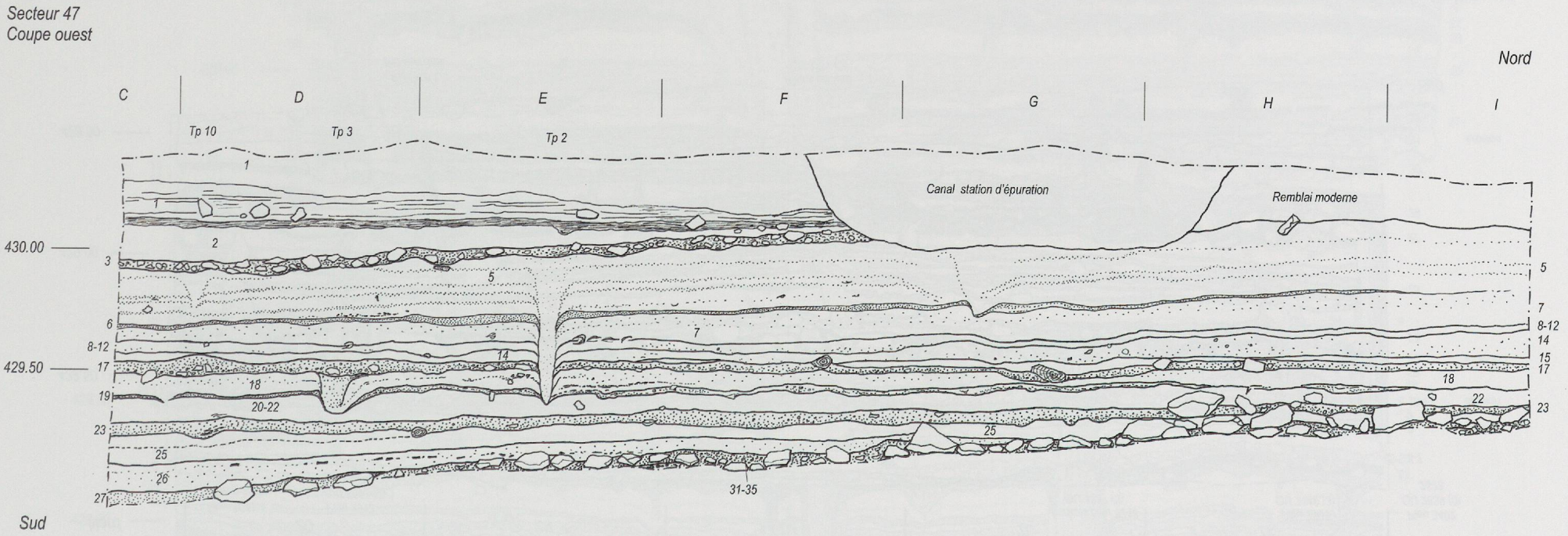


Fig. 35. Stratigraphie ouest du secteur 47, située dans la première zone de fouille en amont du site, cette coupe illustre très bien la dilution, la raréfaction puis la disparition des particules organiques lorsque l'on s'éloigne des villages. Ce cas est bien visible dans le mètre I où seul subsiste un paquet de limon beige clair contenant quelques filets plus crayeux, il est interrompu par une unique couche plus sableuse (c. 17).

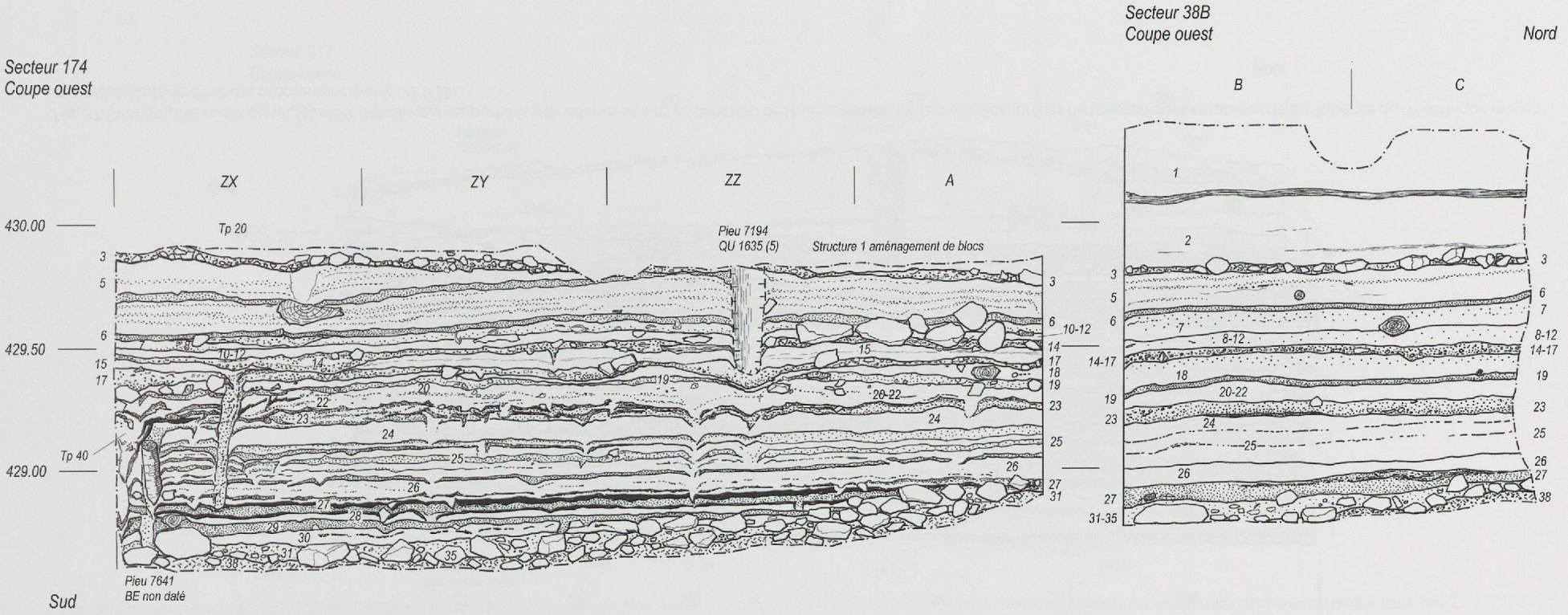


Fig. 36. Coupes ouest des secteurs 38B (B et C) et 174 (ZX à A), elles sont distantes latéralement de 5 m et font plus ou moins suite à la coupe ouest du secteur 47. On observe un net épaississement de la séquence en direction du lac avec notamment l'apparition des couches 28 à 30 en ZZ et les lits organiques de la couche 25 qui deviennent progressivement plus nombreux et plus foncés. En B les couches 14 et 17 sont en contact ou la couche 14 a détruit la couche 17. A partir du mètre A apparaît la couche de craie (c. 15) qui est l'un des principaux repères dans la séquence de Concise et permet de séparer les occupations du Néolithique moyen de celles du Néolithique final.

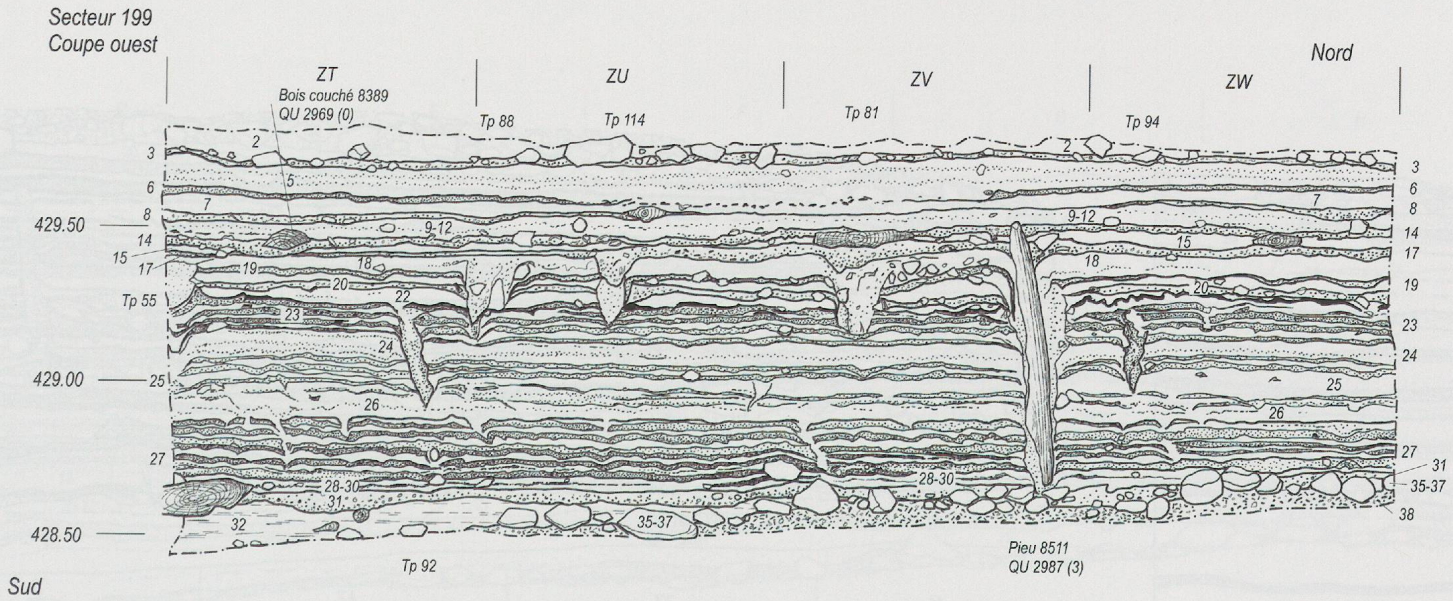


Fig. 37. Stratigraphie ouest du secteur 199, décalée par rapport à la précédente de 4 m en direction de l'ouest, elle illustre la multiplication des filets organiques et sableux de la séquence du Néolithique moyen au nord de la zone d'habitat proprement dite (c. 22 à 30).

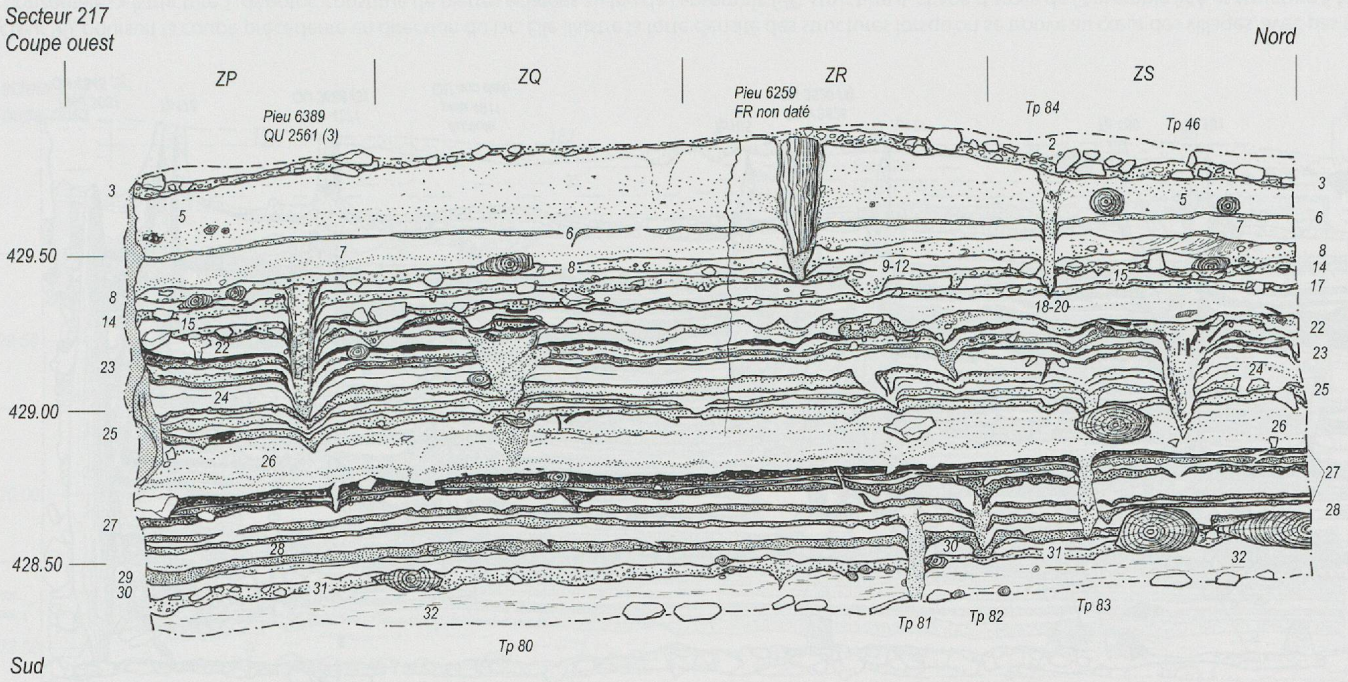


Fig. 38. Coupe ouest du secteur 217, elle fait directement suite à la coupe ouest du secteur 199 (fig. 37). Les paquets organiques du Néolithique moyen se marquent de mieux en mieux (couches 23, 25, 27-29), pour certains villages on se trouve sous les maisons à plancher surélevé (village Cortaillod tardif de l'ensemble E4A, c. 23). Cette stratigraphie est séparée de la coupe ouest du secteur 90 de la figure suivante par un rideau de pal-planches. Lors de l'enlèvement de ces dernières, les sédiments ont flué en direction du sud créant aussi la fissure observée en ZR. Ce phénomène a conduit à un décalage dans les altitudes absolues d'une dizaine de centimètre pour le sommet de la séquence. Sans grand dommage pour cette zone, le problème fut nettement plus important à l'est de la zone 3, dans les secteurs 160 à 165, où la bande de terrain en place était beaucoup plus étroite.

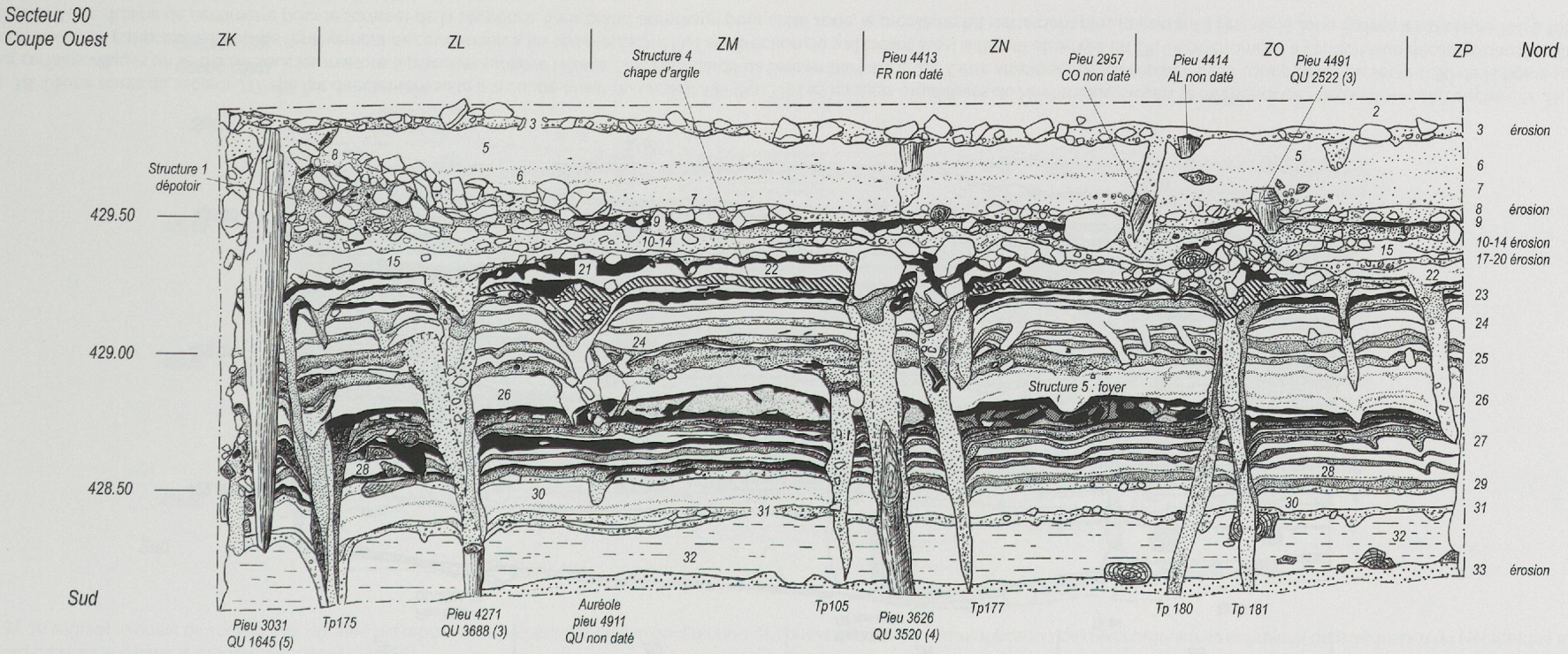


Fig. 39. Coupe ouest du secteur 90, poursuit la coupe précédente en direction du lac. Elle illustre la forte densité des structures lorsqu'on se trouve au cœur des villages, avec pas moins de 15 pilotis ou trous de poteau et trois structures « horizontales » (structure 1, dépotoir constitué de pierres éclatées au feu de l'ensemble E10, structure 4, chape d'argile de l'ensemble E4A et structure 5 foyer de l'ensemble E2) sur seulement 5 mètres linéaires. Une phase érosive très marquée tronque le sommet de la séquence du Néolithique moyen (c. 17), sous cette dernière apparaissent des lambeaux du fumier de l'ensemble E5 (c. 21).

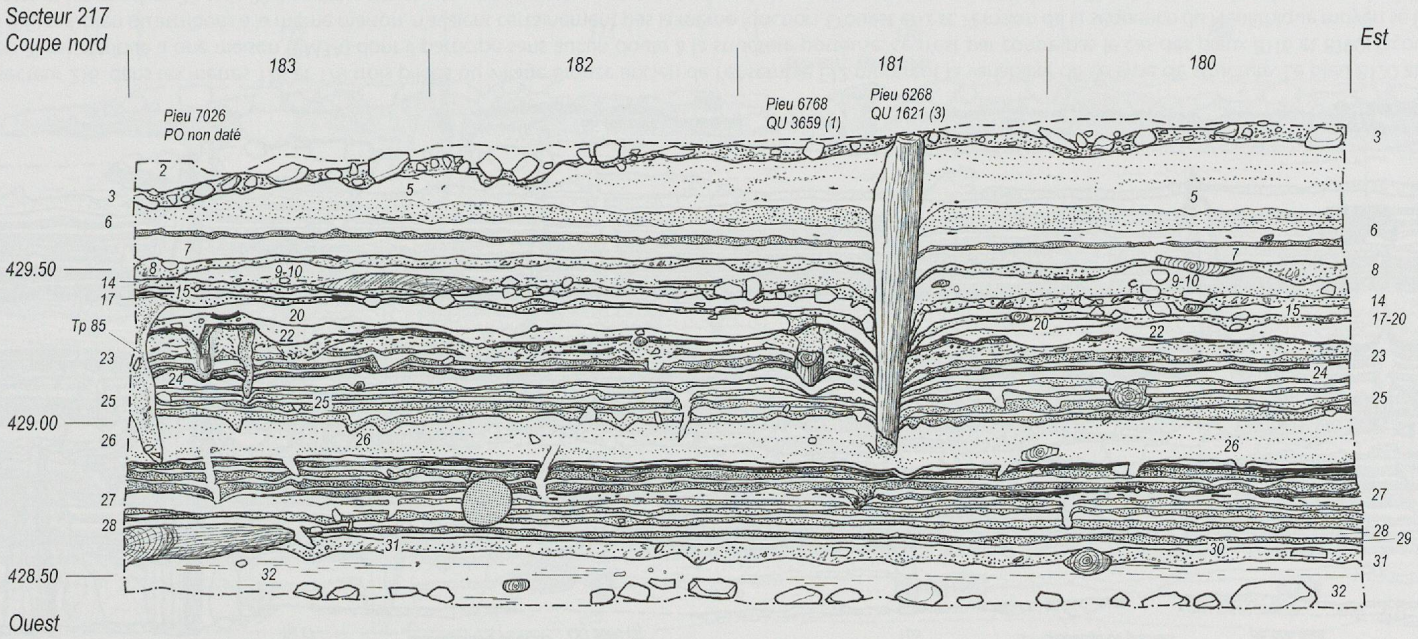


Fig. 40. Coupe nord du secteur 217, avec les coupes nord des secteurs 216, 215, 214 et 213, qui se font suite, elle illustre les variations latérales de sédimentation d'ouest en est. La première plage (c. 3) monte rapidement en direction de l'est, où l'érosion est moins forte. Le niveau de réduction du sommet de la séquence du Néolithique moyen (c. 17) présente un pendage inverse, l'érosion est plus importante à l'est ou la couche 20 sous-jacente disparaît. Les niveaux du Néolithique final sont peu développés et ne mesurent ici que 20 cm d'épaisseur.

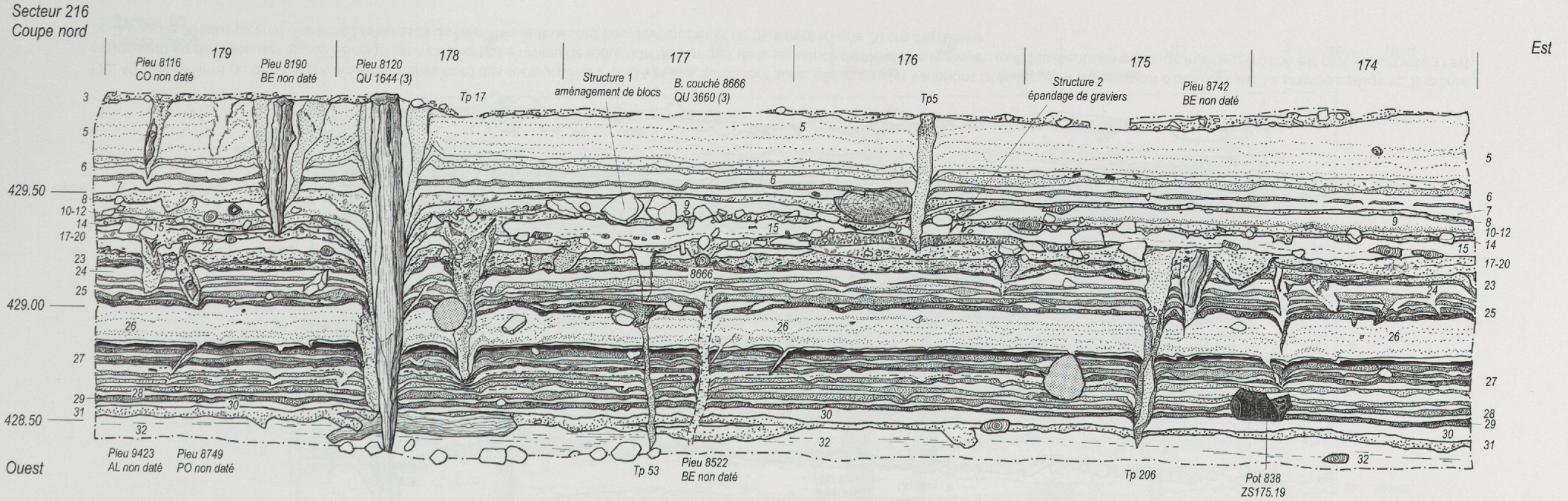


Fig. 41. Coupe nord du secteur 216, dans les mètres 178 et 179 trois pilotis du village Bronze ancien de l'ensemble E12 montrent la variabilité de ce type de structure. Le pieu 8120 abattu en automne/hiver 1644/43 avant J.-C. (saison 3) est attribué à une maison (BM3A) dont il participe sans aucun doute à la structure porteuse, ce n'est par contre pas le cas des pieux 8116 et 8190, façonnés respectivement en noisetier (CO) et bouleau (BE) qui, bien qu'attribués à la même maison, n'avaient certainement pas la même fonction. D'ouest en est, l'érosion de la séquence du Néolithique moyen se fait plus forte, et la plage (c. 17-20) entame sérieusement les couches 22 puis 23. Les deux structures « horizontales » correspondent à des aménagements destinés à stabiliser le sol aux abords et entre les pilotis de chemins d'accès (structure 1 : blocs de pierre liés au chemin 17 attribué au Néolithique final et structure 2 : épandage de graviers en relation avec le chemin 5 daté du Néolithique moyen (ensemble E4B)).

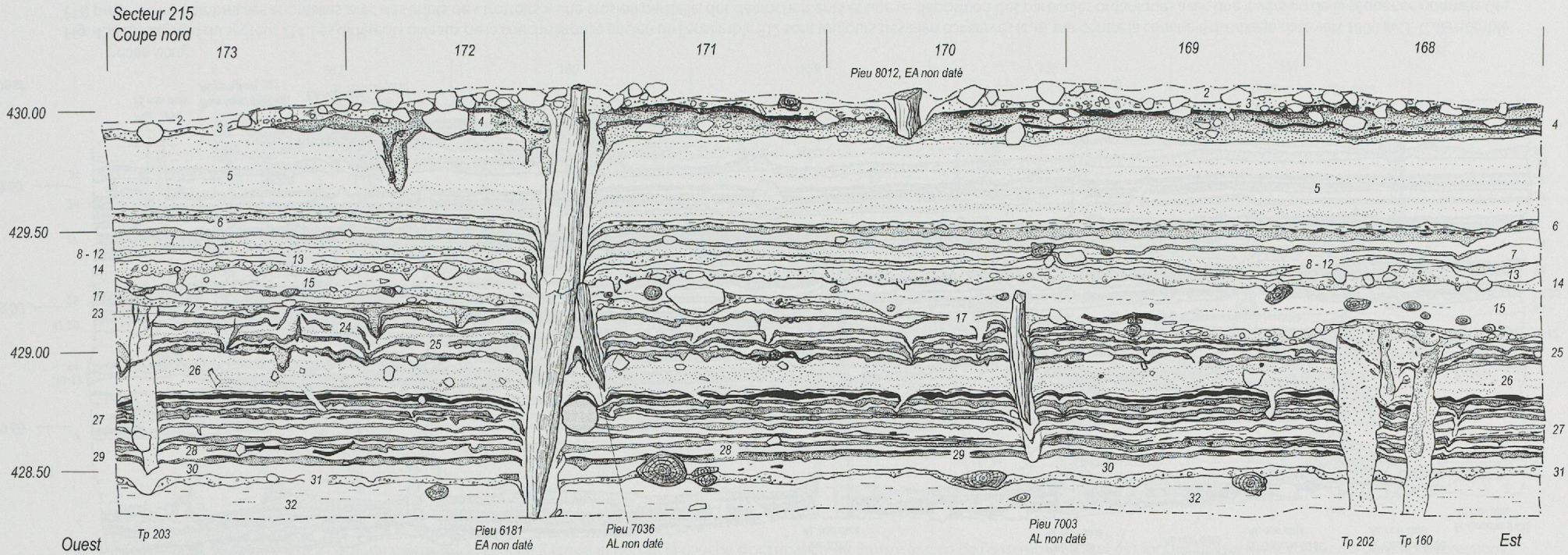


Fig. 42. Coupe nord du secteur 215, au centre de la surface fouillée, la couche de fumier et le niveau d'incendie du village Bronze ancien 1645-1620 av. J.-C. (ensemble E12, couche 4) sont conservés et séparés des vestiges du premier village Bronze ancien vers 1800 av. J.-C. (ensemble E11, couche 6) par un épais paquet de sable et limon entrecoupé de filets crayeux millimétriques (couche 5), témoin de transgressions. Les niveaux du Néolithique final sont toujours peu développés dans cette zone (couches 8-14), à leur base un épais paquet de craie témoigne d'une importante phase de transgression lacustre (couche 15). En direction de l'est, l'érosion de la séquence du Néolithique moyen se poursuit, la plage (c. 17-20) a détruit les couches 23 et 24 et entame le sommet du paquet 25.

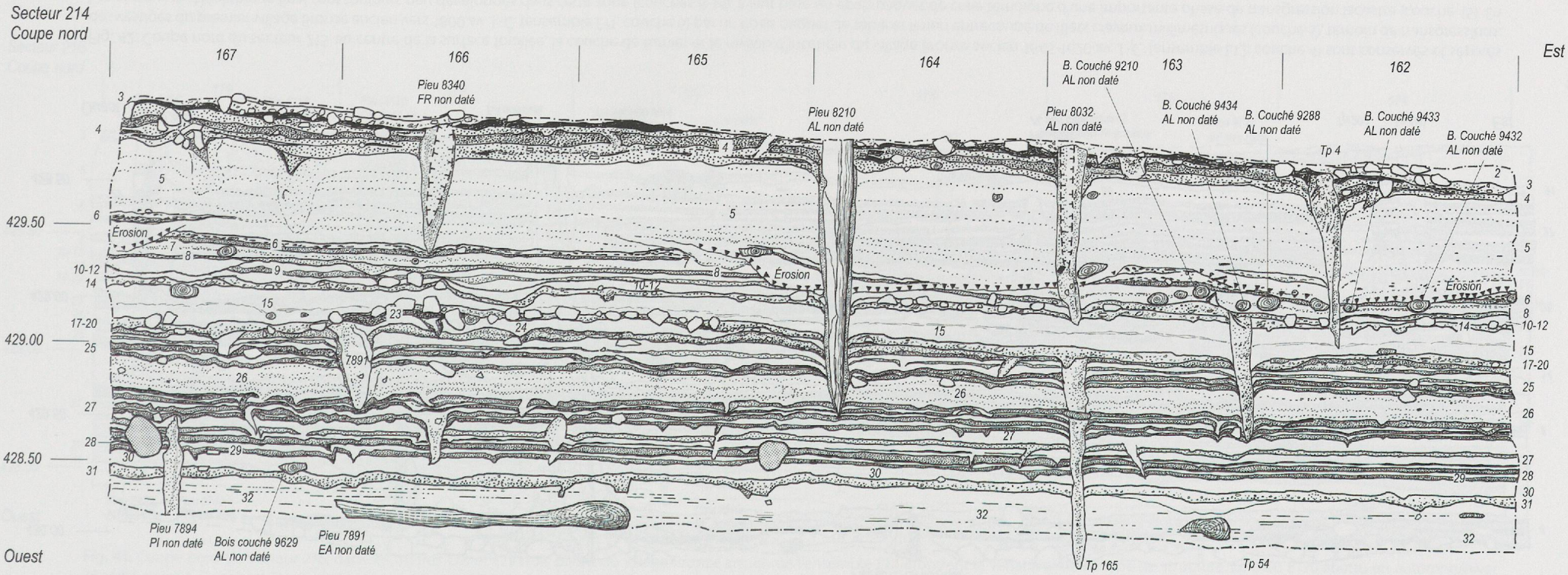


Fig. 43. Coupe nord du secteur 214. Les différents niveaux de la couche Bronze ancien de l'ensemble E12 sont toujours très bien conservés (c. 4), par contre la couche 6 du village daté vers 1800 av. J.-C. (ensemble E11) présente de nombreuses anomalies avec des effets de « trottoirs », une érosion partielle, des décrochements et une re-déposition des particules organiques avec une inversion de la séquence normale. Ces phénomènes sont particulièrement difficiles à comprendre lors des décapages. Les très nombreux bois horizontaux visibles dans les couches 5 à 7 des mètres 162 et 163 sont les pieux couchés de la palissade du village Bronze ancien de l'ensemble E11.

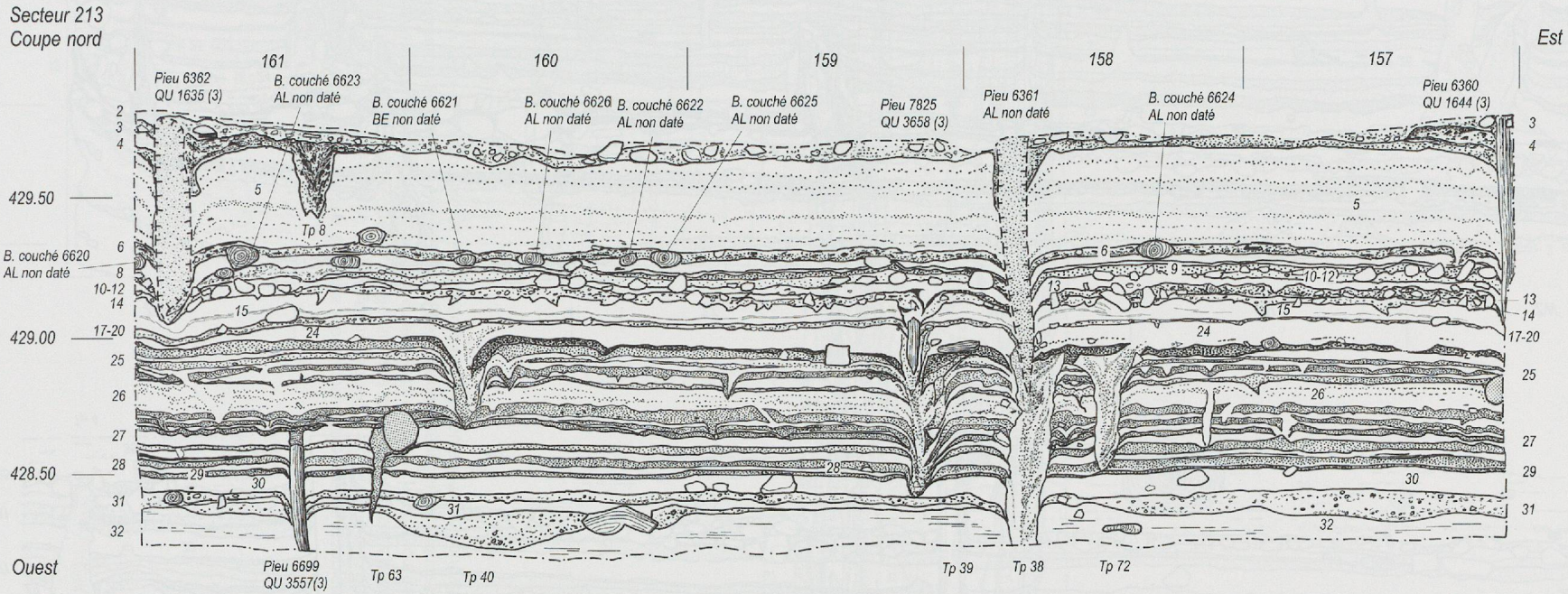


Fig. 44. Coupe nord du secteur 213 à partir du mètre 161, la couche 3 érode et détruit la couche d'occupation du Bronze ancien de l'ensemble E12 qui dès lors est uniquement conservée dans les dépressions autour des pieux de la même occupation (c. 4). On observe la suite des pieux couchés de la palissade du premier village Bronze ancien (c. 6 et 7). La séquence du Néolithique final s'épaissit et est essentiellement constituée de couches attribuées au Lüscherz ancien (ensemble E8, couches 13 et 14). La couche 29 se colle à la base de la 27 qui sont toutes deux attribuées à l'ensemble E2.

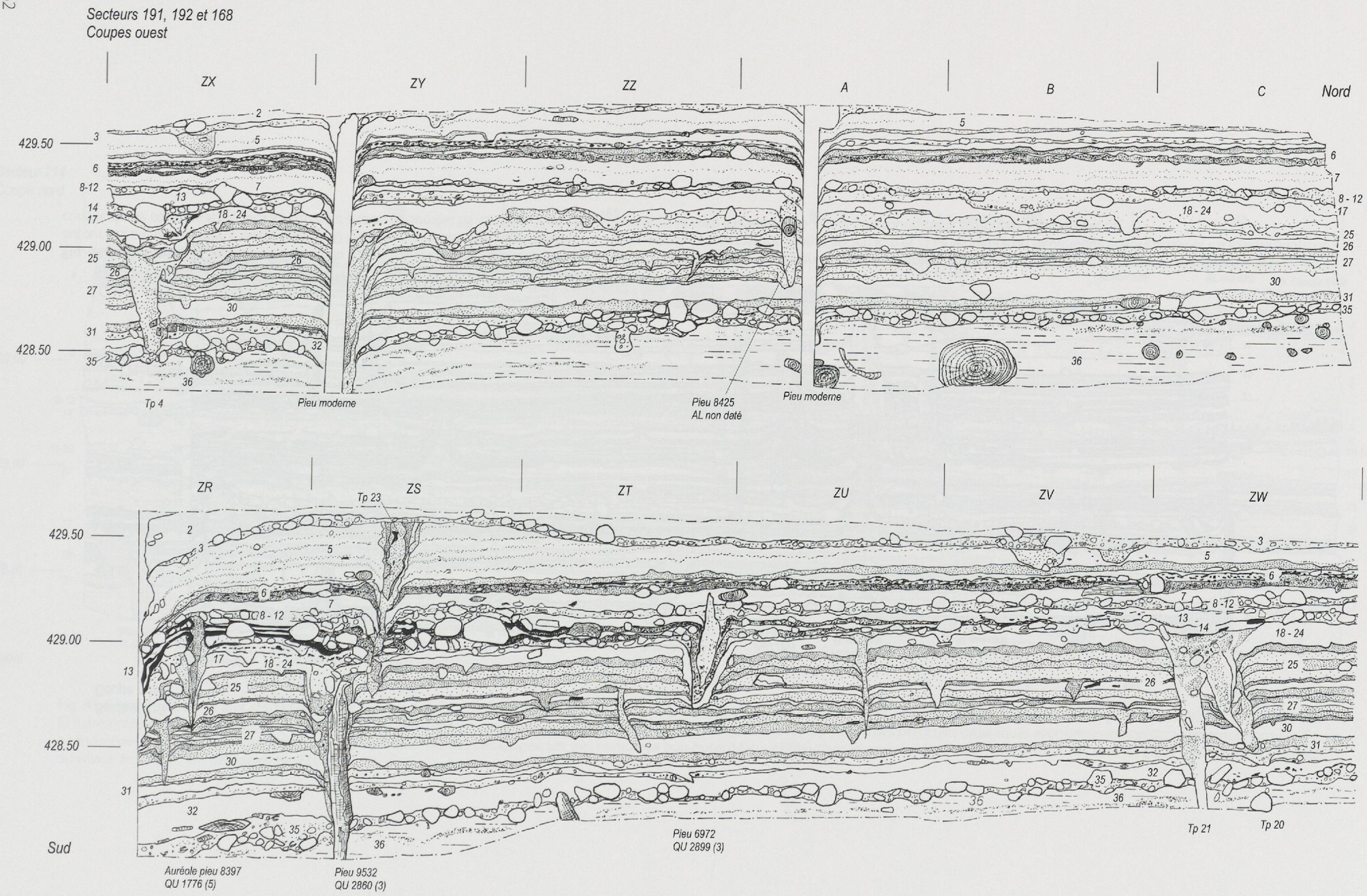


Fig. 45. Coupes ouest des secteurs 192 (ZR, ZS), 191 (ZT à ZW) et 168 (ZX à C), se faisant suite d'aval en amont; on se trouve ici à proximité immédiate du premier village du Bronze ancien (ensemble E11, c. 6) et des occupations du Lüscherz ancien (ensemble E8) qui se marquent par des lits de fumier organique très nets dans la couche 13. L'épaisse couche de craie (c. 15) à disparu. En direction de l'amont, les filets organiques des couches 25 à 27 du Néolithique moyen sont très ténus et peu marqués.

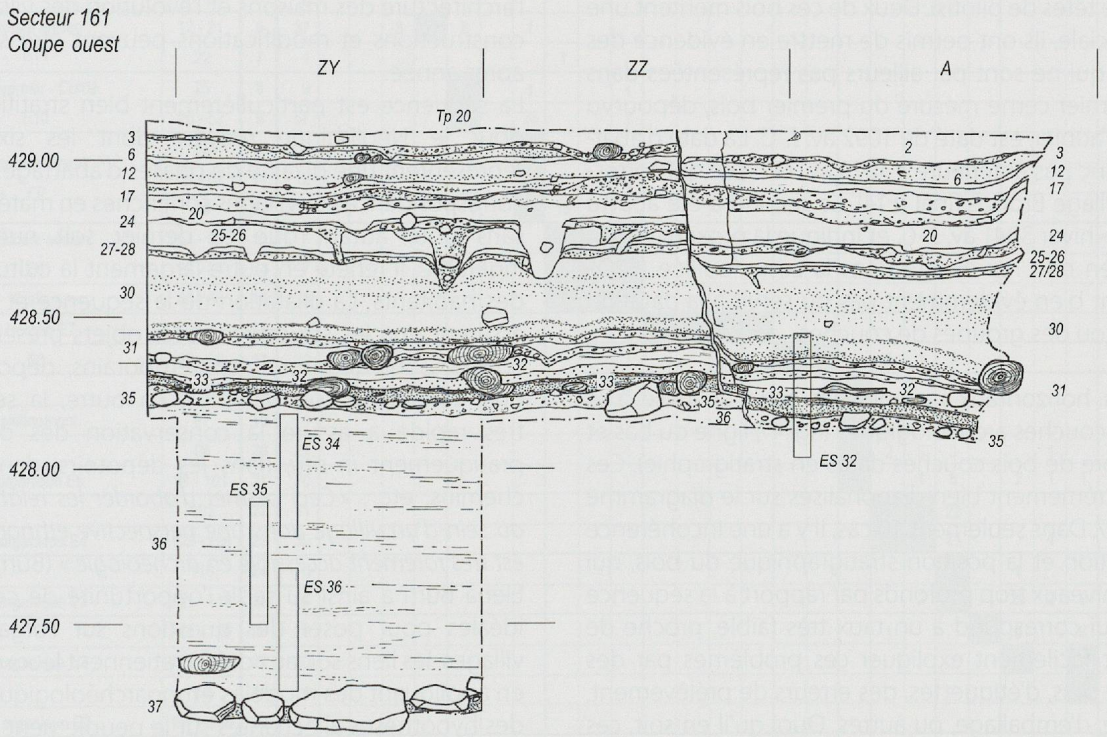


Fig. 46. Coupe ouest du secteur 161 complétée en ZY par le profil schématique du sondage profond effectué dans les couches 36 et 37 du secteur 162 (avec les emplacements des colonnes sédimentologiques ES 32, ES 34 à 36). Dans cette zone du site, la première plage (c. 3) tronque la couche 6, les pilotis des deux villages du Bronze ancien apparaissent au même niveau. La plage du sommet de la séquence du Néolithique moyen présente les traces peu organiques de l'occupation de l'ensemble Cortaillod tardif E6 (c. 17). La base de la séquence archéologique proprement dite correspond à la plage 31, qui est ici subdivisée en deux niveaux de plage séparés par une passée plus sableuse. Les couches 32 à 37 sont antérieures aux occupations humaines du site.

Dans le cas de Concise, le nombre très important d'échantillons analysés offre une base particulièrement solide permettant une confrontation systématique entre la datation des pieux, la datation des bois horizontaux et le mobilier archéologique. Parmi les 489 bois couchés datés, 12 n'ont pas pu être intégrés au tableau général de corrélation des couches (bois non corrélés). La plupart d'entre eux proviennent de la première zone de fouille et leur position stratigraphique n'a pas été relevée avec assez de précision pour permettre une attribution *a posteriori* (fouille trop rapide). Les 23 bois qui proviennent de la base du remblai CFF (couches 1 et 2) ont donné des dates s'étalant du Horgen (E7B) jusqu'au Bronze final (E14). Ils correspondent à des fragments de bois sectionnés lors du dragage des sédiments dans la baie au XIXe siècle (dans la majorité des cas il s'agit de têtes de pilotis). Deux de ces bois méritent une mention spéciale, ils ont permis de mettre en évidence des occupations qui ne sont par ailleurs pas représentées dans le site. Le dernier cerne mesuré du premier bois, dépourvu d'écorce et d'aubier, est daté de 1092 av. J.-C. La date d'abattage n'est donc pas antérieure à 1070 av. J.-C. ; ce qui correspond à un village Bronze final (E14). Le second a été abattu en automne - hiver 3041 av. J.-C. et indique la proximité d'un village Horgen non représenté dans la zone fouillée (E7D). Ces bois n'ont bien évidemment pas pu servir à la datation des couches ou des groupes de couches.

Les 454 bois horizontaux restants ont servi de base à la datation des couches archéologiques (fig. 47, ligne du bas et fig. 48, nombre de bois couchés datés en stratigraphie). Ces bois sont extrêmement bien diagonalisés sur le diagramme de la figure 47. Dans seulement 10 cas, il y a une incohérence entre la datation et la position stratigraphique du bois, qui provient de niveaux trop profonds par rapport à la séquence définie, ce qui correspond à un taux très faible, proche de 2%. On peut facilement expliquer ces problèmes par des mélanges de bois, d'étiquettes, des erreurs de prélèvement, de décapage, d'emballage, ou autres. Quoi qu'il en soit, ces inversions sont statistiquement négligeables.

Les tableaux présentés ici appellent quelques commentaires (fig. 47 et 48). Mis à part pour les horizons du Horgen (ensembles E7), ce qui n'est pas vraiment un problème puisque pratiquement aucun mobilier ne représente cette civilisation, les couches d'occupation sont très bien datées, et la corrélation entre le mobilier et les pieux obtenue par la méthode présentée plus haut est excellente.
Aucun bois couché ne correspond à l'ultime village Bronze ancien (ensemble E13) ni aucun mobilier archéologique, puisque la couche qui devait correspondre à cette phase d'habitat est entièrement érodée et tronqué par une plage (c. 3) et que le premier niveau en place sous cette dernière correspond à l'incendie du village précédent (ensemble E12, sommet c. 4).
Certaines couches sont datées très précisément et le matériel qu'elles contiennent est attribué à un unique village, respectivement une phase d'abattage très courte. D'une manière générale, ce cas de figure est représenté par la séquence du Néolithique moyen, mais c'est aussi le cas pour les deux premiers villages du Bronze ancien (ensembles E11 et E12). Le matériel archéologique contenu dans les couches 6 et 4 correspond à une petite trentaine d'année d'occupation. Pour ces deux occupations, on peut même exclure des durées plus longues, puisque les deux villages ont été détruits par des incendies.
Pour le Néolithique final, Lüscherz récent et Auvernier - Cordé des ensembles E9 et E10, la situation est nettement moins favorable, car les deux couches (c. 9 et c. 11) correspondent à plus de 386 ans d'occupation ! En exagérant à peine, on est quasiment dans les mêmes conditions que celles des sites terrestres pour la datation du matériel archéologique. Cette remarque ne s'applique bien évidemment pas pour l'architecture des maisons et l'évolution des villages dont les constructions et modifications peuvent être suivies année après année.
La séquence est particulièrement bien stratifiée et dilatée pour le Néolithique moyen, dont les six ensembles représentent une dizaine de phases d'abattage. Les couches correspondant à ces villages sont riches en matériel diversifié, sans pour autant que ce dernier soit numériquement ingérable. Il reflète en outre largement la culture matérielle des habitants. La dilatation de la séquence et les datations assurent que les structures et les objets présents dans une couche sont quasiment contemporains, déposés pendant une génération tout au plus. En outre, la sédimentation très rapide a assuré la conservation des objets rejetés pratiquement *in situ*, dans les dépotoirs, dans les ruelles, chemins, etc. : « *Ceci permet d'aborder les relations spatiales au sein d'un village dans une perspective ethnographique qui est très rarement accessible en archéologie* » (Burri 2006, p. 13). Elena Burri a ainsi su saisir l'opportunité de ces conditions idéales pour poser des questions sur l'organisation des villages, les liens sociaux qu'entretiennent leurs occupants et, en appliquant des modèles ethnoarchéologiques, d'émettre des hypothèses alléchantes sur le peuplement de la baie de Concise (Burri 2006, 2007a).
Les couches antérieures aux occupation humaines ne sont pas datées par la dendrochronologie mais par des datations radiocarbones (voir Magny, chapitre 5) qui ont simplement été reprises ici.

4.4. Description des couches, critères archéologiques

Pour éviter dans la mesure du possible des descriptions répétitives et monotones des coupes présentées ici, nous avons regroupé les couches, observées aux décapages et dans les stratigraphies, du tableau général de corrélation. Les lignes de ce tableau correspondent soit à des phénomènes généraux qui affectent l'ensemble de la baie, soit à des dépôts lenticulaires très locaux observables sur seulement quelques mètres carrés. Ils sont souvent le résultat d'aménagements humains, intentionnels ou non, et ont été intégrés

	lignes du tableau de corrélation	couches	Nombre de bois couchés	E14	E13	E12	E11	E10	E10, 9	E9	E8C	E8B	E8A	E7D	E7C	E7B	E7A	E6B	E6	E5	E4B	E4A	E3B	E3A	E2B	E2ind	E2A	E1D	E1C	E1B
				1070 tpq	1618-1570	1646-1619	1801-1773	2652-2440	ind.	2826-2663	2899-2830	2919-2918	3013-2962	3041 / 40	3101-3056	vers 3160	vers 3265-3270	3503 tpq	3533-3516	3570-3538	3606-3595	3645-3635	3666-3655	3672-3670	3692-3675	ind.	3713-3693	3803-3793	3841-3813	3868-3853
dépôts modernes	1	1	23	1				7		12			1	1		1														
	2	2	0																											
Bronze ancien E12	3	3	9			9																								
	4 - 5	4	6			6																								
	6 - 11	5	0																											
Bronze ancien E11	12 - 21	6	37			3	27	6		1																				
	22	7	1								1																			
Auvernier - Cordé E10	25	8	9					7		1			1																	
	26 - 52	9	57					33		23			1																	
Lüscherz récent E9	53	10	4							4																				
	54 - 62	11	12							10			2																	
	63	12	22							3	15		4																	
Lüscherz ancien E8	64 - 81	13	6								4		2																	
	82 - 84	14	7								1	1	5																	
Craie	85 - 86	15	8								1		3				2			1		1								
Horgen E7	87	16	1										1																	
E6	88 - 92	17	20										1					1	10	3	1	1	3							
	93 - 96	18	1										1																	
piétinement	97	19	1																		1									
	98	20	21										1							9	2	5	3			1				
organique E5	99 - 101	21	20																	4		4	8		2	1	1			
	102	22	31																		1	8	22							
organique E4	103 - 109	23	39																		2	8	24			4			1	
	110	24	5																				4		1					
organique E3	111 - 116	25	39																			2	1		25	2	9			
	117 - 120	26	20																		1				9		8		1	1
organique E2	121 - 135	27	20																						1		19			
	136	28	4																								3		1	
organique E2	137 - 138	29	13																									2	4	7
E1	139 - 142	30	18																										8	10
plage après 4300 - 4000 av. J.-C.	143 - 145	31	23																									2	13	8
vers 6150 - 6020 av. J.-C.	146	32	0																											
vers 6250 av. J.-C.	147	33	0																											
	148 - 149	34	0																											
vers 6300 / 6250 av. J.-C.	150	35	0																											
vers 9500 / 9450 av. J.-C.	151	36	0																											
sommet de la moraine 2ème moitié du Dryas récent	152	37	0																											
	153	38	0																											
	154	39	0																											
total en couche			477	1	0	18	27	53	0	54	22	1	23	1	0	1	2	1	10	17	8	29	65	0	38	8	40	4	28	26
non corrélé			12			1	4	2	1										2						1		1			
total			489	1	0	19	31	55	1	54	22	1	23	1	0	1	2	1	12	17	8	29	65	0	39	8	41	4	28	26
incohérences stratigraphiques			10			3							4								1	2								
total en contexte préhistorique (sans c.1 et c.2)			454	0	0	18	27	46	0	42	22	1	22	0	0	0	2	1	10	17	8	29	65	0	38	8	40	4	28	26

Fig. 47. Diagramme de corrélation entre les phases d'abattage mises en évidence par les datations dendrochronologiques des bois couchés (horizontalement) et les couches archéologiques (verticalement). La très bonne diagonalisation des données garantit la cohérence générale des datations.

Phases	Ensembles chrono-culturels		Séquence LRD	Datations av. J.-C.	Nombre de pieux datés	Nombre de bois couchés datés en stratigraphie	Nombre total de bois	Couches
Bronze final		E14	0069	1070 tpq	-	-	1	érodée par 3
Bronze ancien		E13	0066	1618/17 – 1570	169	-	169	érodée par 3
		E12		1646/45 – 1620/19	1392	18	1411	4
		E11	0067	1801/00 – 1774/73	148	27	179	6
Néolithique final	Auvernier - Cordé	E10	0065	2652/51 – 2440	955	46	1010	9
		E10-9		indéterminé	-	-	1	
	Lüscherz récent	E9		2826/25 – 2663	328	42	382	11
	Lüscherz ancien	E8C	0064	2899/98 – 2831/30	263	22	285	13
		E8B	2919	2919/18	25	1	26	
		E8A	6400	3013/12 – 2963/62	151	22	174	
	Horgen	E7D	3041	3041/40	-	-	1	-
		E7C	6302	3101/00 – 3056	24	-	24	16
		E7B	6301	3160 *tpq*	4	-	5	
		E7A	1690	vers 3265	-	1	1	
		E7A	6300	vers 3270	19	1	20	
Néolithique moyen	Cortaillod tardif	E6B	6250	3503 *tpq*	-	1	1	17 (19)
		E6	6200	3533 – 3517/16	180	10	192	
		E5	0615	3570 – 3539/38	188	17	205	(19) 21
		E4B	6100	3606/05 – 3596/95	77	8	85	23
		E4A	0062	3645/44 – 3636/35	137	29	166	
	Cortaillod moyen	E3B	0620	3666/65 – 3656/55	182	65	247	25
		E3A	0610	3672/71 – 3671/70	4	-	4	(26)
		E2B	0061	3692/91 – 3676/75	110	38	149	27 - 29
		E2		indéterminé	3	8	11	
		E2A		3713/12 – 3694/93	84	40	125	
	Cortaillod classique	E1D	0060	3803/02 – 3793	1	4	5	30, 31
		E1C		3841/40 – 3814/13	2	28	30	
		E1B		3868/67 – 3853	2	26	28	
	pieux profonds	E1A	6001	^{14}C vers 4300 - 4000	-	-	-	érodée par 31
totaux					4448	454	4937	

Fig. 48. Datations des ensembles chrono-culturels et relations avec les couches archéologiques (fumiers lacustres, limons organiques, couche d'incendie, etc.).

aux ensembles. La partition en ensembles effectuée précédemment (ensembles E1 à E14) est basée sur la datation des niveaux d'occupation et sert pour les études du mobilier. La relation stricte avec les différents villages mis en évidence sur la base des périodes d'abattage des chênes n'a pas toujours été possible, *a priori*, (voir par exemple les ensembles E4, E7 et E8, fig. 47). Nous avons ainsi reconstruit une séquence théorique de 39 couches successives numérotées et décrites de haut en bas. Il va sans dire que cette séquence n'est complète en aucun endroit du site.

4.4.1. La séquence archéologique

Couche 1

Dépôts modernes mis en place lors de la construction de la voie ferrée au XIXe siècle. Ils contiennent des vestiges archéologiques en position secondaire (matériel, bois et particules organiques) prélevés par dragage dans le site. L'aspect feuilleté est dû à une alternance de niveaux clairs et sombres plus ou moins riches en éléments organiques, re-sédimentés dans l'eau (fig. 31 et 35). Cette couche nous a posé des difficultés au début de la fouille de la zone 2. De prime abord, il est en effet impossible de se rendre compte de la position secondaire de ces dépôts. La découverte de semelles de chaussures en cuir cloutées du XIXe siècle, de poids de filet de pêche en plomb à la base de la couche 2 et de céramique romaine au sommet de la couche 3 nous a permis de comprendre la véritable nature de ces dépôts.

Couche 2

A sa base le remblai moderne est formé d'un niveau de sable fin jaune localement entrecoupé d'un ou de plusieurs lits crayeux blancs. Comme pour la couche 1, on observe des objets préhistoriques en position secondaire.

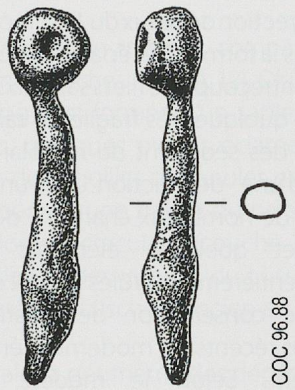


Fig. 49. Fibule en fer très corrodée provenant de la couche 3 au nord du site. Probablement de schéma La Tène moyenne, 2e siècle av. J.-C., le ressort conserve deux spires. Diagnostique Gilbert Kaenel, (éch. 1 : 1).

Couche 3

Début de la séquence archéologique. 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. Les pieux du second village Bronze ancien sont tronqués par cette plage qui contient également quelques vestiges plus récents : objets du Bronze final, de La Tène (fig. 49), des époques romaine et sub-actuelle.
Cette couche formait le fond de la baie de Concise avant la correction des eaux du Jura.

Couche 4

C'est un ensemble à forte teneur en matière organique, préservé de l'érosion de la couche 3 sur une surface d'à peine 115 m^{2}, alors que les pilotis du village Bronze ancien auquel il correspond, vers 1645-1620 av. J.-C., couvrent une surface de plus de 3000 m^{2} (fig. 50). Malgré le dessèchement de l'ensemble, qui se trouve en dehors de la nappe phréatique

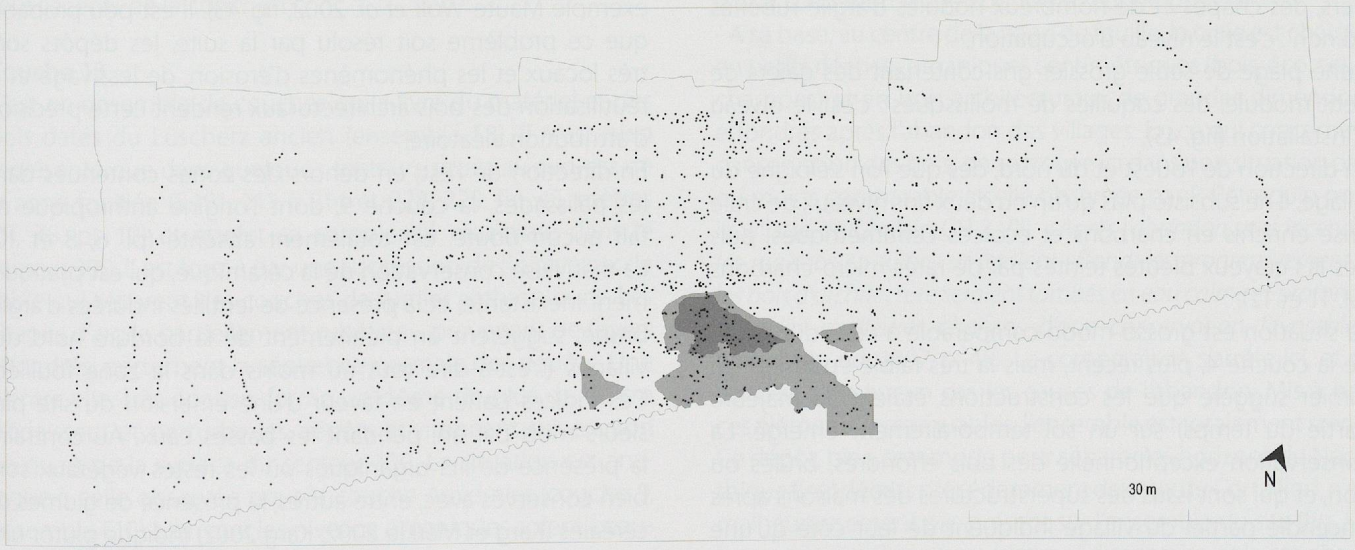


Fig. 50. Plan partiel du site avec les pieux de l'ensemble E12 vers 1645 – 1620 av. J.-C. et l'extension maximale de la couche 4 en gris clair. En gris foncé, zone où le niveau d'incendie du sommet de la couche est conservé (éch. 1 : 700).

depuis la correction des eaux du Jura, la couche archéologique apparaît sous la forme d'un épais niveau de fumiers végétaux desséchés, entrecoupé de filets sableux. La céramique est peu fragmentée, quoique très fragile en raison de la sécheresse et du poids des sédiment du remblai CFF. A son sommet, les traces d'une destruction par un incendie sont très nettes, avec de nombreux charbons de bois de dimensions modestes et quelques éléments d'architecture plus importants, entièrement brûlés (fig. 42 et 43, pl. 11, 12 et 13b). La médiocre conservation des vestiges est due à des phénomènes récents ou modernes : érosion, dessèchement et tassement. Selon le modèle ethnoarchéologique (Pétrequin et Pétrequin 1984), la relativement bonne conservation des éléments végétaux, la présence de filets sableux dans le paquet organique, la taille importante des fragments de récipients en céramique, la présence d'objets en bois, de bois brûlés et de charbons parlent en faveur d'un village implanté dans une zone périodiquement inondée.

Couche 5

Couche de sable fin jaune ou beige localement oxydé orange pouvant atteindre une épaisseur de plus de 40 cm. Totalement stérile, elle est entrecoupée de nombreux lits de craie et témoigne d'une ou de plusieurs transgressions lacustres importantes entre les deux villages du Bronze ancien (fig. 36 et 43).

Couche 6

Couche organique ayant livré 27 bois architecturaux datés vers 1800-1770 av. J.-C. et correspondant au premier village Bronze ancien (fig. 48).

Au centre du village (secteurs 164, 165, 188 et 189), on observe une succession formée de haut en bas, par :

- un sable fin gris beige contenant de très nombreux bois couchés brûlés ou non, des petits charbons et des fragments d'écorces : c'est le niveau d'abandon,
- un fumier brun noir presque pur, peu épais, contenant des galets éclatés au feu, du matériel archéologique, des graviers, des chapes et de nombreux nodules d'argile rubéfiés ou non : c'est le niveau d'occupation,
- une plage de sable grossier gris contenant des galets de petit module, des coquilles de mollusques : c'est le niveau d'installation (fig. 45).

En direction de l'ouest et du nord, dès que l'on s'éloigne du village, il ne subsiste plus qu'un ou deux fins niveaux de craie grise enrichis en charbons et écorces centimétriques, puis des lits crayeux bleutés teintés par de rares micro-charbons (pl. 11 et 12).

La situation est grosso modo comparable à celle du village de la couche 4, plus récent, mais la très faible épaisseur du fumier suggère que les constructions étaient (la majeure partie du temps) sur un sol temporairement émergé. La conservation exceptionnelle des bois effondrés, brûlés ou non, et qui sont issus des superstructures des maisons après l'incendie partiel du village indiquent de leur côté qu'une partie du temps au moins le sol était immergé, selon le modèle ethno-archéologique (Pétrequin et Pétrequin 1984).

Couche 7

Niveau de sables fins jaune beige totalement stérile, d'épaisseur variable, à sa base le sable est plus grossier et les coquilles d'escargots sont plus nombreuses.

Couche 8

C'est un horizon de réduction tout à fait comparable à la couche 3. D'une épaisseur de 2 à 3 cm, cette plage est formée d'un sable grossier mêlé à des graviers, des galets denses concrétionnés sur leur face supérieure, et des fragments de coquilles d'escargots. Neuf bois couchés datés en proviennent, le plus récent (COC 7968) présente des traces d'érosion très nettes, sans écorce ni aubier, le dernier cerne mesuré est daté de 2461 av. J.-C. Cette phase d'érosion intense qui tronque tous les pilotis du Néolithique final est donc postérieure aux dernières occupations Auvernier - Cordé du site (fig. 48). En direction de l'ouest, elle est elle-même détruite par la couche 3 (fig. 31 à 33).

Couche 9

C'est un ensemble très complexe formé d'une alternance de fins niveaux de fumiers anthropiques et de couches sableuses très riches en éléments lithiques, dont la plupart sont d'origine anthropique (pierres éclatées au feu, déchets de fabrication des haches, graviers, galets, etc.). Les niveaux sableux comprennent la plupart du temps des particules organiques éparses dont l'origine est à rechercher dans les couches organiques sous-jacentes. L'épaisseur totale de l'ensemble peut atteindre 40 cm (fig. 33). Comme nous l'avons vu précédemment, la présence de nombreuses structures très locales, telles les dépotoirs, les lentilles et les chapes d'argile, augmente la complexité des dépôts (pl. 14c et 14d). En l'état actuel des recherches, les niveaux qui forment cette couche sont globalement attribués à l'Auvernier - Cordé de l'ensemble E10 daté entre 2652 et 2440 av. J.-C. (fig. 48). Ils ne sont pas rapportés à des structures architecturales précises (maisons) ou à des phases de construction ou de réaménagement du village (voir par exemple Maute-Wolf *et al.* 2002, fig. 43). Il est peu probable que ce problème soit résolu par la suite, les dépôts sont très locaux et les phénomènes d'érosion, de lessivage et la réutilisation des bois architecturaux rendent cette précision d'attribution aléatoire.

En direction de l'est, en dehors des zones contenues dans les palissades, la couche 9, dont l'origine anthropique ne fait aucun doute, est totalement absente (pl. 6, 8 et 10). La mauvaise conservation de la céramique, qui est pratiquement inexistante, et la présence de lentilles indurées d'argile brune, suggèrent un piétinement de la bordure nord des villages (c'est-à-dire tout au moins dans la zone fouillée). Ces indices parlent en faveur d'une émersion du site plusieurs mois par an, pendant les basses eaux. Au contraire, la présence de lits organiques où les restes végétaux sont bien conservés avec, entre autres, la présence de glumes de céréales (Karg et Märkle 2002, Karg 2002) indique plutôt une ambiance humide. La situation est grosso modo comparable à celle du village Bronze ancien de la couche 6 (ensemble

E11), avec des villages alternativement immergés ou émergés selon les niveaux saisonniers du lac, mais le piétinement est plus important et indique une installation plus terrestre.

Couche 10

C'est un horizon de réduction comparable aux couches 3 et 8. D'une épaisseur de 2 à 3 cm, cette plage est formée d'un sable moyen, gris ou beige contenant des galets, quelques pierres éclatées et de très nombreux fragments de coquilles de moules et d'escargots. Cette phase d'érosion intense est antérieure aux occupations Auvernier - Cordé du site, quatre bois datés du Lüscherz récent proviennent de la plage, le plus récent (COC 4724) est un pieu couché, sans écorce ni aubier dont le dernier cerne mesuré est daté de 2813 av. J.-C. (fig. 47).

Couche 11

Cette couche liée aux occupations du Lüscherz récent (ensemble E9) est formée d'une alternance de niveaux sableux, plus ou moins chargés en particules organiques et de lits de fumiers organiques peu épais. La situation est plus ou moins comparable à celle de la couche 9, mais beaucoup moins complexe, les lits de fumier organique sont moins nombreux et aucune structure n'a été dégagée dans la zone fouillée (fig. 33). La couche 11 n'est présente que très partiellement dans la zone du champ de pieux de la phase d'occupation correspondante. Elle n'est bien représentée que dans les secteurs 111 à 114 et 124, 125 (fig. 9, chapitre 3). En direction de l'est et du nord, la couche est érodée par la couche 10 (fig. 34 et 39), alors qu'à l'ouest c'est la couche 8 qui a détruit les différents niveaux (fig. 31).

Couche 12

Cette plage de galets a livré de nombreux bois couchés datés qui correspondent aux occupations du Lüscherz récent et ancien. Cette situation s'explique par le fait qu'elle sert de niveau d'installation aux villages les plus récents au centre de la zone fouillée et que plus à l'est, elle tronque les dépôts sous-jacents de la couche 13.

Couche 13

C'est un ensemble de couches qui a livré du matériel et des bois datés du Lüscherz ancien (ensemble E8). Il n'est bien représenté que dans quelques secteurs situés au sud-est de la zone fouillée (S.191, 211 à 214 et 228, 229, fig. 45, mètres ZR, ZS, pl. 10) et atteint sa complexité maximale dans le secteur 300. Il est formé par une succession de fin niveaux de sable qui séparent des couches de fumier anthropiques. Les chapes d'argile partiellement rubéfiées, provenant de foyers effondrés, perturbent la séquence normale des dépôts. Une d'entre elle, très épaisse, forme un dôme de plus de 40 cm d'épaisseur et perturbe les dépôts environnant sur environ un quart de la surface du secteur 300. La situation est analogue à celle observée pour la couche Auvernier (couche 9, ensemble E10) bien que les niveaux organiques soient beaucoup plus épais et nettement mieux conservés ; l'ambiance est plus lacustre, plus humide.

Couche 14

C'est un horizon de réduction très net, comparable à ceux décrits précédemment (couches 3, 8, 10, 12). D'une épaisseur de 2 à 3 cm, cette plage est formée d'un sable moyen gris, contenant des galets, quelques pierres éclatées et de très nombreux fragments de coquilles de moules et d'escargots. Cette couche correspond à une baisse du niveau des eaux après une transgression spectaculaire (couche 15) et constitue le niveau d'installation des villages du Lüscherz ancien. Sept bois couchés datés du Lüscherz ancien en proviennent (fig. 47).

D'une manière générale, la géométrie des dépôts en relation avec les différents villages du Néolithique final est particulièrement complexe : les régressions successives érodent les niveaux d'occupation sous-jacents, mais aussi les plages de galets formées lors des précédentes phases de bas niveau du lac. Les couches de fumier ne sont épaisses que dans les zones des maisons, leur nature anthropique n'est plus à démontrer. Les autres déchets issus des activités humaines suivent le même schéma. Nous trouvons donc ici la justification pour attribuer le matériel trouvé dans les différents horizons de réduction aux occupations sous-jacentes dont le champ de pieux correspond à la zone considérée.

Couche 15

Au centre du site, c'est un épais dépôt de craie lacustre qui peut atteindre plus de 20 cm au sud de la zone 3 (fig. 42 et 43, pl. 13a et 14e). Témoin d'une importante transgression lacustre, il s'agit en fait d'un ensemble, constitué de plusieurs couches qu'on peut suivre plus ou moins bien sur la surface où la couche est conservée.

- Au sommet, à l'ouest, elle est surmontée d'un dépôt de sable fin jaune devenant de plus en plus épais et où apparaissent plusieurs lits d'épaisseur variable (de quelques mm à plus de 5 cm) de craie lacustre, témoins de variations successives du niveau du lac (fig. 31, mètre ZE).
- Au milieu, la craie est en général blanche ou légèrement teintée et on y observe des lits très nombreux et très fins, d'une coloration jaune coquille d'œuf ou gris clair.
- A sa base, au centre de la zone de fouille, la craie est chargée en petits déchets organiques centimétriques (bois, écorces et charbons) et en bois architecturaux de grandes dimensions effondrés après l'abandon des villages. En ce qui concerne la conservation des bois, on se trouve ici dans une situation plus ou moins comparable à celle observée par P. Pétrequin pour le village de Chalain CH 3 VIII. « *Après l'abandon sans incendie, les maisons en ruines se seraient effondrées progressivement et les bois d'architecture seraient tombés en eau calme et profonde, avec les meilleures chances d'une conservation favorable.* » (Pétrequin éd. 1997, p. 45). La comparaison s'arrête ici, et ne concerne en aucun cas les causes de l'abandon. Mis à part ces éléments remarquables, l'ensemble est totalement stérile. Ce dépôt, bien commode pour séparer les horizons du Néolithique final décrits précédemment de ceux du Cortaillod, n'est malheureusement pas présent sur l'ensemble du site (fig. 51). En amont, on observe un hiatus sédimentaire, et la couche 15 n'a été observée que sporadiquement dans la zone 1. Dans

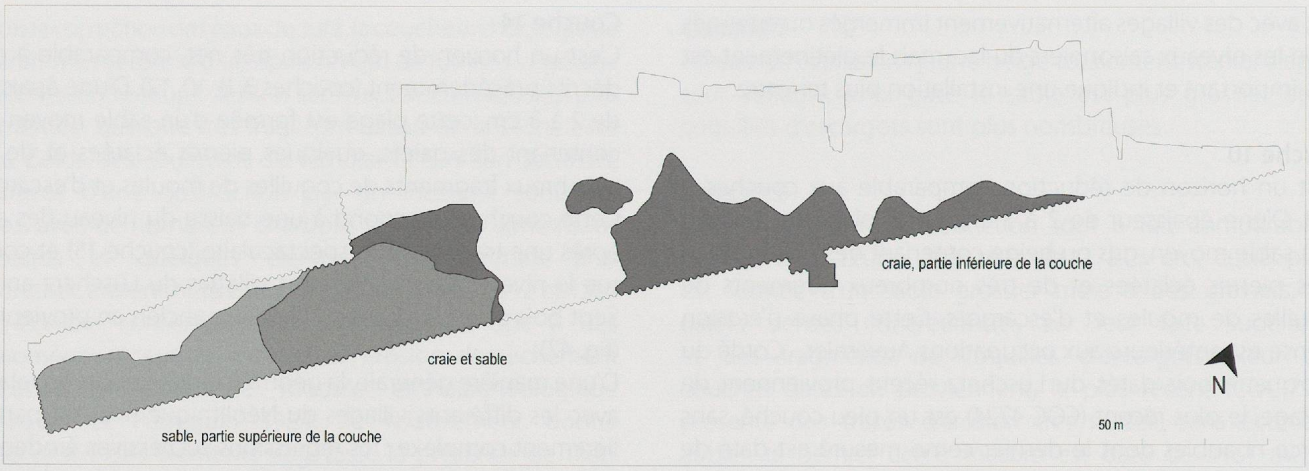


Fig. 51. Extension de la couche 15 et de ses différents faciès. En gris foncé, la partie inférieure de la couche formée par une véritable craie lacustre, en gris clair, la partie supérieure de la couche formée d'un paquet de sable jaune contenant plusieurs filets crayeux. Au centre, une importante érosion a détruit la couche (éch. 1 : 1250).

les secteurs 108 à 111, 92 à 97, 219 à 224 et 201 à 207, la craie a été érodée par les différentes plages décrites précédemment (fig. 33 couche 12-20, fig. 34 couche 10-17).

Couche 16

En direction d'Yverdon la craie disparaît rapidement et se transforme, comme nous l'avons vu, en épais paquet de sable. C'est à la base de cet ensemble qu'on observe très localement la couche 16 (caisson ouest de la zone 2, secteurs 130 à 132, 138 à 140, fig. 52). Il s'agit d'un niveau de sable fin gris dont la coloration est due à la présence de charbons millimétriques. Ponctuellement, on peut décrire une partie inférieure plus brune et plus limoneuse. L'épaisseur maximum est de 6 cm environ. On se trouve ici à proximité immédiate des pilotis du chemin d'accès Horgen daté vers 3270 av. J.-C. (Winiger 2006, chemin 8). Le village est certainement éloigné d'une vingtaine de mètres au sud. Deux bois couchés datés correspondent aux villages du Horgen et se rapportent à l'ensemble E7A (fig. 48). Pour le premier (COC 3785), sans écorce ni aubier, le dernier cerne mesuré est donné à 3313 av. J.-C. et l'abattage est estimé à 3270 av. J.-C. Le second (COC 1690), également sans écorce ni aubier, dont le dernier cerne mesuré est daté de 3287 av. J.-C., a un abattage estimé vers 3265 av. J.-C. Ils proviennent tous deux du paquet de sable jaune sus-jacent (c. 15) où ils ont probablement été redéposés après flottage.

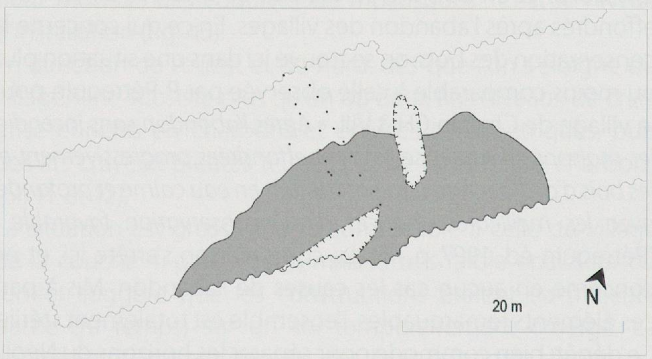


Fig. 52. Plan partiel du site avec en grisé l'extension maximale de la couche 16, détruite en deux endroits par une érosion autour de deux gros bois couchés. Les pieux de l'ensemble E7A forment un chemin d'accès (ch. 8) très probablement contemporain du lambeau de couche (éch. 1 : 700).

Couche 17

C'est un horizon de réduction très net, comparable à ceux décrits précédemment. D'une épaisseur de 2 à 3 cm, cette plage est formée d'un sable moyen, gris à beige, contenant des galets et divers fragments de coquilles de mollusques. Elle correspond au sommet de la séquence du Néolithique moyen. Au sud-est de la zone de fouille, elle sert de niveau d'installation au village Cortaillod tardif de l'ensemble E6. A sa surface, on a dégagé deux chapes d'argile rubéfiées prises dans un sable fin à moyen, graveleux, contenant de rares particules organiques, quelques petits charbons et de nombreux tessons (secteurs 162 à 164 et 187 à 190, fig. 46). Aucun niveau de fumier anthropique n'a par contre pu être mis en relation avec cette phase d'occupation du site. Bien que le champ de pieux du village s'étende nettement plus loin en amont, il est délicat d'en tirer des inférences quant à la position du village par rapport au niveau moyen du plan d'eau. En effet, dans la zone 1, la couche de craie supérieure (c. 15) est absente et il y a contact avec les plages sus-jacentes (couches 8, 12 et 14, fig. 36). On se risquera cependant à proposer un sol beaucoup plus sec, souvent émergé, pour ce village dont la construction suit de peu une régression lacustre marquée et dans lequel les conditions de conservation des déchets organiques sont plus que médiocres.

Couche 18

Il s'agit d'un ensemble de limon crayeux très clair, stérile qui s'est déposé, au centre du site principalement, dans une importante dépression du sommet de la couche 20. Cette couche dans laquelle on observe un micro-filet beige, indique une transgression lacustre, une inondation dont les sédiments fins ont permis la conservation spectaculaire des traces de piétinement animal qui caractérisent la couche 19 (fig. 34 et 53).

Couche 19

Pratiquement à la base du dépôt précédent et séparé de la couche 20 par environ 2 cm de limon crayeux beige clair, un filet de limon organique brun foncé à noir, épais d'à peine 1 cm, a enregistré les traces d'un piétinement par le bétail. Les traces sont conservées sur une largeur de 2,5 m et une longueur de 10 m environ ; elles sont orientées nord - sud. Cette zone de passage utilisée pour aller abreuver le bétail est à mettre en relation avec le village Cortaillod tardif de l'ensemble E6. Cet ensemble n'a livré aucun matériel archéologique. Les conditions de formation des très nombreuses empreintes de pattes, qui sont passablement déformées et relativement profondes, sont comparables à celles des flaques des chemins actuels après d'importantes pluies ; le sol est simplement mou (fig. 53 et 54).

Couche 20

Il s'agit à nouveau d'un niveau de plage marqué par un sable grossier gris ou beige selon les zones, la coloration étant directement liée aux niveaux qu'elle tronque. La couche peut être très riche en petits déchets organiques et en matériel archéologique provenant des fumiers anthropiques sous-jacents. L'érosion est localement très intense puisqu'elle a détruit successivement les fumiers lacustres des couches 21 et 23. La situation se corse, du point de vue de l'attribution du mobilier contenu dans la plage, lorsque l'on songe au fait que la couche 12 a, elle-même, érodé tous les niveaux intermédiaires dans plusieurs secteurs situés dans la zone des villages (S. 110, 111 et 95, 96). Ainsi, sur la figure 33, la base de la séquence du Néolithique final correspond à la plage 12-20. Cet ensemble (12-20) tronque successivement, d'amont en aval, les niveaux 21(ZO, ZN), 22 (ZM), 23 (ZL à ZF) et 24 (ZF).

Couche 21

C'est un ensemble constitué au sommet d'un limon organique brun foncé où apparaissent des filets millimétriques de sable clair, suivis d'un épais fumier brun noir. A sa base, on observe localement quelques galets pris dans un limon gris contenant des déchets organiques épars (fig. 32). L'ensemble des

Fig. 54. Traces de piétinement par le bétail marquées dans le limon organique de la couche 19. Vue en direction du nord dans le secteur 93.

niveaux est attribué au village Cortaillod tardif de l'ensemble E5 (fig. 47). Parmi les 17 bois couchés datés pour cette phase entre 3570 et 3538 av. J.-C., 4 proviennent de la couche 21, 9 de la plage 20, 3 de la plage 17 et 1 de la craie qui la surmonte (c. 15). Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, cette couche a été entièrement détruite par les érosions successives des couches 12, 17 et 20 au centre du site, dans les secteurs 96 à 98, 110 à 115 et 124 à 126 (fig. 55). En direction de l'est à partir de la bande 195, le fumier est également érodé par les couches 17 et 20. Tout au sud, le long des palplanches

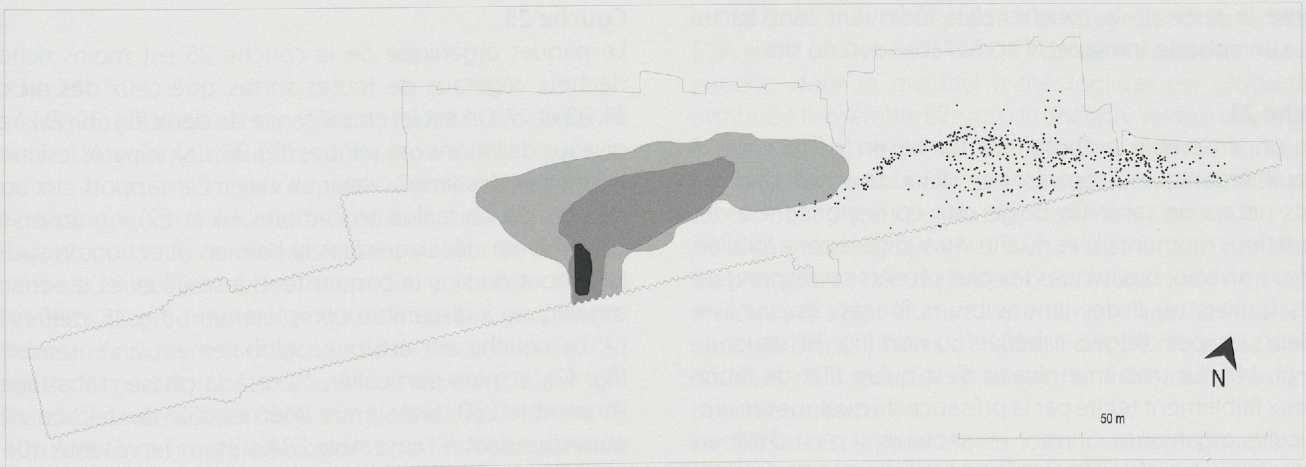


Fig. 53. Plan général du site, avec en gris clair l'extension du sable crayeux de la couche 18, en gris foncé, le limon organique de la couche 19 et en noir, la zone où cette dernière est piétinée. On notera l'exclusion spatiale avec les pieux de l'ensemble E6, probablement contemporains du chemin abreuvoir de la couche 19 (éch. 1 : 1250).

Fig. 55. Plan du site, avec en gris l'extension du paquet organique de la couche 21 attribuée à l'ensemble E5. Les pilotis de ce village ont partiellement contribué à préserver le fumier de l'importante érosion qui a presque entièrement détruit la couche à l'est du chemin d'accès (éch. 1 : 1250).

(secteurs 232, 90, 89, 107 et 108) où les chapes d'argile des foyers de l'occupation précédente ont fait obstacle, le fumier est partiellement conservé. D'une manière générale, à l'instar de la couche 3, tout se passe comme si les pilotis du chemin d'accès avaient plus ou moins stoppé l'érosion en direction de l'ouest.

Pour éviter des répétitions dues à des situations comparables, le problème de la position des villages par rapport aux niveaux saisonniers du lac sera abordé d'une manière globale pour les couches 21, 23, 25, 27 et 29 à la fin de la description de cette dernière.

Couche 22

Cette couche de sables fins jaune beige clair, contenant une petite quantité de fragments de coquilles, a une épaisseur variable, qui avoisine les 5 cm. A sa base, respectivement au sommet de la couche 23, on a relevé dans plusieurs secteurs (S.91 à 93) des centaines de coprolithes très certainement amenés par le lac; ils forment des figures de flottage atypiques. Les crottes remises en suspension ne forment pas de véritables cordons de flottage réguliers, mais tapissent les « versants lacustres » des dômes formés par les chapes d'argile des foyers. Elles ont ainsi été protégées du reflux. Tout comme le reste de la couche, elles indiquent sans aucun doute un épisode transgressif après l'abandon du site.

Couche 23

C'est un ensemble anthropique formé en général de 3 niveaux organiques, séparés par deux couches plus ou moins nettes de sable fin beige clair correspondant à des inondations momentanées du site. Au sud de la zone fouillée, les deux niveaux organiques les plus récents correspondent à des fumiers ou à des limons bruns foncés ; ils ont livré plusieurs chapes d'argile, rubéfiée ou non (fig. 39, structure 4 et pl. 14f). Le troisième niveau n'est qu'un filet de limon crayeux faiblement teinté par la présence de quelques microparticules organiques. Suivant les secteurs, il n'est d'ailleurs pas toujours possible de les distinguer et seuls subsistent deux niveaux organiques (fig. 33). En direction de l'est, comme pour la couche 21, les couches 17 et 20 ont partiellement ou totalement érodé le paquet (fig. 41, 42 et 56). Le paquet est globalement attribué à l'ensemble E4, il y a plusieurs changements par rapport à la publication préliminaire de la stratigraphie (Winiger 2003, fig. 5). Actuellement, nous considérons que seules deux phases d'abattages E4A (entre 3645 et 3635 av. J.-C.) et E4B (entre 3606 et 3595 av. J.-C.) correspondent à la couche 23 (fig. 47). Sur la base de la position stratigraphique des bois couchés datés, il n'est pas possible d'attribuer le mobilier archéologique de la couche à l'une ou l'autre de ces phases d'abattage. Par contre la répartition spatiale de la céramique de la couche 23, comparée aux plans des champs de pieux des deux villages, nous autorise à considérer que la majorité de la céramique correspond au premier village daté entre 3645 et 3635 av. J.-C. (Burri 2006, 2007b, Winiger et Hurni 2007).

Couche 24

Il s'agit d'un dépôt de sable fin, limoneux beige à gris clair, entrecoupé d'un ou deux filets de craie blanche ou grise, légèrement teintée par des micro-charbons. Cet ensemble indique une remontée du niveau moyen des eaux. Son épaisseur atteint 10 cm au sud de la zone 2.

Couche 25

Le paquet organique de la couche 25 est moins riche en déchets végétaux de toutes sortes, que ceux des couches 21, 23 et 27. On est ici en présence de deux (fig. 39, ZL) à cinq niveaux de limons organiques (fig. 33, ZK), séparés les uns des autres par des limons sableux clairs. Par rapport aux autres villages du Cortaillod (ensembles E4 et E2), on observe en fait un léger décalage dans la baie en direction du sud-est. En amont du site, le paquet tend à se diluer et les couches organiques à disparaître complètement (fig. 45, mètres B et C). La couche est attribuée globalement à l'ensemble E3 (fig. 47), et plus particulièrement à la phase d'abattage de l'ensemble E3B datée entre 3666 et 3655 av. J.-C. Le village correspondant à l'ensemble E3A n'étant représenté que par 4 pieux datés entre 3672 et 3670 av. J. C. Ces dernier sont d'ailleurs situés à l'est du chantier dans la zone ou la couche 25 est partiellement érodée par les plages 17-20 (fig. 57).

Fig. 56. Plan général du site, avec en gris les limites du paquet organique de la couche 23 et les pieux contemporains attribués ou datés de l'ensemble E4 (ensembles E4A et E4B) (éch. 1 : 1250).

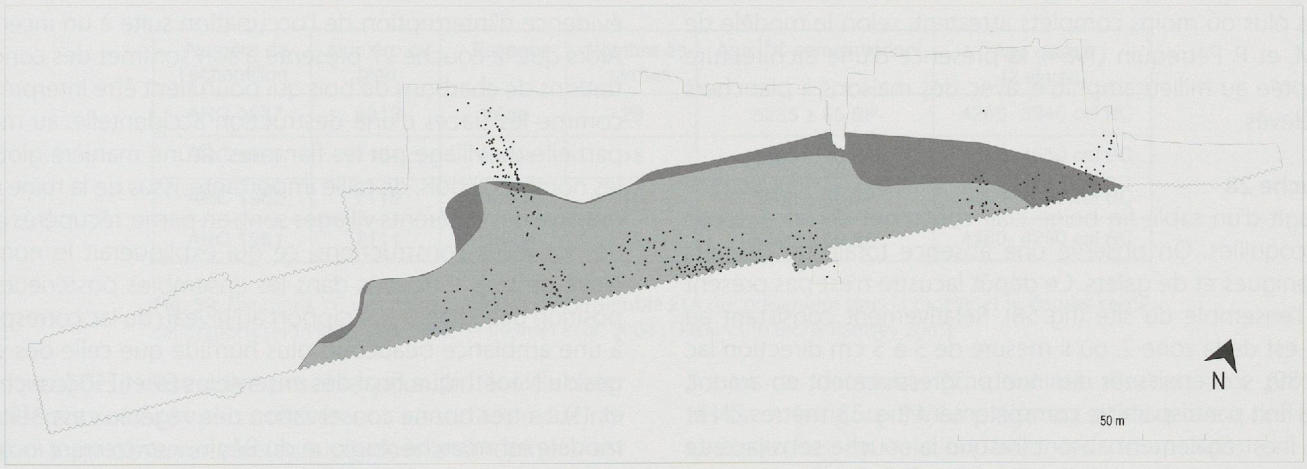


Fig. 57. Plan général du site, avec en gris clair les limites du sommet du paquet organique de la couche 25, en gris foncé les limites de sa base et les pilotis de l'ensemble E3 (éch. 1 : 1250).

En absence de bois couché daté, il est pratiquement impossible de préciser où se situent exactement les vestiges de cette phase dans la stratigraphie (base de la couche 25 ou filet plus organique dans le paquet 26). Nous avons donc considéré que le matériel archéologique de la couche 25 se rapporte à l'occupation en relation avec la phase d'abattage E3B.

Couche 26

Ce paquet de couches est comparable au sable limoneux de la couche 24, en amont du site, où les limons organiques de la couche 25 ne se sont pas déposés. On ne peut d'ailleurs pas le distinguer de la couche 24. L'épaisseur de cet épisode de hautes eaux varie considérablement suivant les zones, la moyenne au sud avoisine les 10 cm. On y observe des lits et des filets, plus ou moins continus, limoneux ou crayeux, localement enrichis en micro-particules organiques. Ces derniers sont plus nombreux au nord et illustrent à leur tour ce phénomène de dilution déjà mentionné (fig. 39, ZO et ZP, fig. 40 et 41). On a l'impression que les particules organiques des couches sous-jacentes ont été remises en suspension, puis se sont redéposées dans les limons et les craies de la couche 26.

Couche 27

C'est la couche organique la mieux conservée et la plus développée de la zone fouillée. L'ensemble mesure plus de 20 cm d'épais (pl. 13c, 14a et 14b). Environ la moitié des bois couchés (19) datés entre 3713 et 3693 av. J.-C. proviennent de la couche 27 (ensemble E2A). Un unique exemplaire sur les 38 bois datés de la phase d'abattage suivante (ensemble E2B, entre 3692 et 3675 av. J.-C.) provient également de cette couche, dont le matériel archéologique est globalement attribué à l'ensemble E2, sans distinction. Selon toute logique, on peut admettre que le matériel de la couche 27 correspond en fait à l'ensemble E2B, puisqu'aucun bois de cette phase ne provient d'une couche plus profonde. Comme il n'y a pas de différences significatives dans la distribution des champs de pieux de ces deux phases, nous avons décidé en dernier ressort qu'il s'agit d'un seul et même village. Les autres bois couchés de ces phases d'abattage ont été retrouvés dans les couches plus récentes et témoignent très certainement de nombreux réemplois.

Le fumier est extrêmement bien conservé puisqu'on y a même découvert des fragments de capsules de pavots (Märkle 2000, Karg et Märkle 2002, fig. 5). La conservation exceptionnelle des végétaux très fragiles, comme les restes

non carbonisés du battage des céréales, est un indice important pour une immersion prolongée du site[4]. La faune, étudiée par P. Chiquet montre, elle aussi, une conservation excellente : « *L'état de fraîcheur qui caractérise la surface des ossements ainsi que la netteté des cassures laissent supposer une faible incidence des phénomènes post-dépositionnels sur cet ensemble ainsi qu'un enfouissement rapide des vestiges. L'existence de quelques segments squelettiques peu disloqués, de zones d'activité spécifique et de nombreux remontages sont autant d'arguments en faveur d'un assemblage peu perturbé.* » (Chiquet 2001, p. 3). Les très nombreuses structures, chapes d'argile provenant des foyers effondrés, amas de galets, épandages de graviers, indiquent de leur côté qu'on se trouve sans aucun doute dans le village. Plusieurs lits de limon sableux clairs, témoins des variations saisonnières du plan d'eau, ne semblent pas avoir affecté l'occupation du village. La céramique est également très bien conservée, des pots plus ou moins complets attestent, selon le modèle de A.-M. et P. Pétrequin (1984), la présence d'une architecture adaptée au milieu amphibie, avec des maisons à planchers surélevés.

Couche 28

Il s'agit d'un sable fin beige clair contenant de rares débris de coquilles. On observe une absence totale de déchets organiques et de galets. Ce dépôt lacustre n'est pas présent sur l'ensemble du site (fig. 58). Relativement consistant au sud-est de la zone 2, où il mesure de 3 à 5 cm direction lac (fig. 39), son épaisseur diminue progressivement en amont, où il finit par disparaître complètement (fig. 33, mètres ZN et ZO). Il est également absent lorsque la couche sous-jacente présente des anomalies (fig. 34, mètre ZK). Dans un premier temps, nous avons considéré que cette couche séparait les vestiges attribués aux ensembles E1 et E2 (Winiger 2003, p. 223). Le matériel de la couche 29 était alors attribué à l'ensemble E1sup (E1B à E1D). Les répartitions spatiales quasi identiques des céramiques des couches 27 et 29, ainsi que la présence de trois bois couchés datés entre 3713 et 3693 av. J.-C. dans la couche 28, nous ont poussé à revoir ces attributions. Nous considérons actuellement que le mobilier des couches 27 à 29 correspond globalement à l'ensemble E2, entre 3713 et 3675 av. J.-C.

Couche 29

Cette couche n'est présente que dans la partie centrale de la zone de fouille, entre les bandes 160 et 215 (fig. 58). Au sud, c'est un niveau organique, de 3 à 4 cm d'épais, de limon brun beige foncé, qui contient essentiellement des particules microscopiques. On observe aussi des déchets plus importants : brindilles, écorces, bois, quelques galets et du mobilier archéologique. A sa base, un fin niveau de plage est perceptible localement (fig. 33, ZH à ZI). Grosso modo, on observe le même phénomène que pour la couche 28, c'est-à-dire, côté terre une diminution rapide de l'épaisseur, suivie d'une disparition. Cette couche est actuellement attribuée à l'ensemble E2. Elle se rapporte très vraisemblablement à la première phase d'abattage des bois du village vers 3713 – 3693 av. J.-C. (E2A). De par sa nature, elle se rapproche des couches d'occupations du villages Cortaillod moyen de l'ensemble E3 (couche 25).

Le schéma d'occupation de la baie retenu pour la couche 27, avec des maisons à plancher surélevé, adaptées au milieu humide, est pratiquement valable pour l'ensemble des occupation mises en relation avec les couches 21, 23, 25, et 29. La succession « fumier, couche d'incendie », souvent reconnue par les archéologues, correspondant à un cycle perceptible de « construction, occupation, destruction », n'a pas été reconnue pour les villages Cortaillod moyen et tardif de Concise des couches 21 à 25. Pour ces niveaux, il n'y a aucune évidence d'interruption de l'occupation suite à un incendie. Alors que la couche 27 présente à son sommet des concentrations de charbons de bois qui pourraient être interprétées comme les traces d'une destruction accidentelle, au moins partielle du village par les flammes. D'une manière globale, les nombreux bois, de taille importante, issus de la ruine progressive des différents villages sont, en partie, récupérés pour de nouvelles constructions, ce qui expliquerait le nombre élevé de bois retrouvés dans les ensembles postérieurs. La position des villages par rapport au niveau du lac correspond à une ambiance beaucoup plus humide que celle des villages du Néolithique final des ensembles E9 et E10 (couches 9 et 11). La très bonne conservation des végétaux est, selon le modèle ethnoarchéologique du Bénin, « *strictement localisée aux zones aquatiques, aux rives immergées pendant plus de la moitié de l'année (…) et aux dépotoirs où l'eau remonte par capillarité.* » (Pétrequin et Pétrequin 1984, p. 125).

Couche 30

La couche 30, comme les deux couches décrites précédemment, n'est bien représentée qu'au sud du site. C'est dans les secteurs 111 et 112 qu'elle a été observée sur la plus grande hauteur (fig. 33, mètre ZE où son épaisseur atteint 40 cm) et qu'elle présente la plus grande complexité. Dans cette zone, neuf niveaux distincts ont été observés. Cinq niveaux de sables fins ou de limons stériles alternent avec quatre fines couches où les déchets et particules organiques sont plus nombreux. Ces passées plus organiques sont en outre caractérisées par un sable plus grossier qui contient quelques galets et des bois couchés. Côté terre, ces niveaux de plage ont tendance à s'agglomérer et à disparaître ; très rapidement, il ne subsiste plus qu'un filet de limon beige clair (fig. 33, mètre ZI, ici l'épaisseur totale n'est plus que de 2 cm). La couche est globalement attribuée à l'ensemble Cortaillod classique E1 (fig. 47) ; 18 des 58 bois couchés abattus entre 3868 et 3794 av. J.-C. en proviennent, alors qu'on en décompte 23 pour la couche 31 et 13 pour la couche 29, dont le matériel est maintenant attribué à l'ensemble E2. Les 4 bois restants ont été trouvés plus haut dans la séquence. Bien que les dates d'abattage ne soient pas continues durant

4 Les concentrations de restes végétaux de taille supérieure à 0.5 mm dans les échantillons analysés atteignent des valeurs comprises entre 3466 et 14511 fragments identifiables par litre de sédiment (Karg et Märkle 2002).

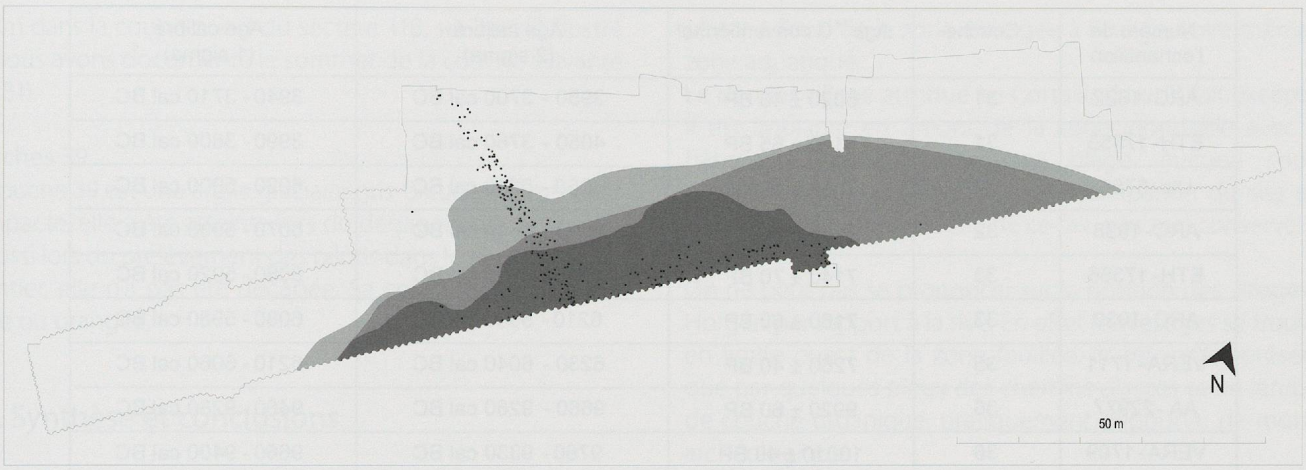


Fig. 58. Plan général du site, avec en gris clair l'extension maximale de la couche 27, en gris moyen celle de la couche 28 et en gris foncé les limites de la couche 29. Les points noirs représentent les pilotis contemporains de l'ensemble E2 (ensembles E2A, E2 et E2B) (éch. 1 : 1250).

Numéro de l'échantillon	Numéro du pieu	Essence	Nombre de cernes	Age ^{14}C conventionnel	Age calibré (2 sigma)
ARC 1937	6813	frêne	29	5235 ± 65 BP	4260- 3940 cal BC
ARC 1960	7101	érable	15	5360 ± 50 BP	4330- 4050 cal BC
ARC 1962	7118	noisetier	18	5390 ± 50 BP	4350- 4050 cal BC
ARC 1961	7111	chêne	16	5500 ± 50 BP	4460- 4250 cal BC

Fig. 59. Datations ^{14}C des pieux profonds de l'ensemble E1A qui présentent tous la moelle et le dernier cerne, calibrations selon la courbe Intcal 04 (Reimer *et al.*, 2004 ; Oxcal v3.10 Bronk Ramsey 2005).

cette période, il n'est guère possible, pour l'instant, de dater les différents niveaux plus précisément. La surface restreinte où l'on a pu observer plusieurs couches anthropiques est insuffisante. Une chose paraît néanmoins certaine, le ou les villages sont implantés plus au sud, direction lac. Aucune information ne peut être tirée du champ de pieux, seuls 5 pilotis sont datés de cette phase.

Couche 31

Cette couche correspond au dernier niveau de la séquence archéologique. Il s'agit d'une plage très nette de sable moyen à grossier gris. Elle contient de nombreux galets de petit module, des graviers, des oncolithes[5], des moules, des escargots, divers débris de coquilles et du mobilier archéologique. Si on excepte les bois couchés, les restes organiques sont plutôt rares (quelques fragments d'écorces et des charbons épars, pl. 14c). Bien que nous ayons attribué le mobilier archéologique qu'elle contient à l'ensemble E1, en raison de la datation des 23 bois couchés trouvés à son contact, cet épisode érosif est sans aucun doute antérieur. Dans plusieurs secteurs situés au sud-est de la zone de fouille, les travaux de terrain ont mis au jour 72 pilotis dont les têtes ont été érodées par la couche 31. Ils se répartissent dans deux zones distinctes, dont une a livré une structure circulaire de 5 mètres de diamètre. Quatre d'entre eux ont fait l'objet de datations ^{14}C, dont les résultats sont présentés dans la figure 59. La plage est postérieure à ces bois. Les couches en relation avec ces occupations ont été érodées par la couche 31 et seuls les pieux subsistent. Deux bois couchés prélevés par le sédimentologue dans la plage ont été datés par la méthode du radiocarbone (ARC-1622 et ETH-17355, fig. 60). Les dates obtenues après calibration, vers 3990-3710, jouent parfaitement avec le calage chronologique proposé ci-dessus.

5 Les oncolithes caractérisent les zones riveraines où la faible profondeur de l'eau va souvent de pair avec un fort hydrodynamisme.

4.4.2. Les couches profondes

Les couches 32 à 37 sont antérieures aux occupations humaines sur le site. Les discussions concernant la datation et la signification de ces dépôts sont sans conteste intéressantes, si l'on considère l'histoire de la baie de Concise et des fluctuations du lac de Neuchâtel avant l'installation des premier villages. Pour cet aspect, les lecteurs se reporteront avec bonheur au chapitre 5, rédigé par Michel Magny, consacré entre autres à ce thème .

Les descriptions proposées ici sont plus sommaires que celles données pour les niveaux plus récents. En effet, si on excepte deux sondages profonds effectués à la pelle-mécanique dans les zones 1 et 3 (fig. 46 et chapitre 5, fig. 68a), les couches n'ont été observées que sporadiquement en fond de fouilles dans les différents secteurs et les corrélations entre secteurs sont plus délicates et pourraient être discutées.

Numéro de l'échantillon	Couche	Age ^{14}C conventionnel	Age calibré (2 sigma)	Age calibré (1 sigma)
ARC-1622	31	5020 ± 40 BP	3950 - 3700 cal BC	3940 - 3710 cal BC
ETH-17355	31	5120 ± 65 BP	4050 - 3760 cal BC	3990 - 3800 cal BC
Utc-6786	32	7080 ± 50 BP	6060 - 5840 cal BC	6020 - 5900 cal BC
ARC-1938	32	7150 ± 60 BP	6210 - 5890 cal BC	6070 - 5930 cal BC
ETH-17356	33	7140 ± 70 BP	6210 - 5870 cal BC	6080 - 5920 cal BC
ARC-1939	33	7160 ± 60 BP	6210 - 5900 cal BC	6080 - 5980 cal BC
VERA-1711	35	7260 ± 40 BP	6230 - 6040 cal BC	6210 - 6060 cal BC
AA-22977	36	9920 ± 60 BP	9660 - 9260 cal BC	9460 - 9280 cal BC
VERA-1709	36	10010 ± 40 BP	9760 - 9330 cal BC	9660 - 9400 cal BC
AA-22978	36	10030 ± 65 BP	9900 - 9300 cal BC	9760 - 9410 cal BC
ARC - 1639	36	10200 ± 150 BP	10700 - 9300 cal BC	10369 - 9813 cal BC
AA - 22979	37	10255 ± 65 BP	10450 - 9800 cal BC	10180 - 9870 cal BC

Fig. 60. Datations ^{14}C des couches 31 à 37 calibrations selon la courbe Intcal 04 (Reimer *et al.*, 2004 ; Oxcal v3.10 Bronk Ramsey 2005).

Couches 32

La couche est un paquet de limon crayeux, gris clair blanchâtre tirant vers une coloration rosée ou brun beige selon les secteurs, qui présente un aspect lité avec des filets centimétriques brun crayeux ou sableux gris beige. Le paquet est stérile, si on excepte la présence de bois couchés. Son épaisseur varie considérablement d'une zone à l'autre. Au sud-est de la zone 2, elle atteint 20 cm (fig. 39) ; dans le sondage profond de la zone 1, elle dépasse 40 cm (chapitre 5, fig. 68a). La couche est absente au nord et à l'ouest de la zone de fouille (fig. 31). Deux datations radiocarbones ont été réalisées sur des bois provenant du paquet (Utc-6786 et ARC-1938, fig. 60) ; elles situent ces dépôts vers 6070-5900 BC cal.

Couches 33

C'est un niveau de sable grossier, voire graveleux, gris foncé contenant, comme la couche précédente, de gros bois couchés. Dans la coupe ouest du secteur 90 son épaisseur est au minimum de 15 cm, mais le fond n'a pas été atteint (fig. 39) ; dans la stratigraphie est du secteur 161, elle est discrète et mesure à peine 5 cm (fig. 46). Dans le sondage profond de la zone 1, cette couche est collée à la couche 35 sans qu'on puisse les distinguer. Deux datations radiocarbones (ETH-17356 et ARC-1939, fig. 60) situent cet épisode de basses eaux vers 6080-5920 BC cal.

Couches 34

C'est un niveau peu épais, discontinu et très local de limon brun foncé riche en déchets organiques de toutes les tailles (fig. 46). Aucune datation radiocarbone n'est disponible et le calage chronologique se fait par les couches qui l'encadrent.

Couches 35

C'est une plage de très gros galets jointifs, encroûtés, pris dans un sable grossier gris coquillé. Elle est présente à la base de la plupart des coupes figurée où souvent elle est collée à la couche 37 (fig. 31 à 33, 37). Au nord-ouest, côté rive, les plages 31, 33 et 35 sont aussi collées et indifférenciables (fig. 35). Un bois couché à livré une datation ^{14}C qui situe cette couche vers 6210 – 6060 BC cal (VERA-1711, fig. 60).

Couches 36

La couche 36 est un paquet de limon beige d'aspect lité, contenant des restes végétaux, très bien documenté dans les sondages profonds de l'est du chantier, où elle atteint 80 cm d'épaisseur dans le secteur 162 et 60 cm dans la coupe est du secteur 24 (fig. 46 et chapitre 5, fig. 68a). Quatre datations radiocarbones sont disponibles pour ce paquet, qui se situe dans le Préboréal, vers 9760-9280 BC cal (AA-22977, VERA-1709, AA-22978 et ARC-1639, fig. 60).

Couches 37

La couche 37 est une plage formée de galets de gros calibre, jointifs, pris dans une matrice sableuse grise. Elle est en tous points comparable à la couche 35 et forme une sorte de pavage que nous avons considéré durant la fouille comme le sommet de la « moraine ». Ce niveau de galets est directement en contact avec la couche 35 à l'ouest du site où la couche 36 est absente (fig. 32 à 33 et 36 à 37). Elle correspond à la base des sondages profonds de l'est du chantier (fig. 46 et chapitre 5, fig. 68a). Une datation radiocarbone effectuée sur un bois place cette couche dans le Dryas récent vers 10180-9870 BC cal (AA-22979, fig. 60).

Couches 38

La couche 38 est un paquet de galets de petit module et de graviers gris totalement stérile, non documenté dans les colonnes sédimentologiques présentées au chapitre 5. Nous avons décapé cette couche le long des coupes dans les secteurs du nord-ouest de la fouille pour avoir du recul lors de la documentation des profils (fig. 37). Son épaisseur atteint

40 cm dans la coupe ouest du secteur 118, seul profil illustré où nous avons documenté le sommet de la couche suivante (fig. 31).

Couches 39

La couche 39 est une argile glaciaire gris-bleue extrêmement compacte, elle a été atteinte lors du dégagement des profils et aussi lors du prélèvement des pilotis dans le nord ouest du chantier, elle n'a pas été décapée. Sa coloration est parfois verte ou orangée.

4.5. Synthèse et conclusions

Le site de Concise présente donc une stratigraphie très développée et complexe. La confrontation des données et observations de terrain avec le modèle ethnoarchéologique élaboré par A.-M. et P. Pétrequin (1984) sur les habitats lacustres du lac Nokoué au Benin a permis la mise en évidence de choix variables quant à l'emplacement des villages et de leurs maisons par rapport à la rive du lac.

Ces aspects seront développés en détail dans le chapitre 9.3, quelques points sont cependant à signaler. La datation dans le 5e millénaire de plusieurs pieux profonds est un point fort de Concise. Il n'y a malheureusement ni couche, ni matériel archéologique associé à ces occupations, l'ensemble ayant été détruit par l'érosion de la couche 31. On n'a donc aucune indication quant à l'implantation par rapport à la rive du lac.

Nous nous trouvons en bordure nord du village ou des villages Cortaillod classique, qui sont essentiellement représentés par des pieux couchés, peut-être déchaussés par des phénomènes érosifs et sédimentés rapidement avec d'autres bois de construction. La position des maisons par rapport à la rive ne peut pas être estimée, les villages étant situés en périphérie (au sud) de la zone de fouille.
Les quatre hameaux suivants du Néolithique moyen ont subi une sédimentation rapide, qui a permis la conservation exceptionnelle d'un maximum de documents habituellement périssables comme une nasse en osier, des fragments de tissus non carbonisés, des cordages, des poids de filet en écorce de bouleau (fig. 61), etc. Les villages sont décalés par rapport à la zone de fouilles. Au sud, on se trouve au niveau des premières rangées de maisons. L'ambiance est très humide et l'on doit envisager une implantation des villages plutôt à l'aval de la zone émergée à l'étiage, voire même en zone aquatique.
Le dernier village attribué au Cortaillod tardif fait exception. Il est implanté en amont de la zone inondable avec des bâtiments construits sur une plage. Aucune couche organique ne correspond à cette occupation du site et le matériel archéologique est, de ce fait, très mal conservé.

On ne peut pas se prononcer sur la position des villages du Horgen par rapport à la rive. En effet les vestiges se trouvent en limite ouest de la zone fouillée. Ils ne sont représentés que par quelques pieux des chemins d'accès et un lambeau de couche organique, pratiquement dépourvu de mobilier archéologique.
Les villages du Lüscherz ancien sont quant à eux situés au sud-est de la zone de fouille et occupent une frange très humide de la rive. Au niveau des premières maisons, les couches de fumiers anthropiques sont très bien conservées.

La position des autres villages du Néolithique final par rapport à la zone de fouille est comparable à celle des villages du Néolithique moyen. On se trouve ici, à l'amont du site, au niveau des premières maisons. Dans les couches attribuées à l'Auvernier - Cordé et au Lüscherz récent, les effets du ressac et du piétinement sont développés : érosion, étalement des vestiges et lessivage. Cette situation se retranscrit au niveau de la conservation médiocre de la céramique qui est très fragmentée et pratiquement absente. De son côté, la conservation relativement bonne des végétaux fragiles dans de très minces lits de fumiers parle en faveur de maisons installées dans la zone inondable. C'est-à-dire que pour la partie aval des villages, on peut très bien imaginer une situation avec des maisons qui sont situées dans la zone émergée à l'étiage.

Le premier village Bronze ancien présente quant à lui une architecture défensive très particulière. Les maisons sont situées dans la zone émergée à l'étiage et occupent grosso modo la même position par rapport à la rive du lac que celles des villages Auvernier - Cordé et Lüscherz récent. L'installation s'est faite sur une plage de galets, alors que le niveau du lac était plus bas.
L'occupation la mieux centrée sur la zone de fouilles est sans conteste le village Bronze ancien daté vers 1646-1619 av. J.-C. Sur une surface de 115 m², la couche de fumier est partiellement préservée et a livré un abondant matériel

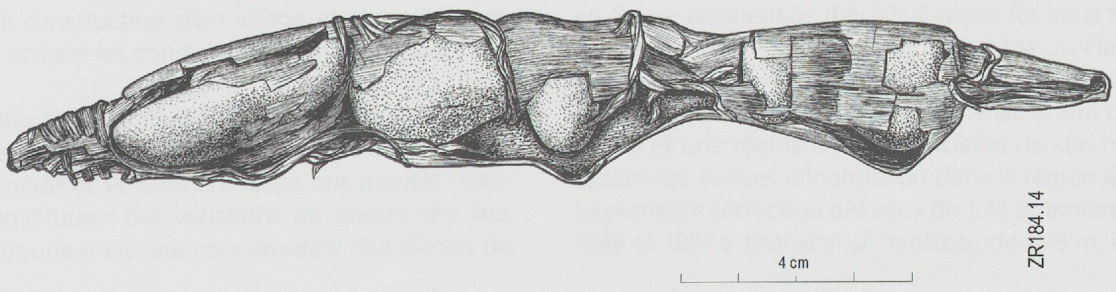


Fig. 61. Poids de filet en écorce, piégé dans un niveau de sable de la couche 25, ensemble E3 entre 3672 et 3655 av. J.-C.

céramique en bon état (fig. 50). La présence de cette couche d'occupation et d'un niveau d'incendie sus-jacent (couche 4), bien que ne couvrant qu'une petite partie de la zone du village, est exceptionnelle : dans les autres stations littorales de Suisse occidentale aucune couche intacte n'a été observée pour cette période. En plus des informations qu'elle va livrer concernant la typologie et l'économie, elle nous permet d'appréhender la position des maisons qui, au niveau de la cinquième rangée, sont situées dans la zone émergée à l'étiage.

Le village Bronze ancien le plus récent, daté vers 1618-1570 av. J.-C., est reconstruit directement après l'incendie du précédent. Il est de dimensions beaucoup plus réduites. Le chemin d'accès est restauré à la même place, mais les premières maisons sont situées beaucoup plus au sud (en direction du large). L'implantation par rapport à la rive ancienne est difficile à déterminer, étant donné que les niveaux en relation avec cette ultime phase d'occupation sont détruits par la couche 3.

5. 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

Michel MAGNY[1]

Au souvenir
d'Anne-Marie Schwarzenbach
qui, au cours de l'hiver 1938-39,
face à la baie de Concise, écrivait
« La vallée heureuse »

5.1. Introduction

Depuis l'essor de l'archéologie lacustre dans la seconde moitié du XIXe siècle, la question des variations du niveau des lacs subalpins a été étroitement associée à l'étude des habitats littoraux du Néolithique et de l'âge du Bronze de la zone péri-alpine. Si ce lien a eu longtemps pour seul objet d'alimenter une polémique autour de la question des palafittes (Paret 1958, Vogt 1954), la reprise et le développement de nouvelles fouilles archéologiques dans les années 1970, l'adoption de techniques de fouille plus rigoureuses et quelques découvertes exceptionnelles comme celles de Fiave-Carera en Italie du Nord (Marzatico 2004) ont heureusement ouvert le débat scientifique. Il paraît aujourd'hui 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 péri-alpins, voire à l'intérieur d'un même village (Pétrequin 1984).

Toutefois, la question des variations du niveau de l'eau demeure une interrogation centrale dans les investigations menées sur les sites archéologiques de bord de lac, comme dans celles réalisées à Concise de 1995 à 2000. Elle l'est bien sûr pour définir les conditions environnementales qui ont prévalu à chaque construction de village sur le bord du lac au Néolithique ou à l'âge du Bronze. Une histoire précise du plan d'eau permet d'éclairer les modes architecturaux mis en oeuvre pour la construction d'un village et son extension. Elle peut aussi éclairer les conditions qui ont contraint à son abandon.

Mais la reconstitution des variations du niveau du lac offre encore un intérêt beaucoup plus large. Dès les années 1930, T. Nilsson en Suède et W. Lüdi en Suisse ont montré l'intérêt de la reconstitution des variations du niveau des lacs européens pour une meilleure connaissance des climats du passé. Ces recherches pionnières ont été depuis relayées par de multiples études qui ont confirmé l'intérêt des séquences sédimentaires lacustres pour documenter l'histoire du climat en Europe tout au long de l'Holocène (Digerfeldt 1988, Gaillard 1985, Haas *et al.* 1998, Magny 2004). Si elle permet ainsi de restituer le cadre climatique régional dans lequel s'inscrit l'histoire des villages littoraux néolithiques et protohistoriques, la reconstitution des variations du plan d'eau offre aussi d'une manière plus générale, l'opportunité de retracer les oscillations du climat qui ont ponctué toute la durée de l'Holocène et qui ont pu affecter l'histoire du peuplement humain, des derniers groupes épipaléolithiques à nos jours.

C'est dans cette double perspective qu'ont été entreprises les études présentées ici : il s'agissait tout autant de reconstituer le cadre environnemental précis (en l'occurrence, le plan d'eau et ses variations) dans lequel s'étaient développés les habitats littoraux du Néolithique et de l'âge du Bronze ancien fouillés à Concise, que de retracer l'histoire du climat holocène en mettant à profit l'ensemble de la séquence sédimentaire découverte à Concise, sans privilégier une fenêtre chronologique plutôt qu'une autre.

Aux deux objectifs qui précèdent, s'en ajoute un troisième qui réfère plus particulièrement à l'histoire postglaciaire du lac de Neuchâtel et plus généralement à celle des lacs du Seeland. Avec une surface de 215 km^2 et une profondeur maximale de 153 m, le lac de Neuchâtel, situé à 429 m d'altitude, est le plus grand plan d'eau de la région des Trois-Lacs (Seeland) en Suisse occidentale (fig. 62). 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. Au cours de la seconde moitié du 19e siècle, le lac a subi une modification et une régularisation artificielles de son niveau pour réduire les risques d'inondation dans la région du Seeland. La première correction des eaux du Jura (première CEJ) entre 1868 et 1891 a ainsi abaissé le niveau de 2.73 m. Avant cette

1 Laboratoire de chrono-écologie, CNRS-UMR 6565, UFR des sciences et techniques, 16 route de Gray, 25030 Besançon – France

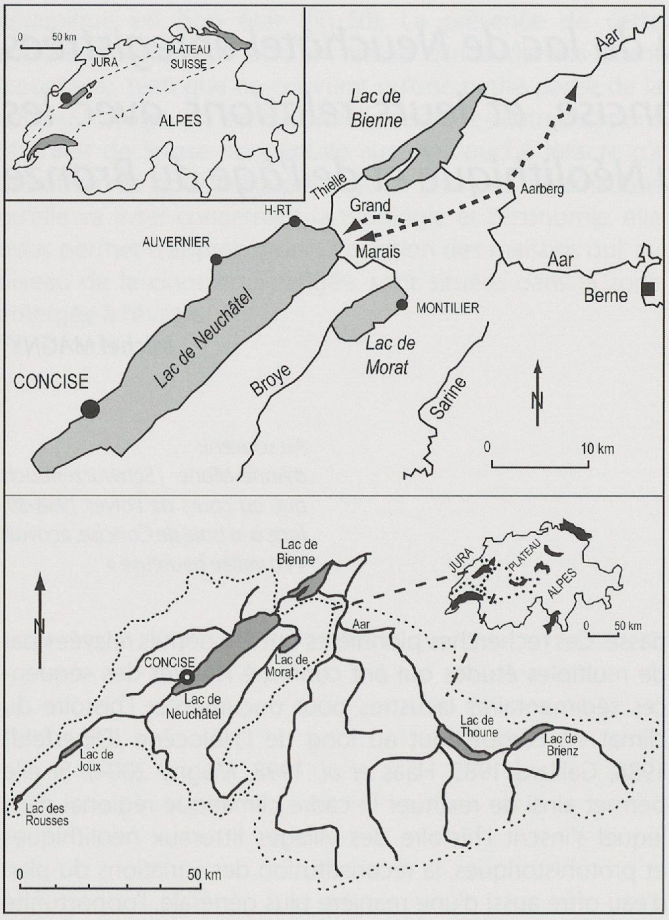


Fig. 62. En haut : Carte de la région du Seeland.
En bas : Bassin d'alimentation du lac de Neuchâtel avec et sans les apports de l'Aar.

correction, le niveau moyen du lac 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 tonalité 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 investigations menées par W. Lüdi (1935) dans la région du Grand Marais entre les trois lacs sub-jurassiens de Neuchâtel, Bienne et Morat (fig. 62) ont mis en évidence le rôle clef joué dans l'histoire tardiglaciaire et holocène de ces trois plans d'eau par les changements de cours de l'Aar qui, depuis le cône d'Aarberg, s'écoulait tantôt vers le nord-est en évitant le système des trois lacs sub-jurassiens, tantôt vers l'ouest en rejoignant le lac de Neuchâtel après avoir traversé le Grand Marais. Dans ce dernier cas, l'étendue du bassin d'alimentation du lac de Neuchâtel passait de 2672 à près de 8000 km^2, et son altitude moyenne de 780 à 1200 m. L'Aar apportait en outre une forte influence alpine au régime du lac. Les études hydrauliques réalisées par R. Müller (1973) ont montré que les afflux moyens passaient de 52 à 244 m^3/s (de 10 à 80 m^3/s en période d'étiage). De nouvelles investigations menées dans la région du Grand Marais (Meyer-Wohlfarth 1987), et dans les lacs de Bienne (Wohlfarth et Ammann 1991, Wohlfarth et Schneider 1991, Wohlfarth *et al.* 1993) et de Neuchâtel (Schwalb 1992, Schwalb *et al.* 1998) ont permis de préciser cette histoire. Les données acquises par l'étude d'une carotte profonde du lac de Neuchâtel suggèrent en particulier que durant l'Holocène, l'Aar a évité le lac entre 10000 et 8900 BP (soit 9500-8200 cal BC), au cours de deux courtes périodes vers 7200 et 6950 BP (soit 6100-5850 cal BC) et enfin, de façon continue, depuis les environs de 4850 BP, soit 3650 cal BC (Schwalb 1992). L'abandon définitif par l'Aar de la région du Seeland à partir du milieu de l'Holocène a été attribué par Schwalb *et al.* (1998) à la combinaison de facteurs naturels, notamment l'effet d'un rebond isostatique associé au retrait du glacier rhodanien, et de facteurs anthropiques, en particulier l'impact de forts alluvionnements qu'auraient provoqués les défrichements néolithiques dans le bassin de l'Aar.

En documentant la première partie de l'Holocène et, avec une particulière précision, la transition Atlantique-Subboréal vers 5000 BP (soit environ 3800 cal BC) supposée coïncider avec l'abandon définitif par l'Aar de la région du Seeland, la séquence sédimentaire de Concise offre l'opportunité d'observer l'impact possible des changements de cours de l'Aar sur le niveau du lac de Neuchâtel et sur l'interprétation, en termes climatique, des variations de son niveau.

5.2. Site, stratégie d'échantillonnage et méthode d'analyse

5.2.1. Le site

Le site archéologique de Concise se trouve sur la rive nord du lac de Neuchâtel dominée par les hauteurs du Jura qui culminent à 1339 m au Mont Aubert (fig. 63). Sur le plan hydrographique, aucun affluent majeur ne draine les pentes sud du Jura aux environs de Concise ; on notera uniquement l'existence d'un petit ruisseau qui draine quelques terrasses avoisinantes et rejoint le lac à proximité de Concise. Avant la première correction des eaux du Jura, le site de Concise occupait le fond d'une large baie de 250 m de long sur 150 m de large comme en témoignent d'anciens relevés topographiques réalisés avant la construction d'une voie ferrée vers 1860 (Rochat 1860, Wolf *et al.* 1999). Par le double jeu de l'abaissement du niveau du lac dû à la CEJ en 1861-1891, et de l'accumulation de sédiments (colluvions naturelles et remblais anthropiques), la baie apparaissait complètement comblée avant les travaux du projet « Rail 2000 ». Dans les années 1989-1991, 97 sondages à la pelle mécanique sur la rive et 131 forages dans le lac sur la plateforme littorale ont été réalisés (Pugin *et al.* 1990a et b). Outre l'extension du site archéologique au lieu dit « Sous-Colachoz », ces explorations ont permis de repérer l'existence de couches de tourbes coiffées par des colluvions et des remblais anthropiques le long de l'ancienne rive du lac, au lieu dit « En Ducet », à quelque 500 m au nord-est des villages littoraux datés du Néolithique et du Bronze ancien (fig. 63).

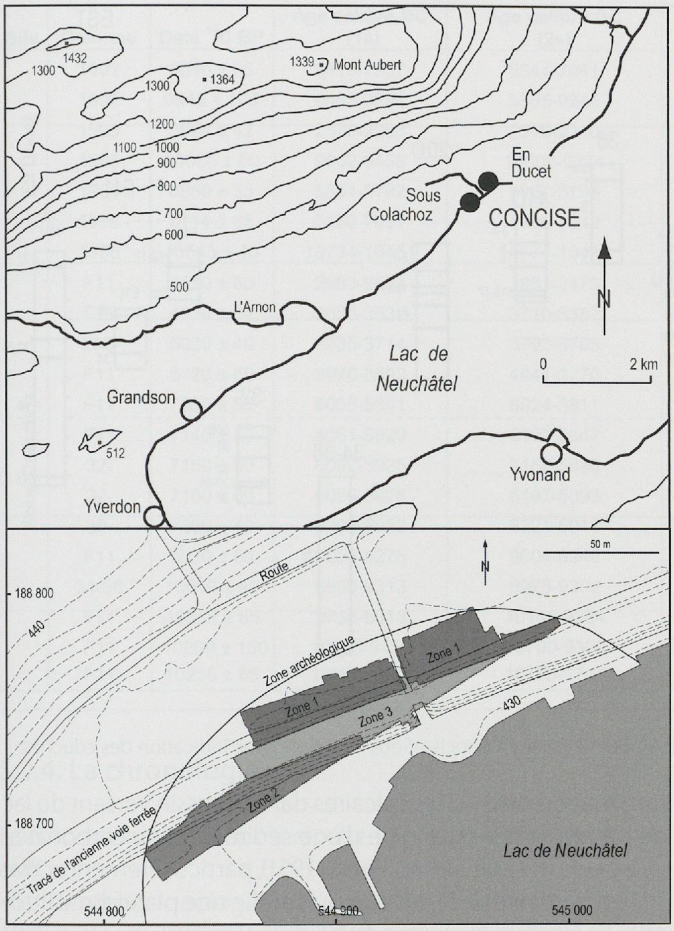


Fig. 63. En haut : Localisation des sites de Concise-Sous-Colachoz et Concise-En Ducet sur la rive nord-ouest du lac de Neuchâtel. Equidistance des courbes : 100 m.
En bas : Morphologie de la baie de Concise et localisation des trois zones de fouilles archéologiques entre 1995 et 2000 à Concise-Sous-Colachoz.

5.2.2. Les fouilles

Les fouilles archéologiques réalisées de 1995 à 2000 ont exploité une surface de près de 5000 m^2 divisée en trois zones correspondant à trois étapes successives dans l'avancement des travaux de génie civil. Les échantillons destinés à l'analyse sédimentologique ont été prélevés directement sur les coupes stratigraphiques dégagées par les parois des caissons de fouille (fig. 64). Les prélèvements ont été réalisés soit sous la forme de colonnes de sédiment dans des gouttières métalliques de 40 x 8 x 5 cm, soit sous la forme d'échantillons distincts lorsque la fréquence des pierres ou des galets ne permettait pas d'enfoncer une gouttière métallique ou que la complexité de la stratigraphie rendait insuffisant le prélèvement d'une colonne sédimentaire en un seul point.
L'échantillonnage a eu pour objectif de documenter autant que possible chacune des couches de sédiments distinguées lors de la fouille tout en tenant compte des variations latérales des faciès lithologiques et de la géométrie des corps sédimentaires (surfaces d'érosion, horizons de réduction). La sédimentation s'avérait ainsi peu développée vers l'ouest en bordure de l'ancienne baie et vers le nord (proximité de la rive), alors qu'elle était plus importante vers l'est (au coeur de la baie) et le sud (en direction du lac). En outre, dans les zones 1 et 3, deux fosses ont été creusées pour observer et échantillonner les corps sédimentaires antérieurs aux habitats du Néolithique moyen (colonnes F11 et 34-36). La figure 65 présente la position altimétrique des treize colonnes sédimentaires prélevées ainsi que les couches qu'elles documentent. Ces colonnes s'étagent entre les cotes 427.3 et 430 m. L'échantillonnage s'est efforcé d'obtenir une haute résolution temporelle : les treize colonnes étudiées représentent ainsi un total de 383 échantillons analysés. La numérotation des couches de sédiments antérieur à 1570 BC (couches 3 à 37) est celle établie par les archéologues au cours de la fouille en combinant observations et corrélations stratigraphiques directes sur le terrain ainsi que les indications chronologiques livrées par les artéfacts archéologiques et les âges dendrochronologiques (voir chapitre 4). Seule la couche numérotée [16] dans le texte qui suit diffère de la couche 16 définie par

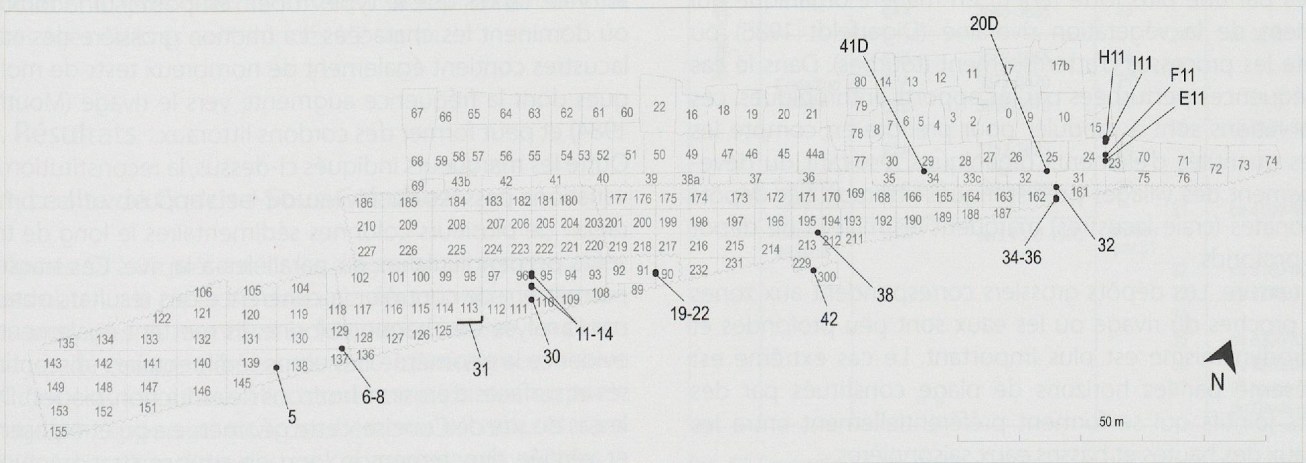


Fig. 64. Localisation des colonnes sédimentaires échantillonnées sur le site de Concise-Sous-Colachoz.

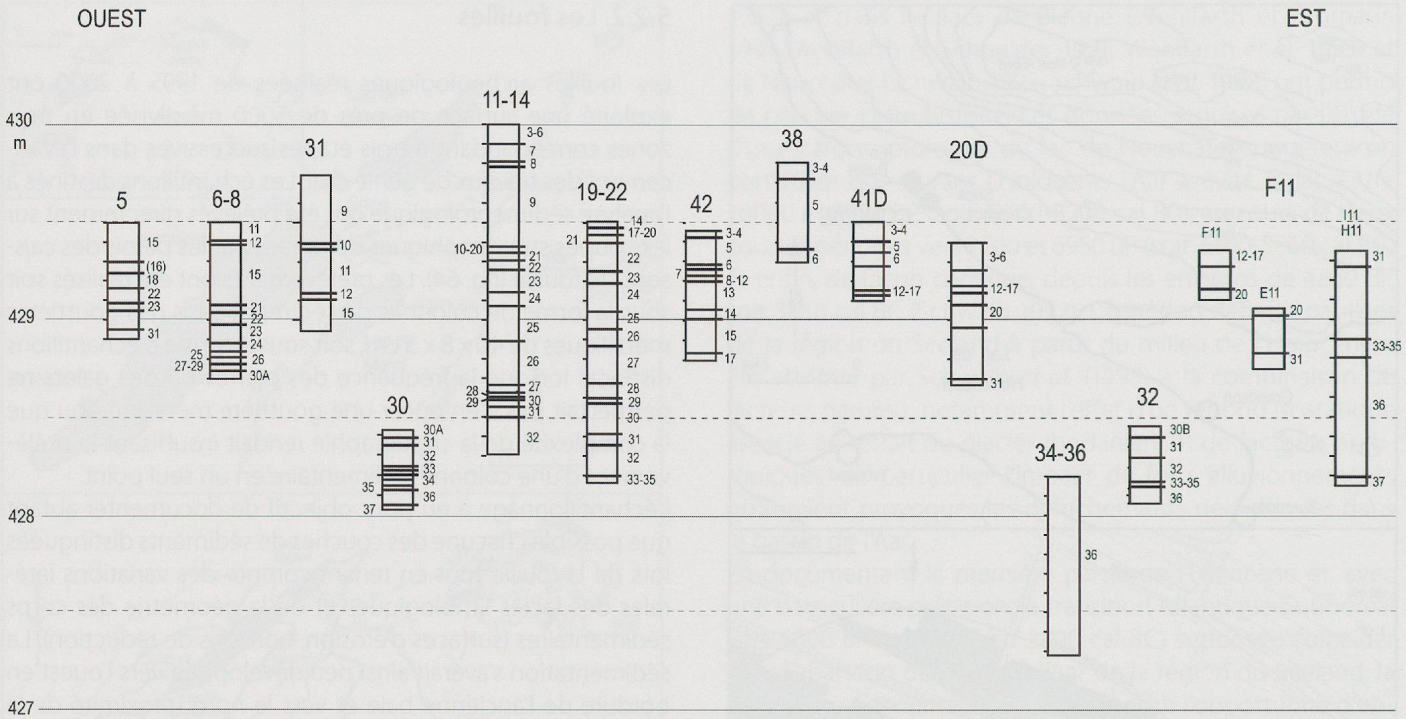


Fig. 65. Position altimétrique, selon un axe ouest–est, des colonnes sédimentaires échantillonnées à Concise-Sous-Colachoz avec indication des couches.

les archéologues. Enfin, douze ensembles archéologiques (E1 à E12-13) ont été définis qui correspondent aux occupations successives du site des environs de 4260 BC à 1570 av. J.-C. (cf. ci-dessous fig. 67).
On ajoutera enfin à ces prélèvements l'échantillonnage de la séquence sédimentaire de Concise-En Ducet (cf. *supra*).

5.2.3. La méthode

La reconstitution des variations passées du niveau du lac s'appuie sur une méthode spécifique (Magny 1992, 1998, sous presse) basée sur une approche sédimentologique qui combine plusieurs marqueurs et se réfère aux processus de dépôt qui caractérisent aujourd'hui les zones littorales des lacs jurassiens.
- La lithologie. Les sédiments littoraux sont souvent caractérisés par une plus forte teneur en matière organique qui provient de la végétation riveraine (Digerfeldt 1986) ou reflète les processus d'atterrissement (tourbes). Dans le cas de séquences perturbées par les apports anthropiques, ces observations sont à moduler pour prendre en compte les fortes quantités d'éléments organiques résultant du développement des villages préhistoriques littoraux. Les dépôts carbonatés (craie lacustres) marquent les milieux de dépôt plus profonds.
- La texture. Les dépôts grossiers correspondent aux zones plus proches du rivage où les eaux sont peu profondes et l'hydrodynamisme est plus important. Le cas extrême est représenté par les horizons de plage constitués par des galets jointifs qui se forment préférentiellement entre les niveaux des hautes et basses eaux saisonnières.
- La composition macroscopique des craies lacustres. La domination des roches calcaires dans le bassin versant du lac de Neuchâtel est à l'origine d'une sédimentation carbonatée (craie lacustre) dans le lac (Porter 1951), particulièrement active sur les bordures de la cuvette où s'édifie une plateforme littorale. La fraction la plus grossière des craies lacustres (> 0.2 m) est principalement constituée de concrétions carbonatées d'origine biogéochimique (Brochier et Joos 1982, Magny 1992, 1998, sous presse). Ces concrétions peuvent être divisées en plusieurs morphotypes dont la distribution spatiale montre aujourd'hui une zonation de la rive à l'extrémité de la plateforme littorale des lacs en relation avec les ceintures de végétation aquatique (Magnin 1904) et la profondeur du milieu de dépôt. Le type "oncolithe" caractérise ainsi les zones proches de la rive, le type "chou-fleur" (ou CF) domine sur la plateforme littorale, le type "plaque" est associé à la ceinture de nénuphars et de potamots (plantes à feuilles flottantes) qui se développe vers l'extrémité de la plateforme littorale, tandis que le type "tube" l'emporte sur le tombant où dominent les characées. La fraction grossière des craies lacustres contient également de nombreux tests de mollusques dont la fréquence augmente vers le rivage (Mouthon 1984) et peut former des cordons littoraux.
Outre les marqueurs indiqués ci-dessus, la reconstitution des variations passées du niveau du lac s'appuie sur la comparaison de plusieurs colonnes sédimentaires le long de transects perpendiculaires ou parallèles à la rive. Ces transects permettent de contrôler la cohérence des résultats obtenus par l'analyse de chaque colonne. Ils mettent également en évidence la géométrie des corps sédimentaires (discontinuités et surfaces d'érosion, horizons de réduction, plages). Dans le cas du site de Concise, cette géométrie a pu être observée et vérifiée directement le long de coupes stratigraphiques continues dégagées par les fouilles archéologiques.

Site	Colonne	Date ^{14}C BP	Age calibré BC (1s)	Age calibré BC (2s)	N° Labo.	Matériel
En Ducet	1992	9040 ± 95	8418-7987	8544-7941	CRG-1280	tourbe
	1992	9945 ± 100	9655-9294	9865-9248	CRG-1281	tourbe
	1995	3964 ± 42	2570-2368	2578-2310	Utc-6785	tourbe
	1995	10060 ± 60	9802-9455	10008-9374	Utc-6784	tourbe
	1998	6950 ± 35	5881-5782	5967-5738	VERA-1705	tourbe
	1998	8114 ± 35	7139-7057	7285-7042	VERA-1706	tourbe
	1998	10545 ± 40	10734-10451	10774-10442	VERA-1707	bois
Sous Colachoz	F11	4110 ± 60	2863-2504	2881-2473	ETH-17358	bois
	F11	4830 ± 64	3659-3536	3710-3382	ETH-17357	bois
	20D	5020 ± 40	3935-3714	3793-3705	ARC-1622	bois
	F11	5120 ± 65	3978-3802	4041-3770	ETH-17355	bois
	F11	7080 ± 50	6005-5891	6024-5811	Utc-6786	bois
	F11	7140 ± 70	6061-5920	6197-5842	ETH-17356	bois
	32-	7150 ± 60	6062-5925	6160-5890	ARC-1938	bois
	32-	7160 ± 60	6066-5928	6197-5893	ARC-1939	bois
	30-	7260 ± 40	6203-6032	6221-6018	VERA-1711	bois
	F11	9920 ± 60	9586-9278	9604-9248	AA-22977	bois
	34-36	10010 ± 40	9605-9313	9975-9308	VERA-1709	bois
	F11	10030 ± 65	9738-9313	10143-9284	AA-22978	bois
	F11	10200 ± 150	10300-9450	10700-9300	ARC-1639	bois
	F11	10255 ± 65	10369-9813	10775-9741	AA-22979	bois

Fig. 66. Dates radiocarbone obtenues sur les sites de Concise-Sous-Colachoz et Concise-En Ducet.

5.2.4. La chronologie

La chronologie des dépôts repose sur deux méthodes (fig. 66 et 67) :
- La dendrochronologie, qui a pris en compte l'analyse de 4859 pieux en chênes dont 4448 ont pu être datés. A cela s'ajoute la datation de 489 éléments horizontaux en chêne piégés dans les sédiments. Le tout a permis de distinguer plus de 25 villages successifs datés entre les environs de 4260 BC et 1570 av. J.-C.
- Les dates radiocarbone. Pour les périodes antérieures et postérieures aux habitats préhistoriques découverts sur le site de Concise, seule la datation radiocarbone de macrorestes d'origine terrestre (pour éviter l'effet d'eau dure) a permis d'établir la chronologie des dépôts. Les âges radiocarbone ont été calibrés en utilisant IntCal 5 (Stuiver *et al.* 1998).

Dans le texte qui suit, les âges donnés par la dendrochronologie sont indiqués en années av. J.-C., ceux livrés par le radiocarbone après calibration sont indiqués en années cal BC. Les âges calibrés sont donnés à 2 sigma.

Phases	Ensembles chrono-culturels datés par la dendrochronologie			Couches		Datations av. J.-C
Bronze ancien		E12-13	1646-1570	4		
					5	1773 > < 1646
		E11	1801-1773	6		
					7	< 1801
					8	2440 > <1801
Néolithique final	Auvernier	E10	2652-2440	9		
	Lüscherz récent	E9	2826-2663	11	10	ca 2660
					12	ca 2830
	Lüscherz ancien	E8A-C	2899-2830 2919-2918 3013-2962	13		
					14	< 3013
					15	< ca 3270
	Horgen	E7A-D	vers 3270-3040	????		
					{16}	> ca 3533
Néolithique moyen	Cortaillod tardif	E6-E6B	3533-3503	17		
					18	ca 3530
		E5B	3543-3517	19		
					20	ca 3550
		E5	3570-3538	21		
					22	ca 3600
		E4A	3645-3635	23		
					24	ca 3650
	Cortaillod moyen	E3B	3666-3655	25		
		E3A	3672-3670	(26)		
		E2B	3692-3675	27		
					28	ca 3694-3692
		E2A	3713-3693	29		
	Cortaillod classique	E1B-E1D	3868-3793	30		
					31	ca 4100-4000
	Habitat profond	E1A	vers 4300-4000	érodée par 31		
					32	ca 6160-6020
					33	ca 6250
					34	
					35	ca 6300/6250
					36	ca 9500/9450
					37	2° moitié du Dryas récent

Fig. 67. Chronologie des couches distinguées dans la séquence sédimentaire de Concise-Sous-Colachoz.

5.3. Résultats

5.3.1. Le site de Concise-Sous-Colachoz

Les figures 68 à 81 présentent les diagrammes sédimentologiques obtenus à partir de chacune des colonnes sédimentaires analysées. Ils montrent la fréquence relative, en pourcentages, de chaque élément identifié. La fréquence relative des lithoclasts (détritisme allochtone) est exprimée en pourcentage par rapport au total des éléments décomptés dans chaque échantillon (lithoclasts + concrétions carbonatées + tests de mollusques + fragments végétaux); celle de chaque

morphotype de concrétions carbonatées est indiquée par rapport au total des seules concrétions carbonatées de façon à éviter les possibles perturbations du signal sédimentaire par les apports anthropiques. Enfin, la fréquence relative des tests de mollusques et des restes végétaux est exprimée par rapport au total constitué par les concrétions carbonatées, les tests de mollusques et les restes végétaux, à l'exclusion des lithoclasts dont la fréquence dans certains échantillons pourrait masquer l'observation des éléments autochtones.
L'ordre de présentation des 13 colonnes étudiées se réfère principalement à la chronologie, des séquences documentant les périodes les plus anciennes à celles ayant enregistré les périodes les plus récentes. Il ne s'agit là que d'un principe général, certaines colonnes documentant des fenêtres chronologiques plus ou moins larges en fonction de leur puissance et également des hiatus sédimentaires qui les affectent. Les figures 64 et 65 montrent respectivement la localisation ainsi que la position altimétrique des colonnes considérées. Dans l'analyse qui suit, on indiquera pour chaque colonne les différentes phases de variations du niveau du lac qu'elle permet de distinguer, avant d'établir une synthèse (section 5.3) de ces fluctuations du plan d'eau à l'échelle du site.

Colonne F11 (fig. 68a et 69)
Comme l'illustre la figure 68a, la colonne F11 dont la figure 69 présente le diagramme sédimentologique est en réalité un assemblage composé de plusieurs colonnes prélevées dans la zone 1 sur une coupe stratigraphique montrant une alternance de dépôts carbonatés silto-sableux et de couches de plages marquées par des accumulations de galets plus ou moins jointifs. La géométrie des corps sédimentaires indique clairement que ces plages sont associées à des surfaces d'érosion et constituent des horizons de réduction qui reflètent des abaissements du plan d'eau tandis que les dépôts intermédiaires correspondent à des phases caractérisées par un niveau d'eau plus élevé. Il s'agit de la séquence sédimentaire la plus éloignée du lac qui ait pu être observée sur le site de Concise-Sous-Colachoz. Si elle ne permet pas d'observer dans le détail toute la succession de couches reconnues à Concise, elle offre une sorte de séquence synthétique en mettant en évidence quelques épisodes majeurs dans l'histoire paléohydrologique du site.
Neuf phases paléohydrologiques ont été distinguées.
- Phase 1. Il s'agit d'un bas niveau relatif du lac marqué par la formation d'un horizon de plage à gros galets jointifs (couche 37) coiffant des limons sablo-argileux, de couleur bleu à jaune, sans litages apparents, incluant des blocs de taille hétérogène, que l'on peut rapporter à des formations glaciaires (Moulin 1991). Si l'on associe la formation de ces pavements de galets jointifs aux plages qui se développent entre les hauts et bas niveaux saisonniers du lac, le niveau moyen du lac pendant cette phase 1 peut être situé vers 428.2/428.3 m. La date radiocarbone de 10255 ± 65 BP situe cette plage vers 10775 - 9741 cal BC (fig. 66).
- Phase 2. Dépôt de limons carbonatés (couche 36) incluant des lits de sables et d'éléments organiques. Le niveau du lac monte rapidement comme l'indique la reprise de la sédimentation carbonatée et la domination des concrétions de type plaque à la base de la couche 36. Les courbes respectives des concrétions de type plaque et tube montrent de fortes variations mais permettent de noter que la seconde partie de la phase 2, marquée par la domination du type tube, correspond à un niveau du lac plus élevé que pendant la première partie où le type plaque l'emporte. Trois dates radiocarbones (9920 ± 60, 10200 ± 150 et 10030 ± 65 BP) fixent cette phase 2 pendant le Préboréal, au tout début de l'Holocène comme le suggère l'inversion des âges radiocarbone (plateau radiocarbone de la transition Dryas récent-Préboréal, Wohlfarth 1996).
- Phase 3. La formation d'un horizon de plage à gros galets jointifs (couches 33-35) indique une baisse du plan d'eau par rapport à la phase précédente. Le niveau moyen du lac se trouve vers 428.7/428.9 m. Une date radiocarbone situe la fin de l'épisode vers 7140 ± 70 BP.
- Phase 4. Dépôt de limons carbonatés rythmés par des lits sableux et plus rarement d'éléments végétaux (couche 32). Le sommet de cette couche a livré la date de 7080 ± 50 BP. Elle marque une hausse du niveau du lac qui survient très brusquement comme le suggère le rapide développement d'un maximum des concrétions de type tube. Trois épisodes successifs peuvent être distingués au cours de cette hausse, marqués par deux pics de concrétions de type tube et un pic intermédiaire du type plaque.
- Phase 5. Formation d'un horizon de plage à gros galets jointifs (couche 31). La géométrie du pavement de galets montre une déclivité caractéristique qui fixe le niveau moyen du lac vers 428.8/429.3 m. Le sommet de cette plage est datée par le radiocarbone à 5120 ± 45 BP. Cet âge met en évidence un important hiatus sédimentaire entre la formation de la couche 31 et le sommet de la couche 32.
- Phase 6. Dépôt de limons carbonatés sableux qui marquent une nouvelle hausse du lac dont l'ampleur reste limitée (pic des concrétions du type plaque).
- Phase 7. Formation d'un horizon de plage à galets jointifs (couche 20) qui s'anastomose à la partie supérieure de la plage précédente (couche 31). Une date radiocarbone place cet épisode vers 4830 ± 65 BP.
- Phase 8. Dépôt de limons carbonatés sableux correspondant à une phase de haut niveau dont l'ampleur apparaît modérée (maximum du type CF).
- Phase 9. Horizon de plage souligné par quelques galets et des sables portant des traces d'oxyde de fer. Les corrélations stratigraphiques réalisées lors de la fouille archéologique montrent qu'il s'agit d'un horizon de réduction dû à la coalescence des trois plages des couches 12, 14 et 17. Il a livré la date de 4110 ± 60 BP qui donne l'âge de la couche 12, la plus récente, en accord avec les âges dendrochronologiques obtenus pour les couches archéologiques inférieures et supérieures (cf. *infra*).

Colonne 34-36 (fig. 70)
Prélevée dans la zone 3, cette colonne sédimentaire est proche de la colonne F11 (fig. 64) et elle offre un doublon de la couche 36 (fig. 46). Il s'agit de limons carbonatés incluant

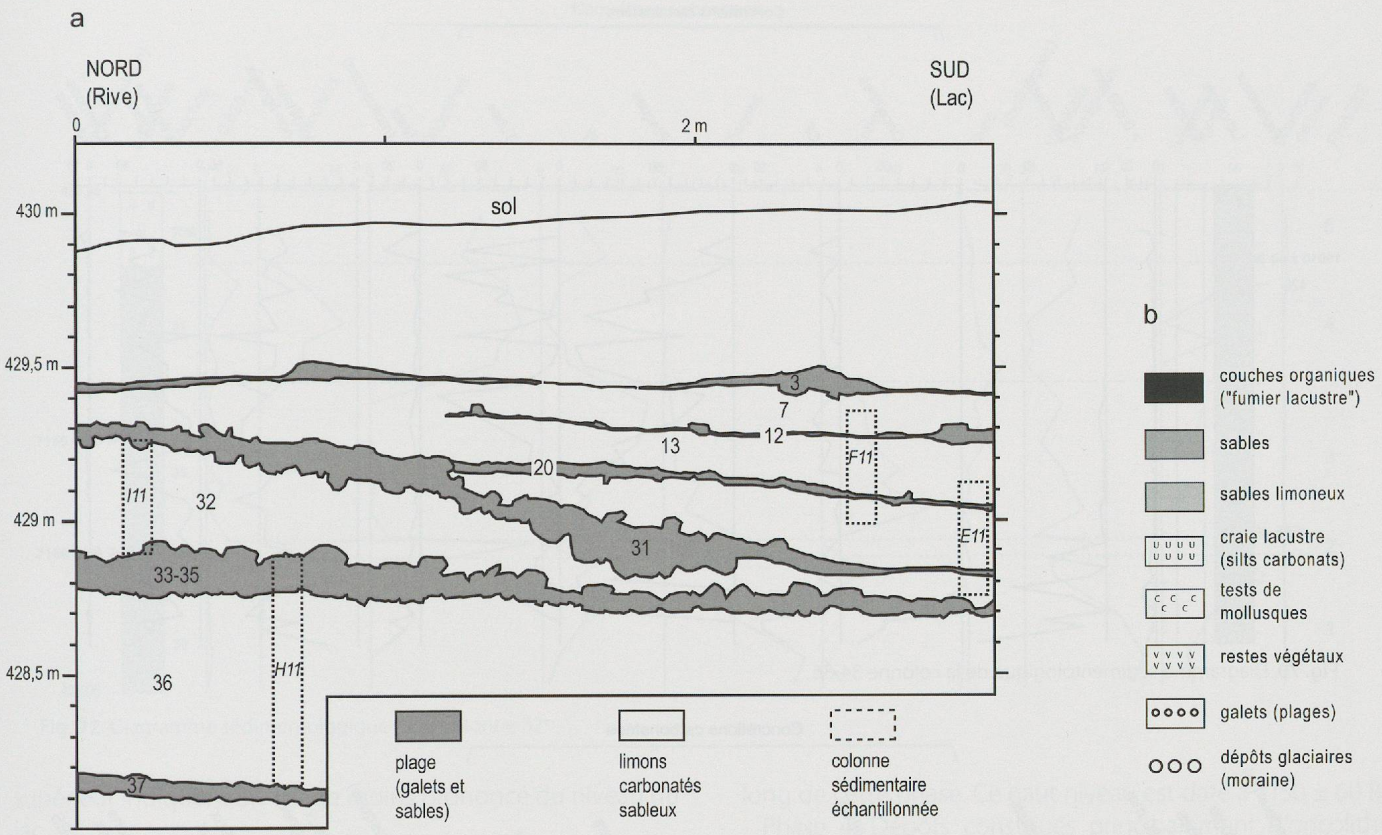


Fig. 68. a. Coupe stratigraphique relevée selon un axe nord-sud au point F11 (secteur 24, coupe est).
b. Légende des figurés pour la lithologie présentée dans les figures 69 à 81.

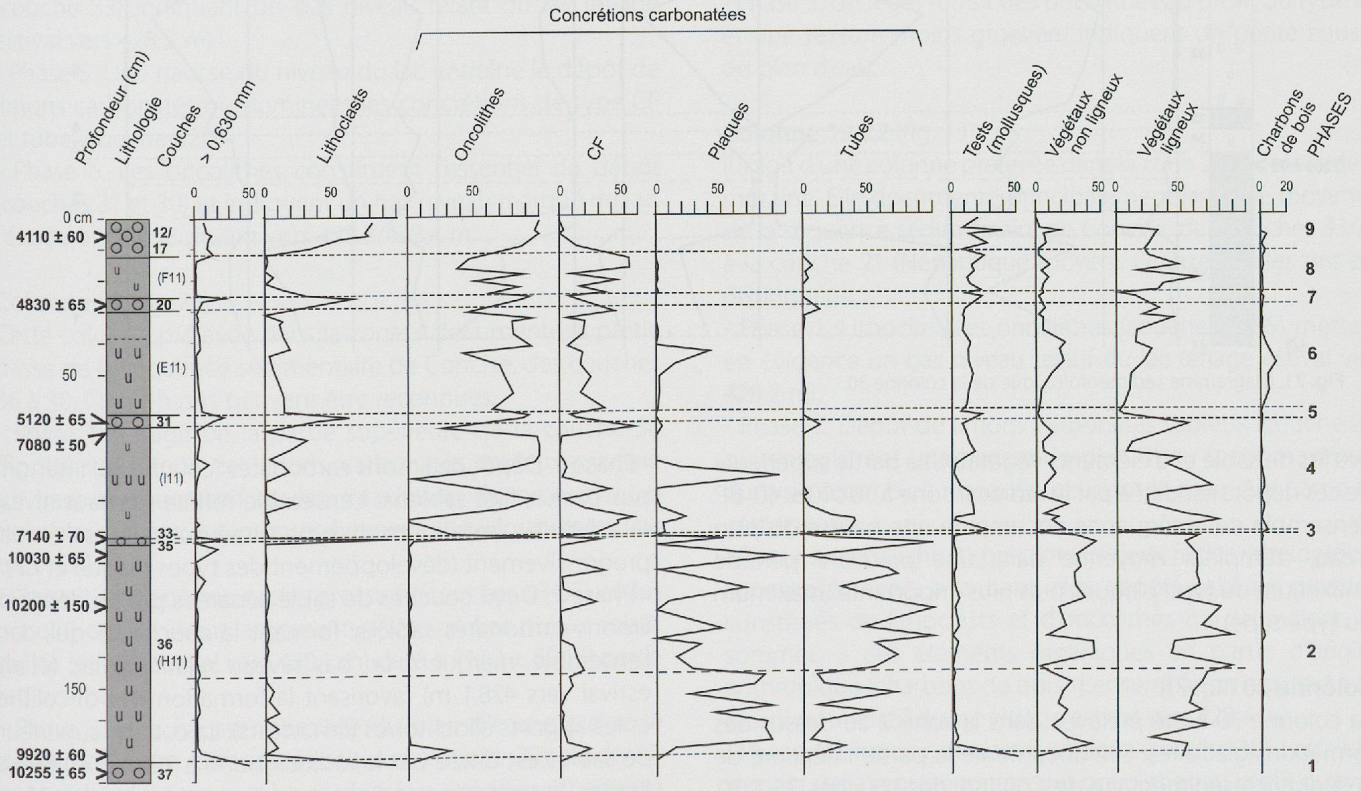


Fig. 69. Diagramme sédimentologique de la colonne F11.

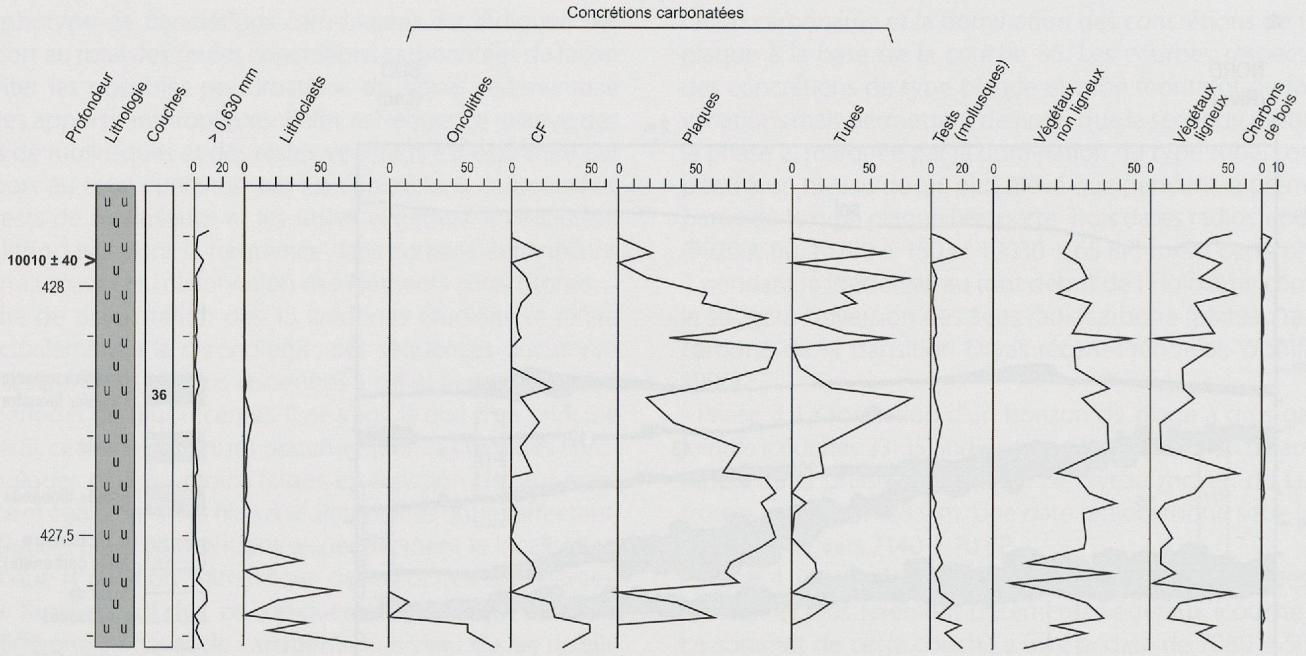


Fig. 70. Diagramme sédimentologique de la colonne 34-36.

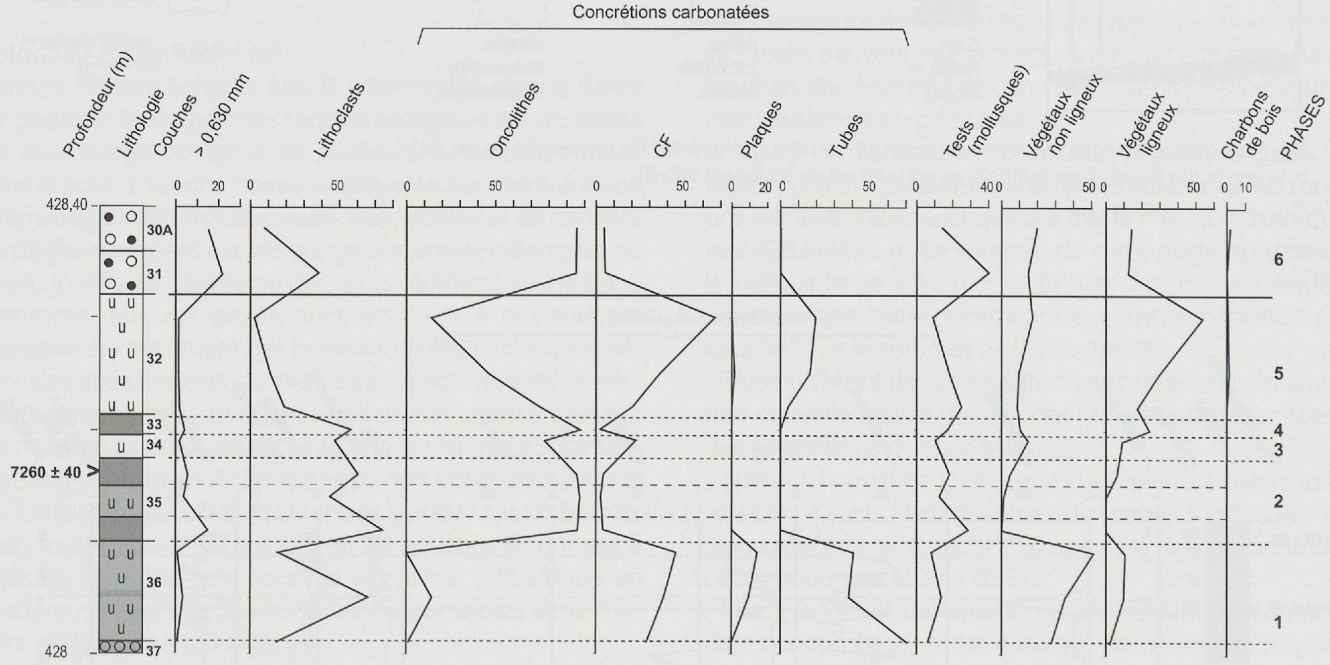


Fig. 71. Diagramme sédimentologique de la colonne 30.

des lits de sable et d'éléments végétaux. La partie supérieure de ces dépôts est datée par le radiocarbone à 10 010 ± 40 BP. L'ensemble de la séquence documente une hausse du plan d'eau, d'ampleur moyenne dans une première période (maximum du type plaque), puis plus importante (maximum du type tube).

Colonne 30 (fig. 71)

La colonne 30 a été prélevée dans la zone 2 au-dessus des formations glaciaires. Elle documente la partie inférieure de la séquence sédimentaire de Concise, des couches 36 à 30. Six phases ont été distinguées.

- Phase 1. Dépôt de limons carbonatés (couche 36) interrompus par un filet sableux. L'ensemble reflète un haut niveau relatif du lac (maximum du type tube) qui s'abaisse ensuite progressivement (développement des types plaque et CF).
- Phase 2. Deux couches de sable séparées par un dépôt de limons carbonatés sableux formant la couche 35 qui, dans l'ensemble, marquent un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.1 m) favorisant la formation des oncolithes et les apports allochtones (lithoclasts). La couche supérieure de sables est datée par le radiocarbone à 7260 ± 40 BP. Les limons carbonatés médians qui divisent la couche 35 en deux horizons distincts et la texture plus fine de l'horizon

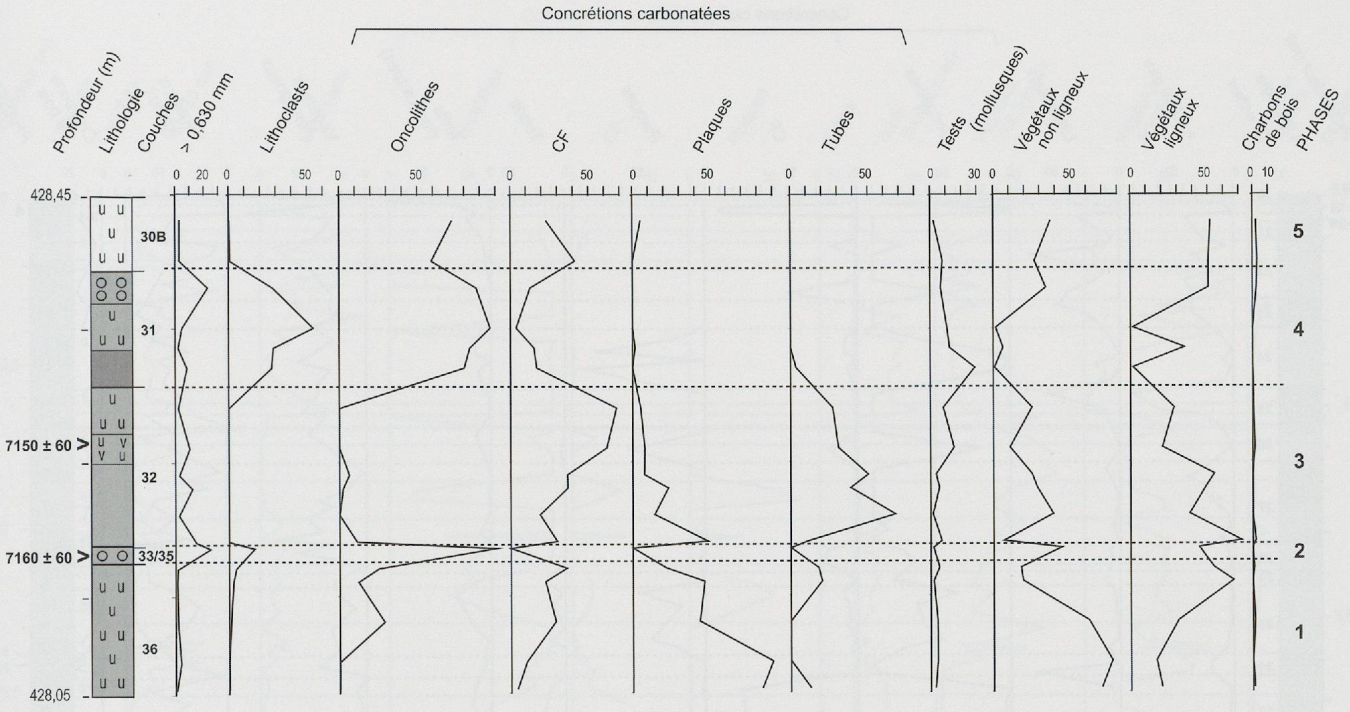


Fig. 72. Diagramme sédimentologique de la colonne 32.

supérieur indiquent un étiage moins prononcé du niveau du lac.

- Phase 3. Le dépôt d'une couche de limons carbonatés (couche 34) suggère une légère hausse du niveau du lac (faible développement du type CF concomitant d'un retrait des oncolithes).
- Phase 4. Sables constitués d'oncolithes et de lithoclasts (couche 33) indiquant un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.2 m).
- Phase 5. Une hausse du niveau du lac entraîne le dépôt de limons carbonatés où dominent les concrétions de type CF et tube (couche 32).
- Phase 6. Les oncolithes constituent l'essentiel du dépôt (couches 31 et 30) et indiquent un bas niveau marqué du lac, l'étiage estival se situant vers 428.3/428.4 m.

Colonne 32 (fig. 72)

Cette colonne prélevée dans la zone 3 documente la partie basse de la séquence sédimentaire de Concise, des couches 36 à 30. Cinq phases peuvent être reconnues.

- Phase 1. Il s'agit de la partie supérieure de la couche 36 (fig. 46). Le dépôt de limons carbonatés sableux marque un haut niveau relatif du lac (maximum du type plaque) qui s'abaisse ensuite progressivement (développement du type CF).
- Phase 2. Le dépôt de sables grossiers (couches 33-35) où les oncolithes dominent largement reflète un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.1 m) daté à 7160 ± 60 BP par le radiocarbone.
- Phase 3. Une hausse marquée du plan d'eau entraîne le dépôt de limons carbonatés sableux (couche 32) où dominent d'abord les types tube et plaque qui régressent ensuite au profit du type CF. Les restes végétaux se raréfient tout au long de cette phase. Ce haut niveau est daté à 7150 ± 60 BP.
- Phase 4. Dépôts constitués principalement d'oncolithes et de lithoclasts (couche 31) qui s'accumulent pendant une phase de bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.3 m). Le brusque passage à un maximum du type CF (cf. phase précédente) à la domination des oncolithes suggère un hiatus sédimentaire.
- Phase 5. Un léger retrait des oncolithes au profit du type CF et une texture moins grossière indiquent un petite hausse du plan d'eau.

Colonne 19-22 (fig. 73)

Il s'agit d'une colonne prélevée dans la zone 2 au-dessus de la moraine. Elle documente principalement la partie moyenne de la séquence sédimentaire de Concise, des couches 33/35 à la couche 21 (Néolithique moyen). Quinze phases ont été distinguées.

- Phase 1. Lithoclasts et oncolithes (couche 33/35) mettent en évidence un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.2 m).
- Phase 2. Dépôt de limons carbonatés sableux (couche 32) qui enregistrent une hausse du plan d'eau (petit maximum du type tube) bien marquée pendant la première partie de cette phase.
- Phase 3. La couche 31 présente ici deux faciès lithologiques superposés avec, à la base, des dépôts sableux grossiers constitués de lithoclasts et d'oncolithes qui se mêlent, au sommet, à des éléments organiques en partie d'origine anthropique (charbons de bois). L'ensemble correspond à un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.4 m).
- Phase 4. Limons carbonatés sableux (couche 30). L'affaiblissement de la représentation des oncolithes au profit du type plaque signe une hausse du niveau du lac.

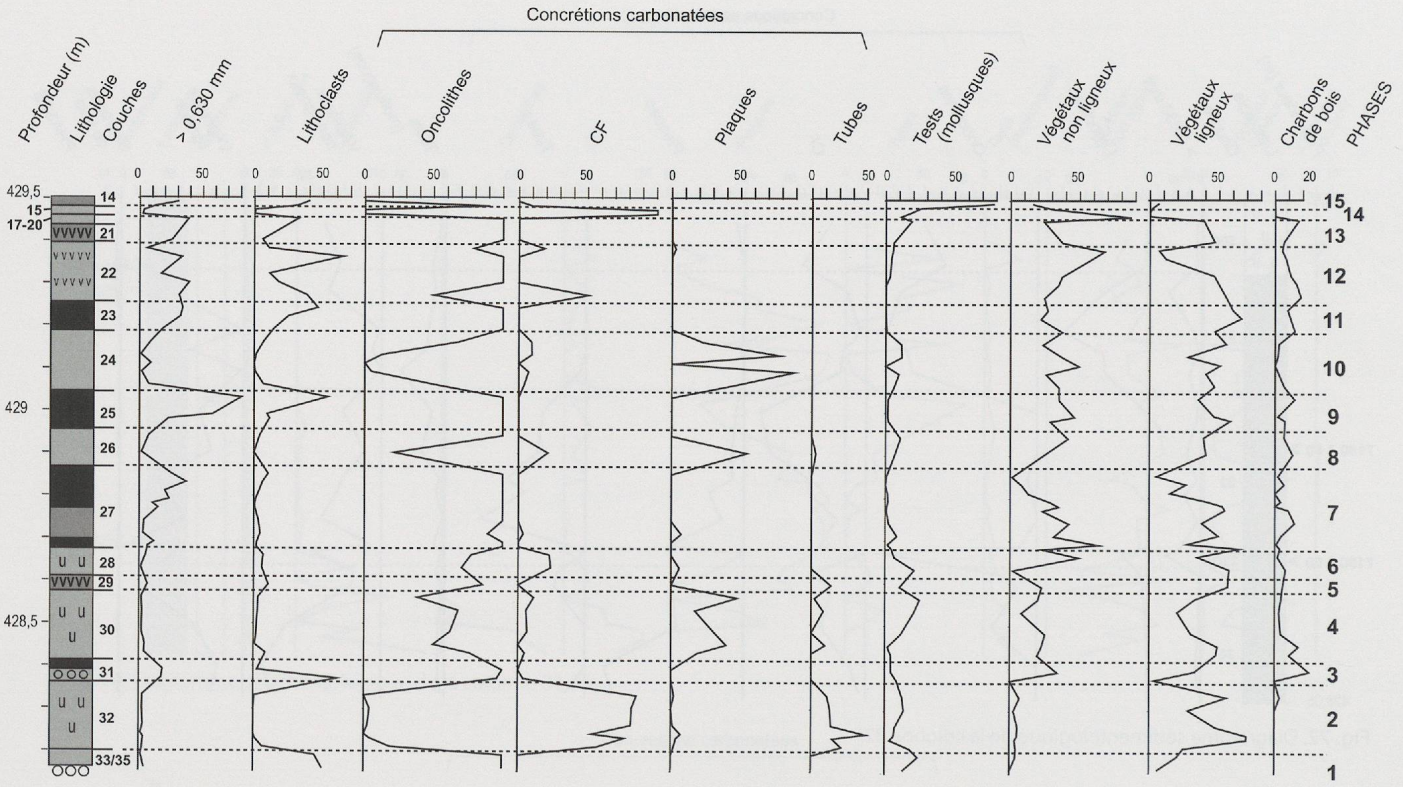


Fig. 73. Diagramme sédimentologique de la colonne 19-22.

- Phase 5. La couche 29 composée de sable, d'éléments végétaux et d'oncolithes traduit un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.6 m).
- Phase 6. Dépôt de sables et de limons carbonatés où les éléments végétaux sont encore nombreux (couche 28). Un retrait des oncolithes au profit du type CF indique une faible hausse du plan d'eau.
- Phase 7. Trois ensembles se déposent au cours de cette phase (couche 27) : la base et au sommet, des matériaux organiques d'origine anthropique principalement, parfois interrompus par des lits de sables, et une couche médiane composée de sables mêlés d'éléments végétaux. La domination générale des oncolithes indique un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.8 m) interrompu par un épisode, bref et peu marqué, de hausse correspondant au dépôt des sables médians (apparition des types CF et plaque).
- Phase 8. Sables (couche 26) où dominent largement les concrétions de type plaque alors que les oncolithes ont fortement régressé et qu'apparaît le type tube. Cette couche correspond à une hausse assez importante du plan d'eau.
- Phase 9. Le dépôt d'une couche organique (matériaux d'origine anthropique, couche 25) mêlée de nombreux lithoclasts survient lors d'une phase de bas niveau relatif du lac enregistrée par un pic d'oncolithes (étiage estival vers 429 m).
- Phase 10. Les sables qui composent l'essentiel de la couche 24 s'accumulent au cours d'une hausse du plan d'eau encore plus importante que lors de la phase 8, comme le souligne le développement du type plaque.
- Phase 11. Le dépôt de la couche 23 où dominent les apports végétaux d'origine anthropique et les oncolithes coïncide avec un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 429.2 m).
- Phase 12. Dépôt de sable incluant des lits de restes végétaux (couche 22). Le niveau de l'eau est relativement instable comme le suggère l'alternance de pics du type CF (haut niveau peu marqué) et d'oncolithes.
- Phase 13. Le dépôt de matériaux organiques d'origine anthropique mêlés d'oncolithes (couche 21) précède celui de sables où oncolithes et lithoclasts (plage) l'emportent (couche 17/20). Le niveau moyen du lac se situe vers 429.4 m ou légèrement plus bas.
- Phase 14. La reprise de la sédimentation crayeuse et la domination du type CF reflètent une hausse du plan d'eau (couche 15).
- Phase 15. La texture, la domination successive des oncolithes, des lithoclasts et des tests de mollusques ainsi que la présence de galets signalent une plage et une baisse relative du plan d'eau pendant le dépôt des sables de la couche 14 (niveau moyen vers 429.5 m).

Colonne 11-14 (fig. 74)

Cette colonne a été prélevée dans la zone 2, au-dessus des dépôts glaciaires. Comme la colonne 19-22, elle documente la période du Néolithique moyen mais elle couvre aussi une partie du Néolithique final et du Bronze ancien, bien que tronquée en son milieu par un important hiatus sédimentaire (surface d'érosion). Treize phases peuvent être distinguées.

- Phase 1. Limons carbonatés sableux (couche 32) où la domination du type CF reflète un haut niveau relatif du lac.
- Phase 2. Les dépôts accumulés pendant cette phase comprennent, à la base, des sables plus ou moins limoneux (couches 30 et 31, et base de la couche 26) coiffés par des

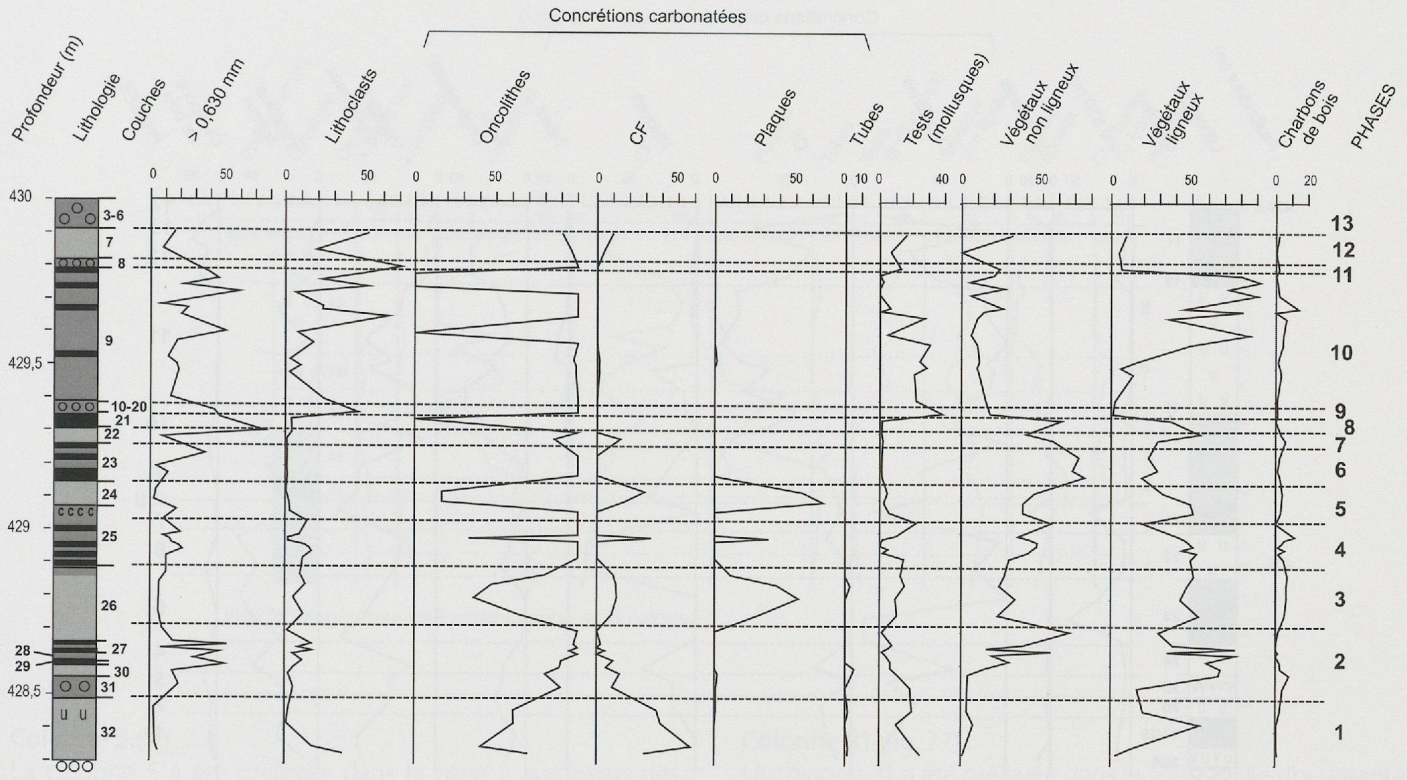


Fig. 74. Diagramme sédimentologique de la colonne 11-14.

matériaux organiques d'origine anthropique (couches 27 et 29) entrecoupés par des lits de sables (couche 28 et à l'intérieur de la couche 27). Si la texture varie beaucoup, notamment en fonction des apports anthropiques, la domination des oncolithes permet d'attribuer globalement cet ensemble à une phase de bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.6 m). La faible épaisseur des couches 30, 29, 28 et 27 suggère que des mélanges entre dépôts ne sont pas exclus. On notera cependant la présence des types plaque et tube dans la couche 30.

- Phase 3. La plus grande partie de la couche de sable 26 est caractérisée par la domination du type plaque qui marque une hausse du plan d'eau.

- Phase 4. La couche 25 se compose d'une alternance de lits organiques (matériaux d'origine anthropique) et sableux où les oncolithes l'emportent. Cette période de bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 429 m) est brièvement interrompue par une hausse qui favorise le développement du type plaque.

- Phase 5. Le dépôt de sables de la couche 24 coïncide avec le retour à un haut niveau relatif du lac (maximum du type plaque).

_ Phase 6. Comme la couche 25, la couche 23 est formée d'une succession de lits organiques d'origine anthropique et de lits sableux. Le plan d'eau s'abaisse comme l'indique la forte représentation des oncolithes (étage estival vers 429.2 m).

- Phase 7. Les sables de la couche 22 suggèrent une faible hausse du niveau du lac qui entraîne un petit développement du type CF avec en corollaire un léger retrait des oncolithes.

- Phase 8. Le dépôt de la couche 21 (matériaux d'origine anthropique) survient dans une phase de bas niveau relatif du lac (domination des oncolithes). La partie supérieure de cette couche montre une très forte dilution des dépôts lacustres par les dépôts anthropiques (absence de concrétions carbonatées). L'étiage estival se situe vers 429.3 m.

- Phase 9. Cette phase a été distinguée de la précédente dans la mesure où la formation de la plage de réduction à laquelle elle correspond indique un abaissement sensiblement plus important du niveau du lac. L'érosion qui s'ensuit amène les couches 10 et 20 en contact (étiage estival inférieur à 429.3 m, niveau moyen du lac vers 429.4 m).

- Phase 10. L'ensemble (couche 9) qui coiffe la surface d'érosion correspondant à la phase 9 est constitué de couches de sables plus ou moins grossiers interrompus par des lits de matériaux organiques d'origine anthropique qui sont parfois responsables d'une forte dilution des dépôts lacustres (absence de concrétions carbonatées). Il traduit un bas niveau relatif du plan d'eau à une cote légèrement plus élevée cependant que pendant la phase antérieure (étiage estival vers 429.5-429.7 m).

- Phase 11. Formation d'une plage de réduction avec galets jointifs (couche 8) qui marque un bas niveau relatif du plan d'eau (niveau moyen vers 429.8m).

- Phase 12. Dépôt de sables (couche 7) où un faible développement du type CF suggère une légère hausse du plan d'eau.

- Phase 13. Formation d'une plage à galets non jointifs (couches 3-6 en contact) sur laquelle s'installent les premières occupations du Bronze ancien vers 1801 BC. Le niveau moyen du lac se trouve vers 430 m.

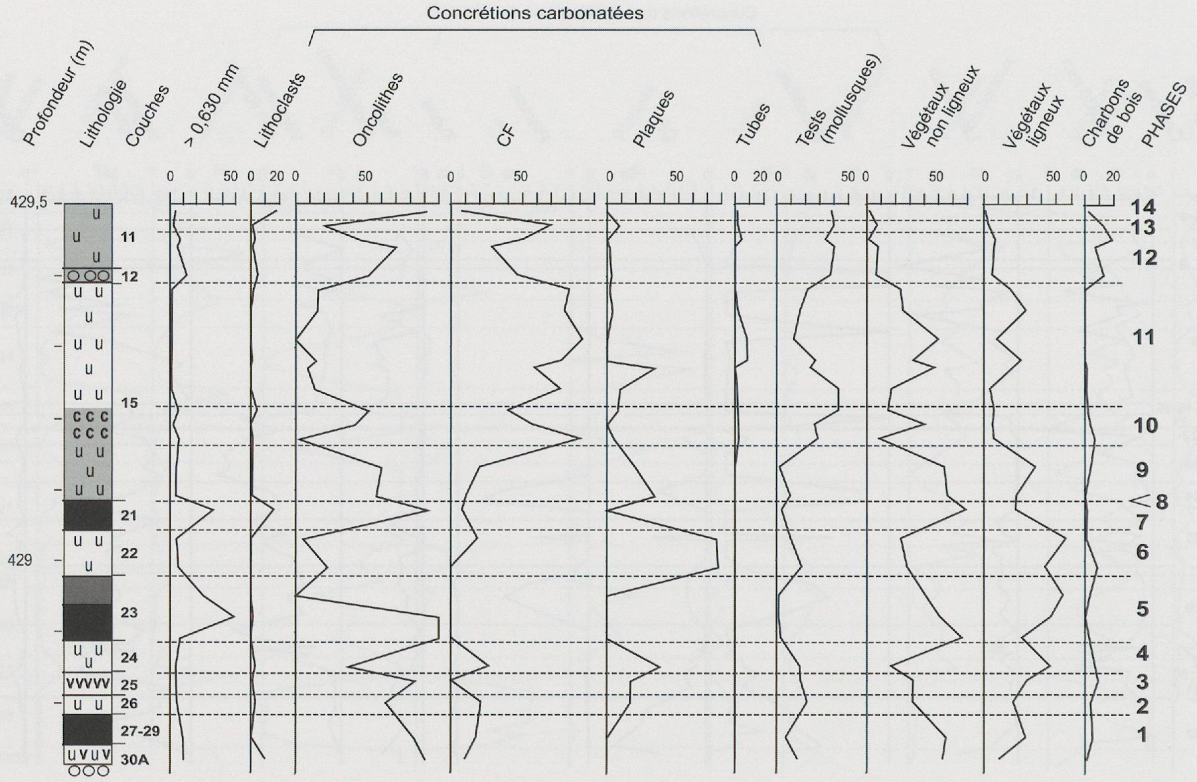


Fig. 75. Diagramme sédimentologique de la colonne 6-8.

Colonne 6-8 (fig. 75)

La colonne 6-8 a été prélevée dans la zone 2, au-dessus des formations glaciaires. Elle documente l'histoire du site des couches 30 à 11 et elle permet en particulier d'étudier en détail la couche 15 qui correspond au dépôt d'une couche de craie lacustre reconnue sur une grande partie du site pendant une forte hausse du niveau du lac. Quatorze phases ont été reconnues dans cette colonne.

- Phase 1. Les dépôts de cette phase comprennent une couche de craie brune (limons carbonatés et restes végétaux) (couche 30) coiffée par une couche de matériaux organiques d'origine anthropique (couches 27/29). Ils sont caractérisés par une domination des oncolithes liée à un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.7-428.8 m).
- Phase 2. La craie lacustre (couche 26) qui se forme alors montre un affaiblissement de la représentation des oncolithes au profit du type plaque qui suggère une hausse modérée du plan d'eau.
- Phase 3. Le dépôt de limons carbonatés mêlés d'éléments organiques (couche 25) où les oncolithes se renforcent à nouveau signe un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 428.7 m). Le type plaque reste cependant bien représenté suggérant la possibilité d'un étiage moins prononcé.
- Phase 4. Il s'agit d'une hausse plus prononcée du plan d'eau qu'au cours de la phase 2 comme l'indiquent le fort retrait des oncolithes et le pic du type plaque (couche 24).
- Phase 5. Les dépôts organiques d'origine anthropique (couche 23) s'accumulent lors d'une phase de bas niveau relatif du lac (pic d'oncolithes ; étiage estival vers 428.9-429 m).
- Phase 6. Limons carbonatés (couche 22) où domine le type plaque. Le niveau du lac connaît une hausse importante.
- Phase 7. Accumulation de matériaux organiques d'origine anthropique où les oncolithes sont fortement représentés et suggèrent un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 429.1 m).
- Phase 8. Formation d'une surface d'érosion (correspondant au contact des couches 15 et 21). Le niveau moyen du lac est inférieur à 429.1 m.
- Phase 9. Le dépôt de limons carbonatés sableux (couche 15 base) avec un brusque développement du type plaque traduit une hausse rapide du plan d'eau.
- Phase 10. Le dépôt de limons carbonatés (couche 15 milieu) se poursuit mais ils sont mêlés de nombreux tests de mollusques et sont caractérisés par un pic d'oncolithes encadré par deux maximums du type CF. Le niveau du lac s'est abaissé (étiage estival vers 429.3 m).
- Phase 11. L'accumulation de limons carbonatés (couche 15 sommet), le développement successif des types plaque et tube indique une forte remontée du niveau du lac.
- Phase 12. Formation d'une plage de galets (couche 12) qui reflète un bas niveau moyen du lac vers 429.4 m. Elle s'accompagne d'une forte érosion responsable d'un hiatus sédimentaire (contact direct des couches 12 et 15). Cette phase se prolonge pendant le dépôt de la partie inférieure de la couche 11 composée de sables (maximum d'oncolithes).
- Phase 13. Dans la partie médiane de la couche 11, les oncolithes régressent fortement au profit du type CF tandis qu'apparaissent les type plaque et tube. Le niveau du lac monte légèrement.
- Phase 14. Les oncolithes dominent à nouveau dans la partie supérieure de la couche 11. Le plan d'eau s'abaisse (étiage estival vers 429.5 m).

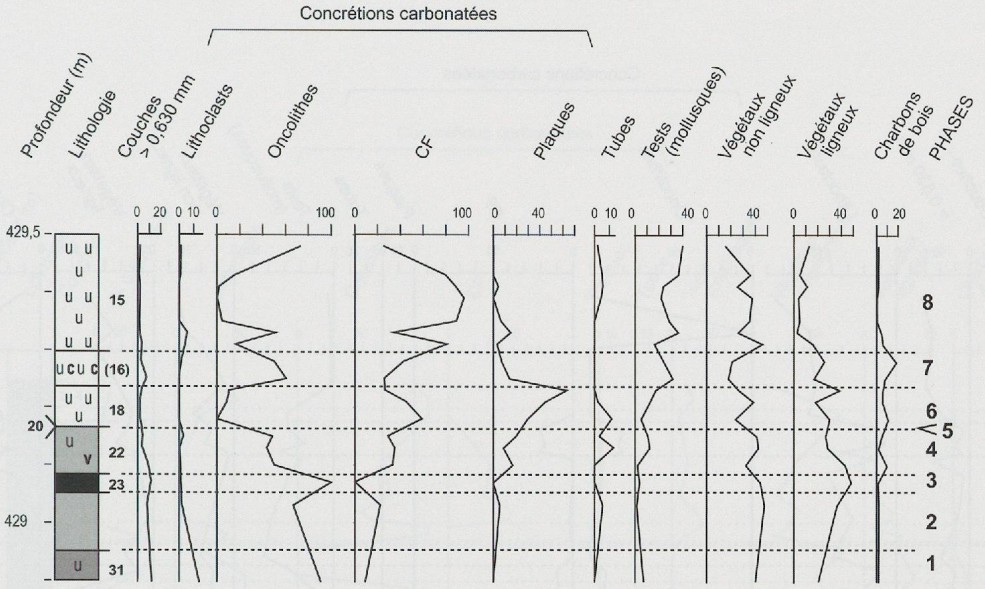


Fig. 76. Diagramme sédimentologique de la colonne 5.

Colonne 5 (fig. 76)
La colonne 5 a été prélevée dans la zone 2 au-dessus des dépôts glaciaires. Huit phases ont été distinguées.
- Phase 1. Les limons carbonatés sableux à la base de cette séquence peuvent être corrélés avec la couche 31. Le bas niveau relatif du lac favorise la formation des oncolithes (étiage estival vers 428.9 m).
- Phase 2. Dépôt de limons carbonatés sableux qu'il n'est pas possible de corréler avec précision à une couche déterminée, en raison des discontinuités stratigraphiques (marges de la cuvette lacustre). Elle peut être reliée indistinctement aux couches 24 à 30. Elle correspond à un milieu de dépôt légèrement plus profond qu'au cours de la phase précédente.
- Phase 3. Matériaux organiques d'origine anthropique (couche 23) où le renforcement des oncolithes indique un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 429.1 m).
- Phase 4. Limons carbonatés sableux (couche 22) qui se déposent alors que le plan d'eau remonte sensiblement, comme le montre le développement successif des types CF, plaque et tube.
- Phase 5. Formation d'une surface d'érosion qui est corrélée avec la couche 20 (niveau moyen du lac inférieur à 429.2 m).
- Phase 6. Le dépôt de limons carbonatés (couche 18) caractérisés par des pics successifs des types CF, tube et plaque signe une hausse marquée du niveau du lac.
- Phase 7. Limons carbonatés sableux (couche [16]) où dominent les oncolithes. Le niveau relatif du lac est bas (étiage estival vers 429.3 m). Le pic intermédiaire d'oncolithes concomitant d'un petit développement du type plaque suggère l'existence d'un petit épisode de baisse qui divise cette phase en deux hausses successives.
- Phase 8. L'accumulation de limons carbonatés (couche 15) avec un important développement du type CF et l'apparition du type tube correspond à une hausse prononcée du plan d'eau.

Colonne 31 (fig. 77)
La colonne 31 a été prélevée dans la zone 2. Elle documente l'histoire du site des couches 15 à 9, soit pendant la période du Néolithique final. Neuf phases ont été distinguées.
- Phase 1. La couche 15, composée de limons carbonatés, caractérise un niveau du lac relativement élevé qui favorise le développement du type CF et l'apparition du type tube au détriment des oncolithes.
- Phase 2. La couche 12 correspond à la formation d'une plage qui s'accompagne d'une érosion (hiatus sédimentaire). Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen inférieur à 429.1 m).
- Phase 3. La couche 11 est formée d'un ensemble de lits de sables limoneux interrompus par des horizons d'éléments végétaux. Dans la partie inférieure de cette couche, la domination des oncolithes indique un bas niveau relatif du lac (étiage estival vers 429.2 m).
- Phase 4. La partie médiane de la couche 11 montre un bref développement des types CF et tube qui enregistrent un épisode transgressif court mais bien marqué. La fréquence des charbons de bois s'affaiblit.
- Phase 5. Les conditions de dépôt de la partie supérieure de la couche 11 sont similaires à celles de la phase 3 (étiage estival vers 429.3 m). On observe cependant un renforcement progressif des lithoclasts qui annonce la phase 6.
- Phase 6. Formation d'une plage composée de sable et de galets. Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen vers 429.4 m).
- Phases 7, 8 et 9. La couche 9 est composée de sables interrompus par des lits d'éléments organiques. La forte représentation des oncolithes indique un milieu de dépôt peu profond pendant la formation des parties inférieure et supérieure de la couche 9 (phases 7 et 9, étiage estival respectivement vers 429.4 et 429.6-429.7 m). Dans la partie médiane, un léger retrait des oncolithes, des charbons de

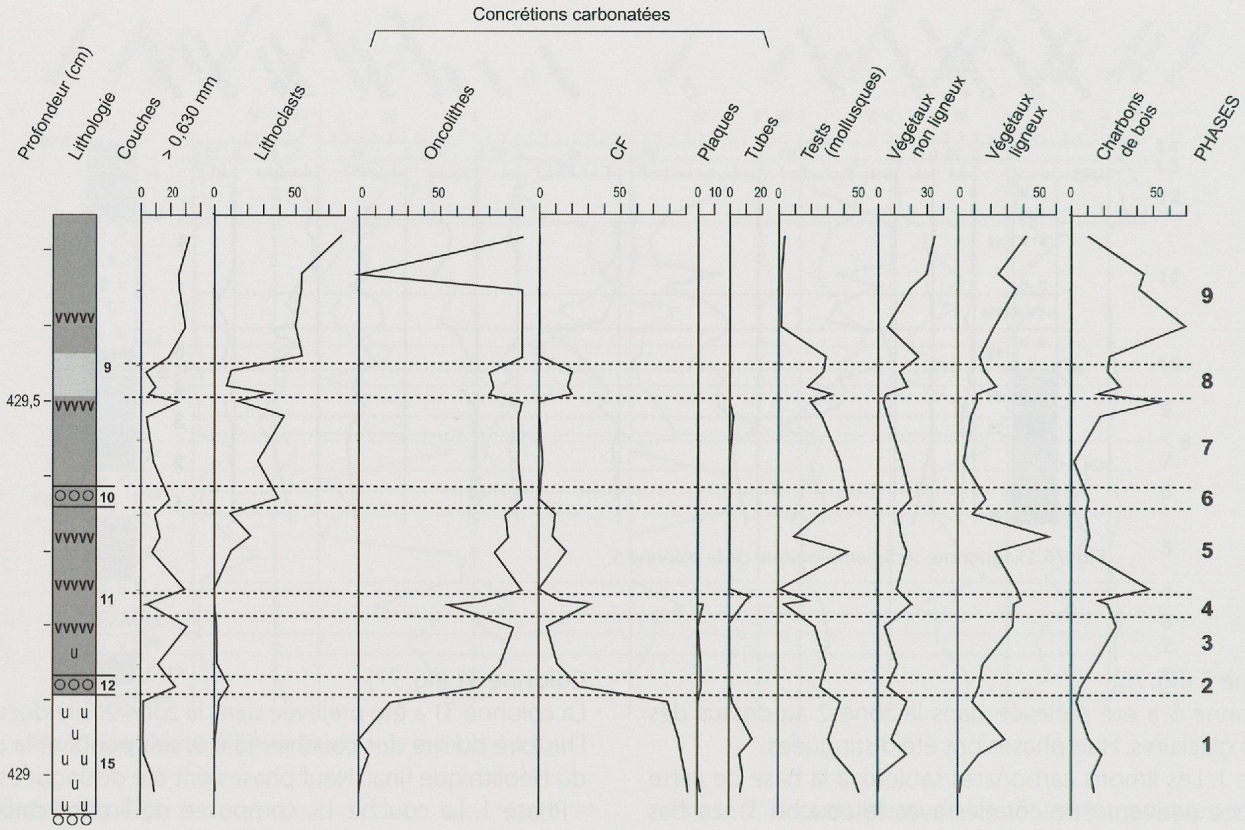


Fig. 77. Diagramme sédimentologique de la colonne 31.

bois et des lithoclasts concomitant d'un renforcement du type CF suggère un bref épisode transgressif.

Colonne 42 (fig. 78)
La colonne 42 a été prélevée dans la zone 3. Elle documente l'histoire du site de Concise de la fin du Néolithique moyen à l'âge du Bronze ancien. Neuf phases peuvent être distinguées.
- Phase 1. Dépôt de sables et oncolithes avec une forte représentation du type CF (couche 17). L'étiage estival du lac se trouve vers 429.3 m.
- Phase 2. La domination du type CF dans les limons carbonatés de la couche 15 marque une hausse du plan d'eau dont l'ampleur reste limitée au point d'échantillonnage.
- Phase 3. Formation d'une plage (couche 14) associée à une forte augmentation de la représentation des lithoclasts et des oncolithes. Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen vers 429 m).
- Phase 4. La partie inférieure des sables de la couche 13 montre un pic du type CF correspondant à une hausse modérée du plan d'eau.
- Phase 5. La partie supérieure de la couche 13 est caractérisée par la domination des lithoclasts et des oncolithes. Le niveau relatif du lac est bas (étiage estival vers 429.1-429.2 m).
- Phase 6. L'abaissement du plan d'eau se renforce et entraîne la formation d'un horizon de plage (pavement de galets, couches 12 et 8 en contact) associée à une forte érosion (hiatus sédimentaire, niveau moyen du lac vers 429.3 m). Une texture plus fine et un affaiblissement de la représentation des lithoclasts tandis que les végétaux sont mieux conservés suggère que la couche 7 coïncide avec une petite hausse du plan d'eau.
- Phase 7. La couche 6 est composée principalement de sables auxquels s'ajoutent quelques galets. Les lithoclasts y sont mêlés avec des oncolithes et de nombreux tests de mollusques. Le niveau relatif du lac reste bas à une cote voisine mais légèrement supérieure à celle qui prévalait pendant le dépôt de la couche 12 (vers 429.4 m).
- Phase 8. Des sables limoneux (couche 5) indiquent une faible hausse du niveau du lac comme le suggèrent le retrait des oncolithes et le développement du type CF en début de phase. Le niveau relatif du lac s'abaisse ensuite progressivement.
- Phase 9. Formation d'un horizon de réduction où dominent lithoclasts et oncolithes (couches 3-4). Le niveau relatif du lac est bas (étiage estival vers 429.4 m).

Colonne 41D (fig. 79)
La colonne 41D a été prélevée dans la zone 1. Son principal intérêt est de documenter l'histoire du site pendant l'âge du Bronze ancien ; elle couvre aussi la fin du Néolithique moyen. Sur la frange externe de la cuvette lacustre, seules les corrélations stratigraphiques entre les horizons de plage sont possibles. Il est plus délicat d'établir des corrélations stratigraphiques précises pour les couches intermédiaires. Six phases ont été reconnues.

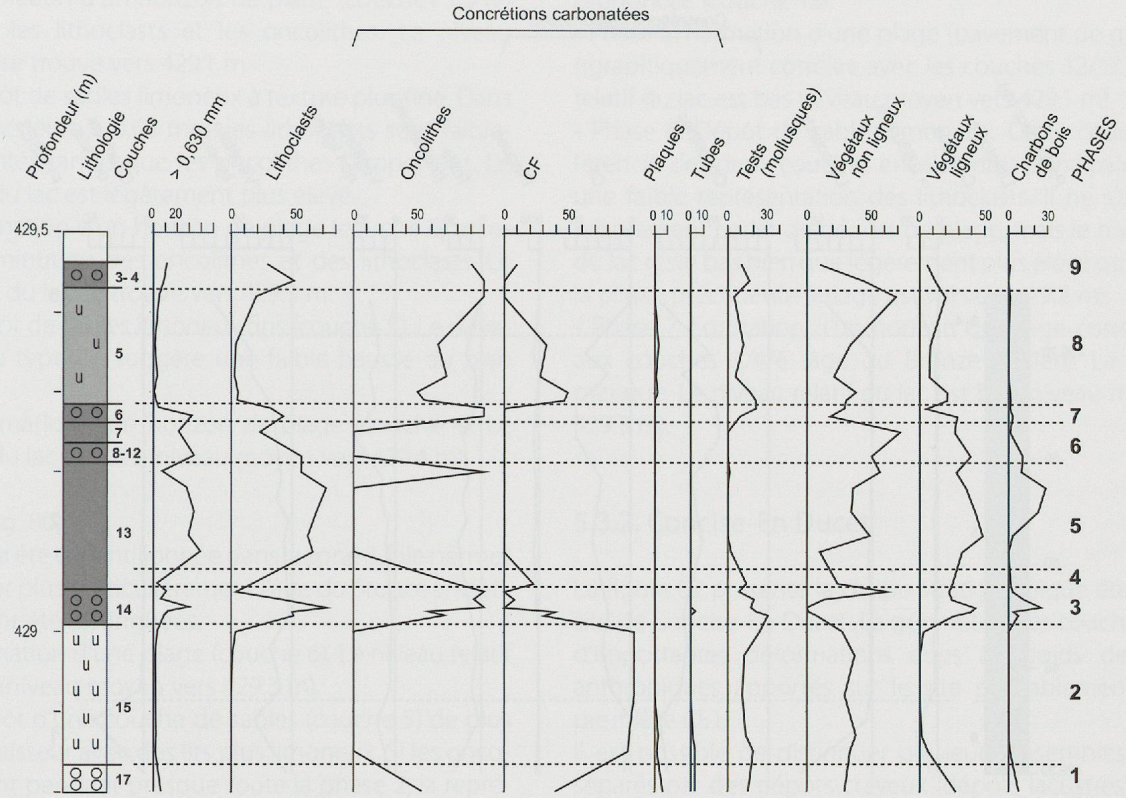


Fig. 78. Diagramme sédimentologique de la colonne 42.

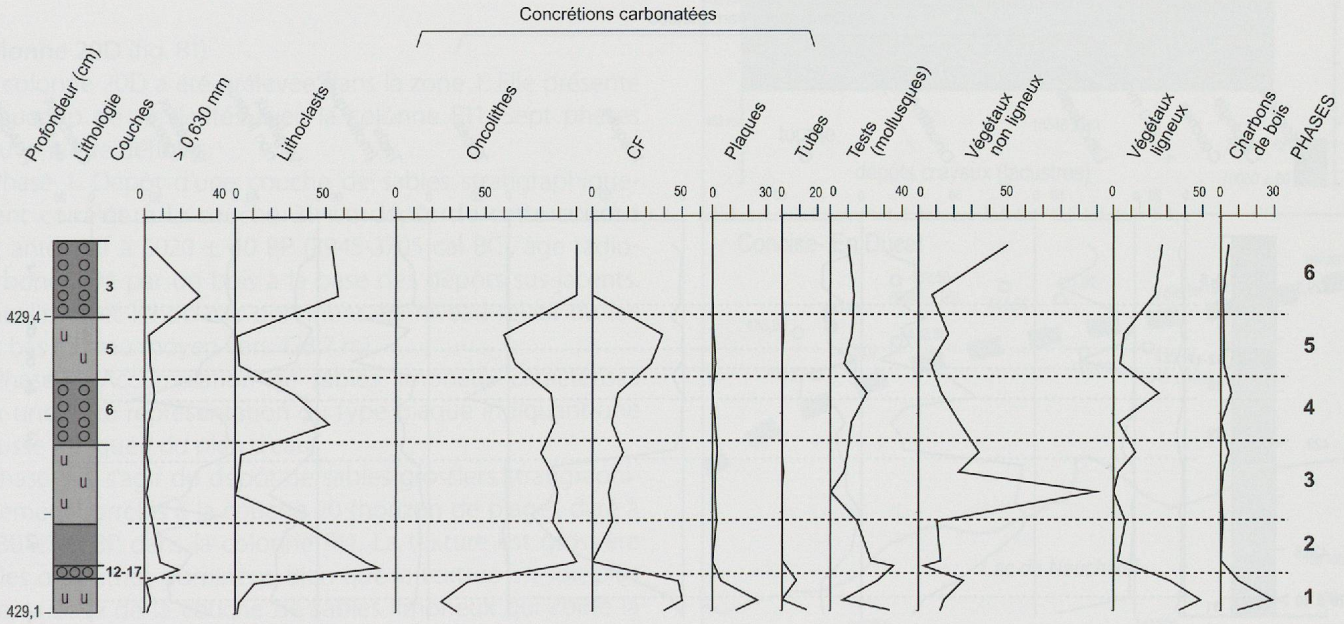


Fig. 79. Diagramme sédimentologique de la colonne 41D.

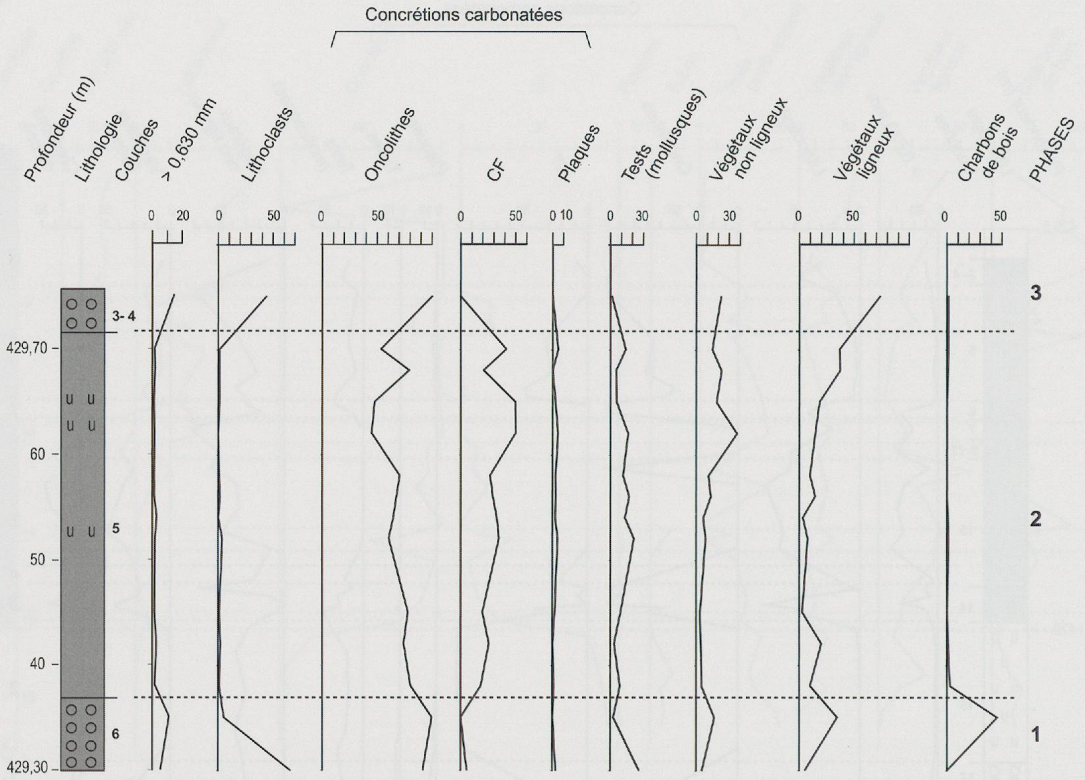


Fig. 80. Diagramme sédimentologique de la colonne 38.

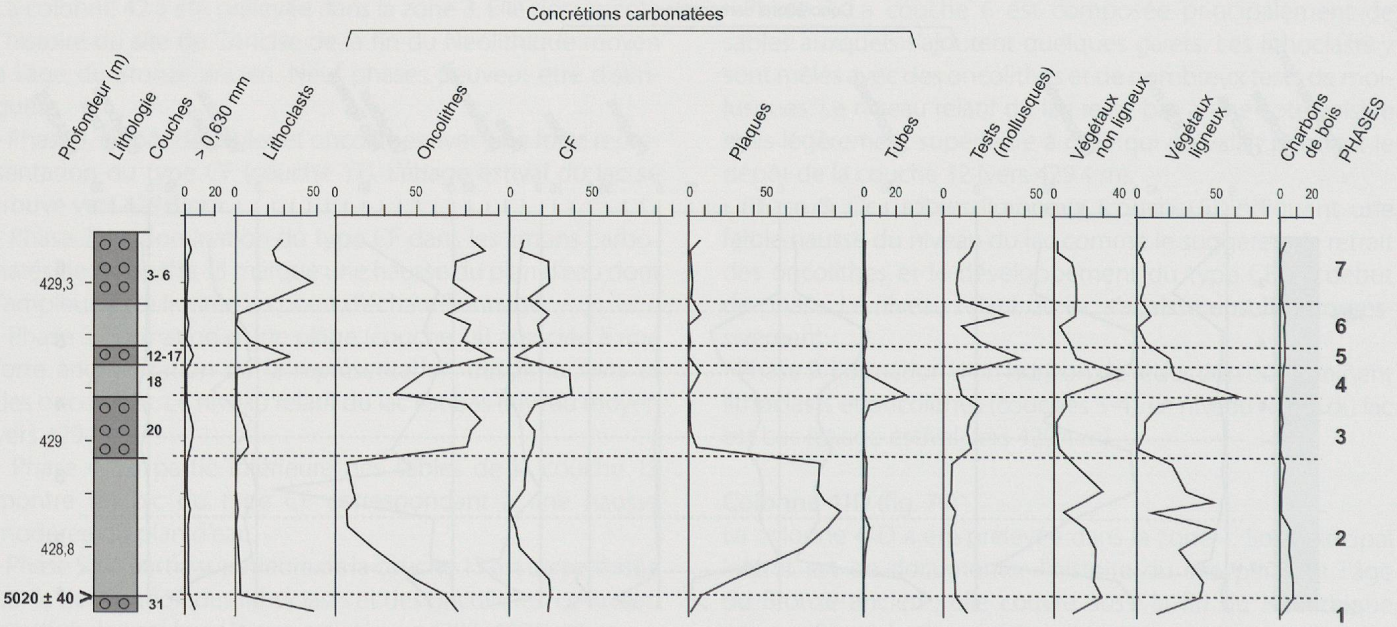


Fig. 81. Diagramme sédimentologique de la colonne 20D.

- Phase 1. Des sables limoneux marquent un haut niveau relatif du lac avec une forte représentation du type CF et le développement des types plaque et tube.
- Phase 2. Formation d'un horizon de plage (couches 12/17) où dominent les lithoclasts et les oncolithes. Le niveau moyen du lac se trouve vers 429.1 m.
- Phase 3. Dépôt de sables limoneux à texture plus fine. Dans la fraction supérieure à 0,63 mm, les lithoclasts sont faiblement représentés tandis que les oncolithes l'emportent. Le niveau relatif du lac est légèrement plus élevé.
- Phase 4. Formation d'un horizon de plage (couche 6) associée à une diminution des oncolithes et des lithoclasts. Le niveau moyen du lac se trouve vers 429.3 m.
- Phase 5. Dépôt de sables limoneux fins (couche 5). Le développement du type CF suggère une faible hausse du plan d'eau.
- Phase 6. Formation d'un horizon de plage (couche 4). Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen vers 429.4 m).

Colonne 38 (fig. 80)
La colonne 38 a été échantillonnée dans la zone 3. Elle permet de documenter plus particulièrement l'âge du Bronze ancien. Trois phases ont été distinguées.
- Phase 1. Formation d'une plage (couche 6). Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen vers 429.3 m).
- Phase 2. Dépôt d'une couche de sables (couche 5) de plus de 30 cm d'épaisseur avec des lits plus limoneux. Si les oncolithes dominent pendant presque toute la phase 2, la représentation du type CF se renforce régulièrement. L'ensemble suggère une légère hausse du plan d'eau.
- Phase 3. Formation d'une plage (couches 3-4). Le niveau relatif du lac s'abaisse (niveau moyen du lac vers 429.7-429.8 m).

Colonne 20D (fig. 81)
La colonne 20D a été prélevée dans la zone 1. Elle présente beaucoup de similarités avec la colonne F11. Sept phases peuvent être définies.
- Phase 1. Dépôt d'une couche de sables stratigraphiquement corrélée à la couche 31. Le dépôt de cette couche est antérieur à 5020 ± 40 BP (3945-3705 cal BC), âge radiocarbone livré par un bois à la base des dépôts sus-jacents. Oncolithes et lithoclasts dominent. Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen vers 428.7 m).
- Phase 2. Accumulation de sables limoneux caractérisés par une forte représentation du type plaque indiquant une hausse marquée du plan d'eau.
- Phase 3. Il s'agit du dépôt de sables grossiers stratigraphiquement corrélés à la couche 20 (horizon de plage), daté à 4830 ± 65 BP dans la colonne F11. La texture est grossière et les oncolithes dominent. Bien que la texture en soit plus fine, la base de la couche de sables limoneux qui coiffe la couche 20 présente des caractères similaires et reflète des conditions de dépôt voisines. Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen vers 429 m).
- Phase 4. La partie supérieure de la couche de sables limoneux sous-jacents à la couche 12/17 montre une texture plus fine qui s'accompagne d'une plus forte représentation du type CF. Les types tube et plaque apparaissent successivement. L'ensemble indique une hausse du niveau du lac assez prononcée (couche 18).
- Phase 5. Formation d'une plage (pavement de galets) stratigraphiquement corrélée avec les couches 12/17. Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen vers 429.1 m).
- Phase 6. Dépôt de sables limoneux. Cette couche se différencie des deux couches encaissantes principalement par une faible représentation des lithoclasts. Il ne s'agit plus à proprement parler de dépôts de plage, mais le niveau relatif du lac reste bas bien que légèrement plus élevé que pendant la phase précédente (étiage estival vers 429.2 m).
- Phase 7. Formation d'un horizon de plage correspondant aux couches 3/4/6 (âge du Bronze ancien). La couche 5 manque. Le niveau relatif du lac est bas (niveau moyen vers 429.3 m).

5.3.2. Concise-En Ducet

La figure 82 présente la coupe stratigraphique établie sur le site de Concise-En Ducet. La géométrie des couches montre d'importantes déformations dues au poids de remblais anthropiques apportés sur le site probablement après la première CEJ.
Il est possible de distinguer plusieurs ensembles tourbeux séparés par des dépôts crayeux (dépôts lacustres) auxquels se mêlent des apports colluviaux des pentes voisines comme

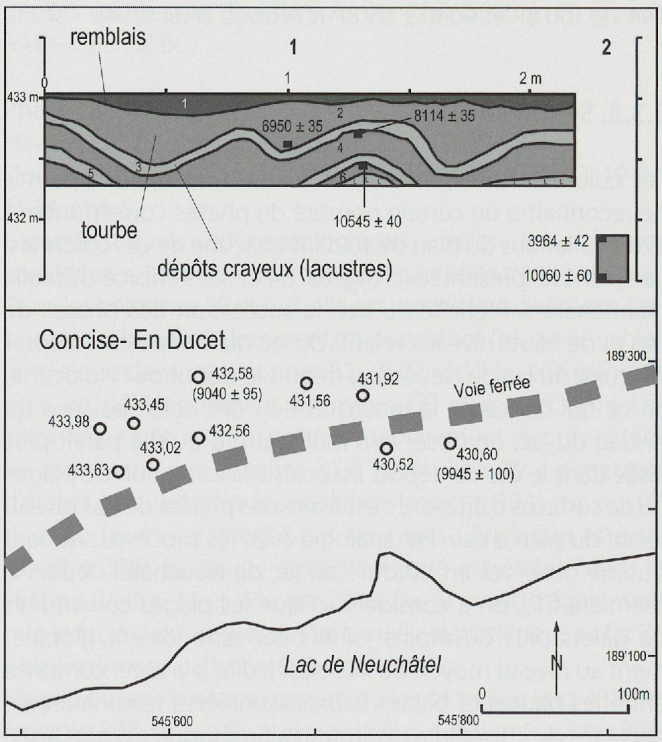


Fig. 82. En haut : coupes stratigraphiques observées sur le site de Concise-En Ducet (1 : sondage 1998, 2 : sondage 1995).
En bas : localisation des points où ont été observés des dépôts tourbeux à Concise-En Ducet avec indication des cotes altimétriques du sommet de la tourbe et des âges radiocarbone (d'après Corboud *et al.* 1994).

l'indique la plasticité silto-argileuse des sédiments. Cette alternance de dépôts organiques et minéraux peut être interprétée comme la succession de phases de bas niveaux relatifs du lac pendant lesquelles se développent les tourbes littorales (atterrissement littoral) qui sont fossilisées, lors de phases de hauts niveaux relatifs du lac, par des sédiments lacustres et des apports terrigènes liés à un ruissellement plus intense sur les pentes avoisinantes (colluvions).
L'extension spatiale des formations tourbeuses mise en évidence par une série de sondages à la pelle mécanique réalisés en 1992 et 1993 (Pugin *et al.* 1990a, Corboud *et al.* 1994) confirme qu'il s'agit effectivement de tourbières littorales en équilibre avec les hautes eaux saisonnières.
Trois ensembles tourbeux peuvent être distingués dans la coupe stratigraphique observée en 1998 (fig. 82) :
- une couche (c. 6) de tourbe inférieure datée à 10545 ± 40 BP. Elle se trouve sous la cote 432.5 m.
- une couche (c. 4) de tourbe médiane datée à 8114 ± 35 BP. Elle se situe entre les cotes 432.7 et 432.5 m.
- une couche (c. 2) de tourbe supérieure datée à 6950 ± 35 BP. Elle est au-dessus de la cote 432.5 m.
Une première coupe observée sur le site de Concise-En Ducet en 1995 avait mis en évidence un seul ensemble tourbeux dont le sommet avait livré un âge radiocarbone de 3964 ± 42 BP et la base un âge de 10060 ± 60 BP. Il en va de même pour les observations réalisées par Corboud (1994) qui placent les formations tourbeuses de Concise-En Ducet entre les cotes 430.52 et 433.98 m.
Enfin, deux échantillons de tourbe prélevés lors des sondages de 1992-1993 avaient donné les âges radiocarbone suivants : 9945 ± 100 BP et 9040 ± 95 BP (Corboud *et al.* 1994).

5.3.3. Synthèse

Les colonnes sédimentaires étudiées ci-dessus ont permis de reconnaître un certain nombre de phases correspondant à des variations du plan d'eau dans chacune de ces colonnes. La synthèse présentée ici (fig. 83, 84 et 85) s'efforce d'établir, maintenant à l'échelle du site, la succession des phases de bas et de hauts niveaux relatifs du lac qui ont pu caractériser l'histoire du lac de Neuchâtel depuis le début de l'Holocène.
En ce qui concerne la reconstitution des cotes passées du niveau du lac, on observera tout d'abord qu'elle paraît plus aisée dans le cas de dépôts associés à la formation de plages ou de surfaces d'érosion, c'est à dire des phases de bas niveau relatif du plan d'eau. Par analogie avec les processus qui ont pu être observés en bordure du lac de Neuchâtel depuis la première CEJ, on a considéré ici que les plages constituées de galets plus ou moins jointifs correspondaient globalement au niveau moyen du lac, c'est à dire à la zone comprise entre les hautes et basses eaux saisonnières (zone affectée par le ressac littoral). La restitution altimétrique est plus aisée dans le cas où ces plages de galets montrent une géométrie marquée par une déclivité caractéristique des cordons littoraux. Elle est plus incertaine dans le cas des plages de galets montrant un profil sans rupture, en pente douce et progressive. Par ailleurs, les surfaces d'érosion indiquent un niveau moyen du lac égal ou inférieur à la cote où elles ont été observées (absence de sédimentation). Si l'on se réfère aux relevés limnimétriques antérieurs à la première CEJ (Quartier 1948), l'amplitude naturelle des variations saisonnières du lac de Neuchâtel est d'environ 2 mètres.
La restitution des cotes atteintes par le niveau du lac au cours des phases de haut niveau relatif du lac est plus délicate. Elle repose principalement sur les variations passées des assemblages de morphotypes de concrétions carbonatées (cf. ci-dessus, section 2) en relation avec leur distribution actuelle sur la plateforme littorale des lacs jurassiens. Sachant que le niveau moyen actuel du lac se trouve à la cote 429 m, et que l'extrémité de la plateforme littorale, avant la rupture de pente du tombant, est à environ 425 m, on admettra, dans la reconstitution qui suit, que les limons carbonatés caractérisés par un maximum de concrétions de type tube correspondent à un milieu de dépôt dont la profondeur est d'environ 4 m. A l'opposé, ceux montrant une domination des oncolithes marquent un milieu de dépôt à fort hydrodynamisme, voisin de l'étiage estival (soit environ 1 m sous le niveau moyen du lac). Entre ces deux extrêmes, les assemblages de concrétions où dominent les types CF et plaque correspondent à des profondeurs intermédiaires.
Les 13 colonnes sédimentaires étudiées sur le site de permettent ainsi de reconnaître 35 phases dans l'histoire du niveau du lac de Neuchâtel (fig. 84).

Phase 1
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 37 et la colonne F11.
Caractéristiques sédimentologiques : plage de réduction (pavement de gros galets jointifs). Le sommet des dépôts glaciaires a été également atteint par les fouilles archéologiques à la base des colonnes 30, 19-22, 11-14, 6-8 et 5 (fig. 65).
Niveau du lac : comme l'illustre la figure 81, ces différentes colonnes font apparaître un profil marqué par une rupture de pente caractéristique entre les cotes 428 et 428.9 m qui suggère de placer le niveau moyen du lac vers 428.4-428.5 m, soit à une cote voisine de celle proposée à partir de la seule colonne F11 (428.2-428.3 m).
Age : 10255 ± 65 BP (fig. 66), soit 10775-9741 cal BC avec une probabilité maximale entre 10426 et 9689 cal BC, c'est-à-dire dans la seconde moitié de l'oscillation froide du Dryas récent.

Phase 2
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 36 et les colonnes F11, 34-36, 30 et 32.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de limons carbonatés incluant des lits de sables et de restes végétaux.
Niveau du lac : les colonnes F11 et 34-36 qui offrent les séquences les plus puissantes pour documenter cette phase donnent des images parfaitement convergentes et cohérentes avec un haut niveau relatif du lac moins prononcé dans la première partie de la période (maximum du type plaque) que dans la seconde (maximum du type tube). Les colonnes

30 et 32 documentent essentiellement la fin de cette phase. Le niveau du lac se trouve aux environs des cotes 431.3 m (première partie de la phase 2) et 432.7 m (seconde partie).
Age : les âges radiocarbone obtenus dans les colonnes F11 et 34-36 (fig. 68 à 70) montrent des inversions qui signent le plateau radiocarbone de la transition Dryas récent-Préboréal vers 9600/9500 cal BC en accord avec la palynologie qui indique le début du Préboréal (analyses I. Richoz, inédit).

Phase 3
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 35 et les colonnes F11, 30, 32 et 19-22.
Caractéristiques sédimentologiques : plage de galets jointifs qui se confond avec la plage de la couche 33 dans les séquences F11, 32 et 19-22. Dans la colonne 30, cette phase apparaît composée de deux épisodes successifs, le second correspondant à une baisse légèrement moins marquée que le premier.
Niveau du lac : la colonne 30 où cette phase est bien individualisée permet de situer l'étiage estival du lac vers 428.1 m (soit un niveau moyen vers 429.1 m).
Age : dans la colonne 30, le second et dernier épisode de cette phase est daté de 7260 ± 40 BP (soit 6221-6018 cal BC).

Phase 4
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 34 et la colonne 30.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de limons carbonatés.
Niveau du lac : très faible hausse du niveau du lac dont le niveau moyen peut se situer vers 429.6 m.
Age : très bref épisode entre les phases 3 et 4 respectivement datées à 7260 ± 40 BP (cf. *supra*) et 7150 ± 60 - 7140 ± 70 BP (cf. *infra*).

Phase 5
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 33 et les colonnes F11, 30, 32 et 19-22.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage de galets jointifs.
Niveau du lac : le niveau moyen se trouve vers 428.1-428.2 m d'après les colonnes 30, 32 et 19-22. La colonne F11 suggère une cote plus élevée (428.7-428.9 m) mais il n'est pas possible d'y distinguer précisément entre les couches 35 et 33, et cette dernière pourrait y faire défaut.
Age : le sommet de la couche 33 est daté vers 7160 ± 60 BP (6197-5893 cal BC) dans la colonne 32 et vers 7140 ± 70 BP (6197-5842 cal BC) dans la colonne F11.

Phase 6
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 32 et les colonnes F11, 30, 32, 19-22 et 11-14.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de limons carbonatés sableux.
Niveau du lac : les pourcentages atteints par la représentation du type tube dans plusieurs colonnes indiquent une hausse marquée du niveau moyen du lac qui se trouve vers 432.2 m.
Age : cette phase est datée à 7150 ± 60 BP dans la colonne 32 (6160-5890 cal BC) et le sommet de la couche 32 est daté de 7080 ± 50 BP (6024-5811 cal BC) dans la colonne F11.

Phase 7
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 31 et les colonnes F11, 30, 32, 19-22, 11-14 et 5.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage à gros galets dans la colonne F11, ou accumulation d'oncolithes et de sables dans les autres colonnes.
Niveau du lac : l'étiage estival se trouve vers 428.3-428.6 m d'après les colonnes 30, 32, 19-22 et 11-14, la colonne 5 livrant une cote plus élevée (428.9 m) tandis que la colonne F11 permet de fixer le niveau moyen du lac vers 428.8-429.3 m.
Age : la baisse du niveau du lac associée à la phase 7 est responsable de l'érosion d'un habitat néolithique (ensemble E1A) dont seuls subsistent les pieux. La datation radiocarbone de ces pieux (fig. 86) place cet habitat vers 4260-4250 cal BC, ou vers 4140 cal BC. D'après la dendrochronologie, les restes archéologiques inclus dans la couche 30A sont postérieurs à 3868 BC, ce qui situe la phase 7 entre 4250/4140 cal BC et 3868 BC vers 4100-4000 cal BC, en tenant compte encore du temps nécessaire au dépôt de la couche 30B antérieure à 3868 BC. Cette proposition est cohérente si l'on tient compte de la date de 5120 ± 65 BP (soit 4043-3760 cal BC) livrée par le sommet de la couche 31 et de celle obtenue à la base des dépôts sus-jacents dans la colonne 20D (5020 ± 40 BP, soit 3949-3705 cal BC).

Phases 8 et 9
Haut et bas niveaux relatifs du lac.
Documentée par la couche 30 et les colonnes 30, 32, 19-22, 11-14, et 6-8.
Caractéristiques sédimentologiques : selon les colonnes considérées, la couche 30 montre deux faciès très contrastés. Dans les colonnes 30 et 6-8, elle est constituée de limons carbonatés sableux où dominent les oncolithes (plage de sable), tandis que dans les colonnes 32, 19-22 et 11-14, elle coïncide avec un développement des types CF, plaque et tube. Les colonnes 32 et 6-8, où sont respectivement documentées les transitions des couches 31 à 30 et 30 à 29, permettent d'établir que le faciès à oncolithes (couche 30A) est postérieur au faciès caractérisé par les types CF, plaque et tube (couche 30B). La coupe stratigraphique est établie dans le secteur 94 (fig. 34 et Winiger 2003, fig. 6) montre également que le faciès le plus grossier (sableux) est postérieur au faciès plus fin (limons carbonatés beige clair).
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se trouve vers 431.5 m (couche 30B, phase 8), puis vers 428.3-428.8 m (couche 30A, phase 9).
Age : la couche 30A se dépose pendant les occupations néolithiques des ensembles E1B, E1C et E1D) datés entre 3868 et 3793 av. J.-C. par la dendrochronologie.

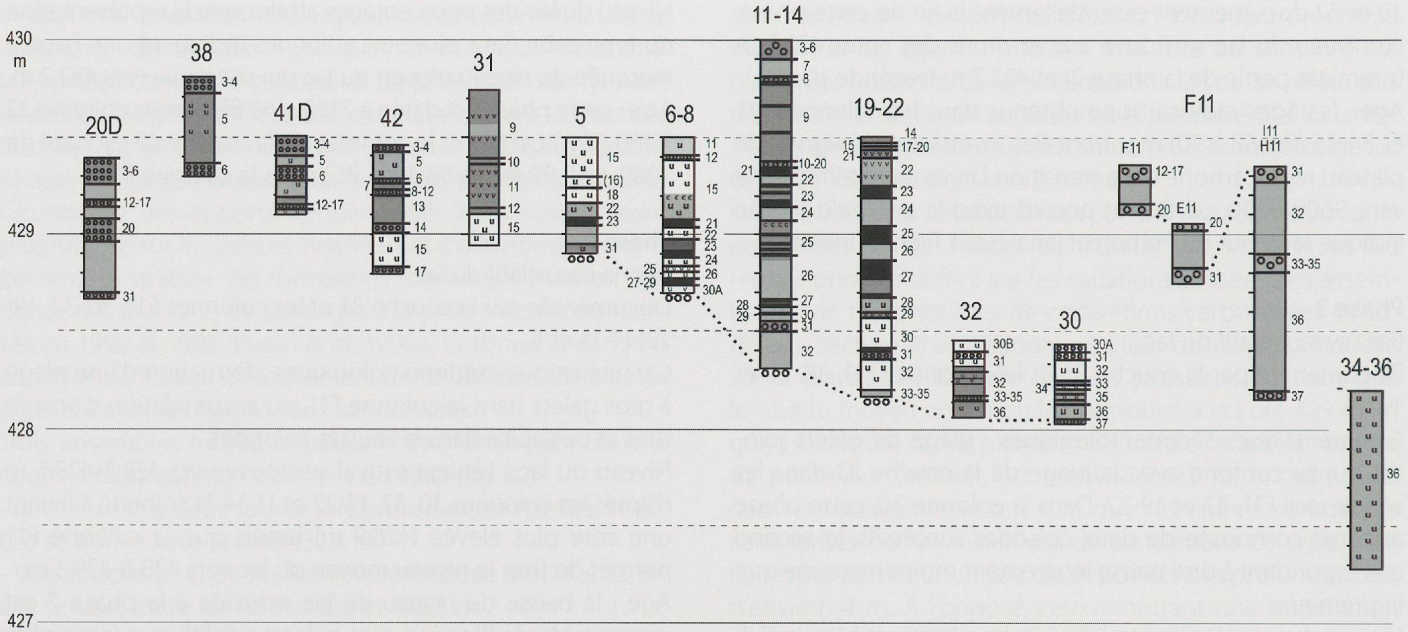


Fig. 83. Logs des colonnes prélevées sur le site de Concise-Sous-Colachoz pour analyse sédimentologique (voir aussi fig. 64 et 65). Les colonnes sont présentées ici selon un ordre chronologique (cf. texte, section 5.1).

COLONNES SEDIMENTAIRES

phases	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
couches	37	36	35	34	33	32	31	30B	30A	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	18
34-36		1 P >T																		
F11	1 Plage 428,2-3	2 P >T	3 ←		3 Plage 428,7-9	4 T-P-T	5 Plage 428,8-429,3 ←								6 P ←				7 Plage 429-429,3	8 CF + t
30		1 T >P CF	2 Plage 428,1	3 CF	4 Plage 428,2	5 CF + T	6 Plage 428,3-4		6 O 428,3- 4											
32		1 P >CF ←			2 Plage 428,1	3 P+T>CF	4 Plage 428,3	5 CF + p												
19-22			1 ←		1 O 428,2	2 CF + T	3 O 428,4	4 P		5 O 428,6	6 O+CF + p	7 O-cf-O p 428,3	8 P + t	9 O 429	10 P	11 O 429,2	12 CF-O	13 O <429,4	13 S+O 429-429,2 ←	
11-14						1 CF	2 O 428,6	2 O+p + t		2 O 428,6	2 O+cf	2 O 428,6	2-3 O-P	4 O-P-O 429	5 P	6 O 429,2	7 O+cf	8 - 429,3	9 - ←	
6-8									1 O 428,7- 8	1 O 428,7- 8		1 P	2 O 428,3-4	3 O 428,7	4 CF+P	5 O 428,9-429	6 P	7 O 429,1 ←		
5							1 O 428,9								2 O+cf+ p+t	3 O 429,1	4 CF>P>T		5 SE 429,2	6 CF>T>P
31																				
42																				
41D																				1 CF+p+t
38																				
20D							1 O 428,7 ←						2 P ←						3 O 429	4 CF+p+t

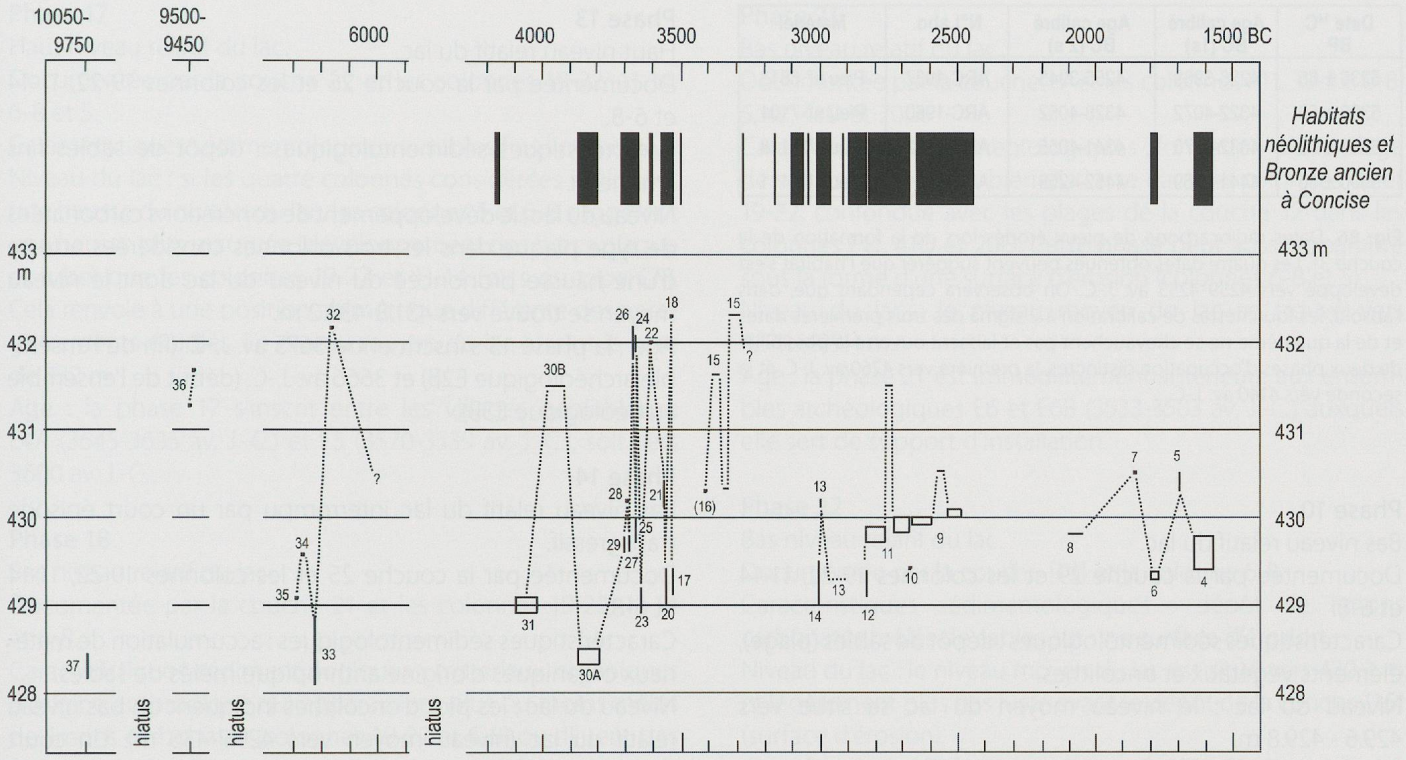


Fig. 85. Variations holocènes du niveau du lac de Neuchâtel reconstituées à partir de l'étude sédimentologique de la séquence de Concise. Les numéros indiqués correspondent aux couches de sédiments. Noter que les bas niveaux enregistrés par les couches 27 et 25 ont également été interrompus par de brefs épisodes de hausse qui ont respectivement amené le niveau du lac vers les cotes 430.3 m (couche 27) et 432 m (couche 25).

21 17	22 (16)	23 15	24 14	25 13	26 13	27 12	28 11	29 10	30 9	31 8	32 7	33 6	34 5	35 4
9 ←						9 Plage 429,3								
13 S+O <429,4		14 CF	15 Plage 429,5											
								9 PR 429,4	10 O 429,5-7	11 PR 429,8	12 O+cf	13		13 O 430
8 SE 429,1		9-(10)-11 P-(O)-PT (429,3)				12 PR 429,4	12-(13)-14 O-(CF)-O 429,5 (14)							
	7 O+cf 429,3	8 CF+t 428,6												
		1 CF+t				2 O 429,1	3-(4)-5 O-(CF)-O 429,2-( )-429,3	6 O 429,4	7-(8)-9 O-CF-O 429,4-()-429,6/7					
1 O+cf 429,3		2 CF	3 O 429	4 O+CF	5 O 429,1-2	5 Plage					6 PR 429,3	7 O 429,4	8 CF	9 O 429,4
2						2 O 429,1			3 O			4 O 429,3	5 O+CF	6 O 429,4
												1 O 429,3	2 O+CF	3 O 429,7-8
5						5 O 429,1			6 O 429,2			7 O 429,3		7

Fig. 84. Principales phases de variations du niveau du lac reconnues à partir de l'étude sédimentologique de 13 colonnes sédimentaires sur le site de Concise-Sous-Colachoz. Chaque colonne du tableau correspond à l'une des phases numérotées de 1 à 35 de l'histoire du site décrite dans la section 5.3, tandis que chaque ligne correspond à l'une des colonnes sédimentaires étudiées (cf. section 5.1). Dans chaque case ont été indiqués :
- le numéro de la phase définie à l'intérieur de la colonne sédimentaire (cf. section 5.1),
- les types de concrétions carbonatées dominants (majuscules) ou plus faiblement représentés (minuscules). O : oncolithes ; CF, cf. : type chou-fleur ; P, p : type plaque ; T, t : type tube,
- le niveau du lac (en m) dans le cas de phases de bas niveaux relatifs du plan d'eau (niveau d'étiage estival en italiques simples, ou niveau moyen du lac en gras).
Les flèches indiquent les reprises d'érosion. PR : plage de réduction ; SE : surface d'érosion.

Date ^{14}C BP	Age calibré BC (1s)	Age calibré BC (2 s)	N°Labo.	Matériel
5235 ± 65	4225-3969	4255-3945	ARC-1937	Pieu n° 6813
5360 ± 60	4322-4072	4328-4052	ARC-1960	Pieu n° 7101
5390 ± 50	4332-4173	4341-4055	ARC-1962	Pieu n° 7118
5500 ± 50	4441-4269	4452-4259	ARC-1961	Pieu n° 7111

Fig. 86. Dates radiocarbone de pieux érodés lors de la formation de la couche 31. Les quatre dates obtenues peuvent suggérer que l'habitat s'est développé vers 4259-4255 av. J.-C. On observera cependant que, dans l'absolu, les fourchettes de calibration à 2 sigma des trois premières dates et de la quatrième ne se chevauchent pas et laissent ouverte la possibilité de deux phases d'occupation distinctes, la première vers 4260 av. J.-C. et la seconde vers 4140 av. J.-C.

Phase 10
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 29 et les colonnes 19-22, 11-14 et 6-8.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de sables (plage), éléments végétaux et oncolithes.
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se situe vers 429.6 - 429.8 m.
Age : le dépôt de la couche 29 s'inscrit probablement dans le développement des villages néolithiques E2A (3713-3693 av. J.-C.).

Phase 11
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 28 et les colonnes 19-22 et 11-14.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de limons carbonatés sableux.
Niveau du lac : la colonne 19-22 où la couche 28 est le mieux individualisée met en évidence une faible hausse du plan d'eau indiquée par un léger développement du type CF alors que les oncolithes dominent encore. Le niveau moyen du lac se trouve vers 430.2 m.
Age : cette phase s'inscrit entre les ensembles archéologiques E2A et E2B respectivement datés à 3713-3693 et 3692-3675 av. J.-C. La brièveté de cet épisode explique qu'il soit difficile à identifier dans les autres colonnes.

Phase 12
Bas niveau relatif du lac interrompu par une courte hausse du plan d'eau.
Documentée par la couche 27 et les colonnes 19-22, 11-14 et 6-8.
Caractéristiques sédimentologiques : accumulation de matériaux organiques d'origine anthropique interrompus par le dépôt d'une couche de sables.
Niveau du lac : l'étiage estival se situe vers 428.6-428.8, soit un niveau moyen vers 429.6-429.8 m. Le dépôt de sables qui interrompt brièvement cette phase correspond à une courte hausse du plan d'eau (niveau moyen vers 430.3 m).
Age : cette phase s'inscrit dans le développement des villages néolithiques E2B vers 3692-3675 av. J.-C.

Phase 13
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 26 et les colonnes 19-22, 11-14 et 6-8.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de sables fins limoneux.
Niveau du lac : le développement de concrétions carbonatées de type plaque dans les trois colonnes considérées atteste d'une hausse prononcée du niveau du lac dont le niveau moyen se trouve vers 431.8-432.2 m.
Age : la phase 13 s'inscrit entre 3675 av. J.-C. (fin de l'ensemble archéologique E2B) et 3666 av. J.-C. (début de l'ensemble archéologique E3B).

Phase 14
Bas niveau relatif du lac interrompu par un court épisode transgressif.
Documentée par la couche 25 et les colonnes 19-22, 11-14 et 6-8.
Caractéristiques sédimentologiques : accumulation de matériaux organiques d'origine anthropique mêlés de sables.
Niveau du lac : les pics d'oncolithes indiquent un bas niveau relatif du lac (niveau moyen vers 429.7-430 m). Un court épisode transgressif documenté par la colonne 11-14 (pic du type plaque) interrompt la phase 14 et amène le niveau moyen du lac vers 432 m.
Age : la phase 14 s'inscrit dans le développement des villages néolithiques E3B (3666-3655 av. J.-C.).

Phase 15
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 24 et les colonnes 19-22, 11-14, 6-8 et 5. On pourrait également rattacher à cette phase les phases 2 de la colonne 20D et 6 de la colonne F11.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de sables fins limoneux.
Niveau du lac : transgression marquée par le développement du type plaque dans toutes les colonnes considérées ; le niveau moyen du lac se situe vers 431.9-432.1.
Age : la phase 15 s'inscrit entre le développement des villages néolithiques E3B et E4A (respectivement datés à 3666-3655 av. J.-C. et 3645-3635 av. J.-C.), soit vers 3650 av. J.-C.

Phase 16
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 23 et les colonnes 19-22, 11-14, 6-8 et 5.
Caractéristiques sédimentologiques : accumulation de matériaux organiques d'origine anthropique interrompus ou non, selon les colonnes, par des lits de sables.
Niveau du lac : la forte représentation des oncolithes indique un bas niveau du lac dont le niveau moyen se situe vers 428.9-429.2 m.
Age : la phase 16 s'inscrit dans le développement des villages néolithiques E4A (3645-3635 av. J.-C.).

Phase 17
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 22 et les colonnes 19-22, 11-14, 6-8 et 5.
Caractéristiques sédimentologiques : sables fins limoneux.
Niveau du lac : si les quatre colonnes considérées indiquent une hausse du niveau du lac, les colonnes 5 et 6-8 suggèrent une hausse plus marquée (développement des types plaque et tube) que les colonnes 19-22 et 11-14 (pics du type CF). Cela renvoie à une position altimétrique différente des enregistrements étudiés. Le niveau moyen du lac atteint la cote de 432 m.
Age : la phase 17 s'inscrit entre les villages néolithiques E4A (3645-3635 av. J.-C.) et E5 (3570-3539 av. J.-C.), soit vers 3600 av. J.-C.

Phase 18
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 21 et les colonnes 19-22, 11-14 et 6-8.
Caractéristiques sédimentologiques : matériaux organiques d'origine anthropique qui apparaissent plus ou moins mêlés de limons carbonatés (colonnes 19-22 et 6-8) ou diluent très fortement les éléments lacustres (colonne 11-14).
Niveau du lac : l'étiage estival se situe vers 429.1-429.4 m, soit un niveau moyen vers 430.1-430.4 m.
Age : la phase 18 s'inscrit dans le développement des villages néolithiques E5 (3570-3539 av. J.-C.).

Phase 19
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 20 et les colonnes F11, 19-22, 11-14 et 5.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage à galets jointifs en F11, tandis que dans les colonnes 19-22 et 11-14, il s'agit d'une plage de sables respectivement confondue avec les couches 17 et 20, et que dans la colonne 5, il s'agit d'une surface d'érosion.
Niveau du lac : par rapport à la phase précédente, le niveau moyen du lac s'abaisse vers les cotes 429-429.4 m.
Age : la construction de cette plage s'inscrit entre les ensembles archéologiques E5 (3570-3539 av. J.-C.) et E5B (3543-3517 av. J.-C.), soit vers 3550 av. J.-C.

Phase 20
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 18 et les colonnes F11, 5, 41D et 20D.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de limons carbonatés de couleur claire.
Niveau du lac : les assemblages de concrétions observés (types CF, plaque et tube) indiquent une forte hausse du niveau du lac (niveau moyen vers 432.3 m).
Age : la phase 20 s'inscrit dans le développement des villages néolithiques E5B (3543-3517 av. J.-C.), soit vers 3530 av. J.-C.

Phase 21
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 17 et les colonnes F11, 19-22, 6-8, 5, 42, 41D et 20D.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage de sables et de galets bien distincte dans les colonnes 42 et 19-22, confondue avec les plages de la couche 12 dans les colonnes F11, 41D et 20D. Cette phase peut aussi apparaître sous la forme d'une surface d'érosion (colonnes 6-8 et 5).
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se trouve vers 429.1-429.4 m.
Age : la phase 21 est immédiatement antérieure aux ensembles archéologiques E6 et E6B (3533-3503 av. J.-C.) auxquels elle sert de support d'installation.

Phase 22
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche [16] et la colonne 6-8.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de limons carbonatés mêlés de sables sur une surface d'érosion.
Niveau du lac : le niveau moyen du lac est situé vers 430.3 m et légèrement plus bas juste avant le dépôt de la couche [16] (surface d'érosion).
Age : la couche [16] est postérieure à 3533-3503 av. J.-C. (cf. *supra*, phase 21).

Phase 23
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 15 et les colonnes 19-22, 6-8, 5, 31 et 42.
Caractéristiques sédimentologiques : il s'agit d'une couche de limons carbonatés qui peut atteindre 30 cm d'épaisseur et qui marque une hausse importante du plan d'eau.
Niveau du lac : paradoxalement, les colonnes 31 et 42, à des cotes altimétriques inférieures, montrent des assemblages de concrétions principalement dominés par le type CF avec une représentation des types plaque et tube plus faible que dans les colonnes 6-8 et 5 où les dépôts de la couche 15 sont observés à des cotes plus élevées. La formation des plages des couches 12 et 14 a provoqué une érosion d'une partie de la couche 15 dans les colonnes 31 et 42. Pour la même raison sans doute, la couche 15 est très peu épaisse dans la colonne 19-22. La colonne 6-8 qui montre l'enregistrement le plus dilaté et le plus complet de cette phase permet de distinguer deux hauts niveaux successifs, le second étant plus élevé et plus durable que le premier, en accord avec les observations faites dans la colonne 5. En se référant à la colonne 6-8, le niveau moyen du lac a pu atteindre les cotes de 431.6 m (premier épisode transgressif) et de 432.3 m (second épisode). L'épisode régressif intermédiaire amène le niveau moyen du lac vers 430.3 m.
Age : la phase 23 est antérieure à la formation du dépôt de la couche 14 (soit avant 3013 av. J.-C.) et probablement à l'installation des premiers villages Horgen de l'ensemble archéologique E7 vers 3270 av. J.-C. A partir de la séquence sédimentaire d'Auvernier, Brochier (1986) identifie d'ailleurs une baisse du plan d'eau qui couvre au moins la période 3159-2976 av. J.-C.

Phase 24
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 14 et les colonnes 19-22 et 42.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage de réduction comme le souligne le brusque passage de la domination du type CF à celle des oncolithes dans le diagramme de la colonne 42 (fig. 75).
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se trouve vers 429-429.5 m.
Age : la plage est immédiatement antérieure au village de l'ensemble archéologique E8A (3013-2962 av. J.-C.) auquel elle sert de substrat d'installation.

Phase 25
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la base de la couche 13 dans la colonne 42.
Caractéristique sédimentologiques : dépôt de sables mêlés d'éléments végétaux d'origine anthropique.
Niveau du lac : par comparaison avec la phase précédente, on observe une légère hausse marquée par le développement du type CF. Le niveau moyen du lac se situe vers 430.1-430.6 m.
Age : la phase 25 s'inscrit dans le développement des villages néolithiques E8A (3013-2962 av. J.-C.).

Phase 26
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la partie supérieure de la couche 13 dans la colonne 42.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de sables mêlés d'éléments organiques d'origine anthropique.
Niveau du lac : la nette domination des lithoclasts et des oncolithes indique une faible baisse du niveau du lac (niveau moyen vers 430.1-430.2 m).
Age : la phase 26 s'inscrit dans le développement des villages néolithiques de l'ensemble archéologique E8 (2919-2830 av. J.-C.).

Phase 27
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 12 et les colonnes F11, 6-8, 31, 42, 41D et 20D.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage de galets associée à un horizon de réduction qui érode en partie les dépôts contemporains du Lüscherz ancien. En certains points du site, l'érosion peut affecter les dépôts de plusieurs phases antérieures comme le met en évidence la coalescence des plages des phases 27 et 21 dans les colonnes 41D et 20D.
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se trouve vers 429.1 - 429.4 m.
Age : cette phase s'inscrit entre les ensembles archéologiques E8C et E9, soit vers 2830-2826 av. J.-C.

Phase 28
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 11 et les colonnes 6-8 et 31.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de sables limoneux interrompus par des lits de matériaux organiques d'origine anthropique. Les deux colonnes 6-8 et 31 mettent en évidence un court épisode de hausse (développement du type CF) qui partage cette phase en deux parties.
Niveau du lac : les diagrammes sédimentlogiques montrent une forte continuité des types de dépôts avec la phase précédente. Le niveau moyen du lac se situe au maximum vers 429.7-429.9 m pendant la première partie de cette phase, et vers 429.8-430 m pendant la seconde. La hausse intermédiaire peut amener le niveau moyen du lac vers 431.5 m.
Age : la phase 28 s'inscrit dans le développement des villages néolithiques de l'ensemble E9 (2826-2663 av. J.-C.).

Phase 29
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 10 et les colonnes 11-14 et 31.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage de réduction à gros galets jointifs qui s'accompagne d'une forte érosion des dépôts antérieurs (coalescence des plages des couches 10 et 20 dans la colonne 11-14).
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se trouve vers 429.4 m.
Age : la phase 29 s'inscrit entre les ensembles archéologiques E9 et E10, soit vers 2663-2652 av. J.-C.

Phase 30
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 9 et les colonnes 11-14 et 31.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de lits de sables et de matériaux organiques d'origine anthropique. La colonne 31 indique l'existence d'un petit épisode transgressif (développement du type CF) qui partage la phase en deux parties.
Niveau du lac : les diagrammes sédimentologiques montrent une forte continuité des types de dépôts avec ceux de la phase précédente. Le niveau moyen du lac atteint 429.9-430 m en première partie de période, et 430-430.1 m en seconde partie. La hausse intermédiaire amène le niveau moyen vers 430.5 m.
Age : la phase 30 s'inscrit dans le développement des villages néolithiques de l'ensemble archéologique E10 (2652-2440 av. J.-C.).

Phase 31
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 8 et la colonne 11-14.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage de galets (horizon de réduction).
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se trouve vers 429.8 m.
Age : cette phase est responsable d'une intense érosion qui tronque tous les pieux datés du Néolithique final. Elle est donc postérieure à 2440 av. J.-C. et antérieure aux premières occupations du Bronze ancien (1801 av. J.-C.).

Phase 32
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 7 et les colonnes 11-14 et 42.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt de sables.
Niveau du lac : le faible développement du type CF, alors que les oncolithes dominent les assemblages de concrétions dans la colonne 11-14, signe une hausse limitée du plan d'eau. Le niveau moyen du lac est situé vers 430.5 m.
Age : la phase 32 est postérieure à la formation de la plage de la phase 31 et antérieure aux premiers habitats du Bronze ancien (1801 av. J.-C.).

Phase 33
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 6 et les colonnes 42, 41D et 38.
Caractéristiques sédimentologiques : plage de sables et de galets qui sert de substrat d'installation aux premières occupations du Bronze ancien (accumulation de matériaux organiques d'origine anthropique).
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se situe vers 429.3-429.4 m.
Age : la phase 33 s'inscrit immédiatement avant et pendant le village Bronze ancien de l'ensemble archéologique E11 daté de 1801-1773 av. J.-C.

Phase 34
Haut niveau relatif du lac.
Documentée par la couche 5 et les colonnes 42, 41D et 38.
Caractéristiques sédimentologiques : dépôt d'un sable parfois limoneux dont l'épaisseur atteint 40 cm dans la colonne 38.
Niveau du lac : si le type CF se développe, les oncolithes restent bien représentés dans les trois colonnes observées. La hausse du niveau du lac a une ampleur limitée (niveau moyen vers 430.3-430.6 m).
Age : la phase 34 s'inscrit entre les deux ensembles archéologiques E11 et E12, soit entre 1773 et 1646 av. J.-C.

Phase 35
Bas niveau relatif du lac.
Documentée par les couches 3-4 et les colonnes 11-14, 42, 41D, 38 et 20D.
Caractéristiques sédimentologiques : formation d'une plage de réduction associée à une érosion qui affecte les couches sous-jacentes jusqu'à la couche 7 dans les colonnes 11-14 et 20D. Sous cette plage, s'accumulent des matériaux organiques d'origine anthropique.
Niveau du lac : le niveau moyen du lac se trouve vers 429.4-429.8 m.
Age : la phase 35 s'inscrit dans le développement du village Bronze ancien de l'ensemble archéologique E12 (1646-1570 av. J.-C.).

5.4. Discussion

5.4.1. Les variations holocènes du niveau du lac de Neuchâtel dans leur contexte régional et climatique

Avant d'examiner les relations possibles entre l'histoire des habitats néolithiques et Bronze ancien de Concise et celle du plan d'eau et du climat, il importe précisément d'observer dans le détail la signification régionale et climatique des variations du niveau du lac de Neuchâtel reconstruites précédemment.

Le Dryas récent et la transition Dryas récent-Préboréal
La séquence sédimentaire observée à Concise met tout d'abord en évidence une phase majeure de baisse du niveau du lac (fig. 85 : phase 1) qu'une date radiocarbone (10255 ± 65 BP, soit 10775-9741 cal BC) place dans l'oscillation froide du Dryas récent (DR). Si l'âge calibré couvre pratiquement toute la durée du DR, la comparaison des données obtenues sur le site de Concise avec celles livrées par le site de Montilier au bord du lac de Morat, l'un des trois lacs sub-jurassiens du Seeland, suggère de situer cette phase de baisse dans la seconde moitié du DR (Magny et Richoz 2000). D'autres enregistrements paléohydrologiques établis sur les sites du Gerzensee et de Horgen-Scheller (lac de Zürich) sur le Plateau suisse, ou du paléo-lac du Locle dans le Jura suisse, indiquent que la première partie du DR est caractérisée par un haut niveau des lacs régionaux tandis que durant la seconde moitié du DR, les plans d'eau montrent une tendance à la baisse (Magny 2001). Cet abaissement a aussi été observé dans le lac d'Onoz dans le Jura français (Magny et Ruffaldi 1995). Il a également été suggéré sur la base de données polliniques par Lotter *et al.* (1992) à partir de sites du Plateau suisse.
La phase 2, caractérisée par une hausse importante du plan d'eau, peut être rapprochée d'un épisode similaire reconstitué à partir de la séquence sédimentaire du site de Hauterive-Rouges-Terres sur la rive nord-est du lac de Neuchâtel (Magny, Thew *et al.* 2003). Dans les deux cas, il s'agit d'une hausse du plan d'eau qui survient pendant la période du plateau radiocarbone à la transition DR-Préboréal. Un essai de datation par *wiggle-matching* grâce à la série de dates radiocarbone obtenues à Hauterive-Rouges-Terres suggère qu'il s'agit d'un épisode très bref, vers 9500-9450 cal BC. Toutefois, sur les deux sites de Concise et Hauterive-Rouges-Terres, il correspond à l'accumulation d'une épaisse couche de sédiments qui contraste avec la faible épaisseur des dépôts observée à Hauterive-Rouges-Terres pour l'oscillation froide du Préboréal pourtant plus longue (9350-9200 cal BC ; Björck *et al.* 1997) et caractérisée elle aussi par une hausse du plan d'eau. Le haut niveau reconnu à 9500-9450 cal BC pour le lac de Neuchâtel trouve des équivalents dans le lac du Lautrey dans le Jura (Magny, Aalbersberg *et al.* 2006) et sur le Plateau suisse au Gerzensee (Magny 2001). Il peut être considéré comme l'un des événements précurseurs de l'oscillation froide du Préboréal (Björck et Wastergard 1999).

La période de l'Evénement 8200 cal BP

La séquence sédimentaire de Concise est malheureusement affectée par d'importants hiatus qui ne permettent pas d'établir un enregistrement continu des variations du niveau du lac de Neuchâtel pendant la première moitié de l'Holocène. Elle offre néanmoins l'opportunité de documenter, pour la première fois avec précision dans ce bassin lacustre, la période correspondant à la fin de la déglaciation dans la zone de l'Atlantique Nord aux environs de 7200-5800 cal BC.

La colonne F11 met en évidence la formation d'une importante plage de réduction (fig. 68, 69 : couche 35, phase 3) qui correspond à une baisse marquée et prolongée du niveau du lac. La colonne 30 (fig. 71) montre que cette phase peut elle-même avoir été plus complexe et comprendre un petit épisode de hausse intermédiaire peu marquée (couche 34). Cette phase de baisse est placée par le radiocarbone vers 7160 ± 60 BP dans la colonne 32 (fig. 72), soit 6197-5893 cal BC, et s'achève vers 7260 ± 40 BP (6221-6018 cal BC) d'après la colonne 30 ou 7140 ± 70 BP (6197-5842 cal BC) d'après la colonne F11. La phase 4 qui suit coïncide avec une importante hausse du niveau du lac enregistrée par le dépôt de la couche 32 centré sur 7150 ± 60 BP, soit vers 6160-5890 cal BC. Elle s'achève vers 7080 ± 50 BP (6024-5811 cal BC). On comparera ces données avec celles obtenues à partir de la séquence du site de Concise-En Ducet (fig. 82), où une couche de craie lacustre mêlée de colluvions (hausse du plan d'eau) a été observée entre deux couches de tourbe (bas niveaux relatifs du plan d'eau), datées respectivement à 8114 ± 35 BP (7285-7042 cal BC) et 6950 ± 35 BP (5967-5738 cal BC).

L'ensemble de ces observations suggère que durant la période 7300-5800 cal BC, le niveau du lac de Neuchâtel a connu une phase de baisse prononcée, interrompue par une forte hausse que les dates radiocarbone disponibles permettent de rapporter à l'événement 8200 cal BP (Alley *et al.* 1997). Cet événement, daté à 6250-6100 cal BC, correspond à un important refroidissement du climat associé à la dernière étape de la déglaciation dans la zone de l'Atlantique Nord. Il interrompt momentanément l'optimum climatique holocène à la suite d'un ralentissement de la circulation thermohaline provoqué par la brusque désintégration de la calotte Laurentide en baie d'Hudson (Barber *et al.* 1999).

Ces résultats et cette interprétation sont cohérents avec les données obtenues à partir d'autres lacs du Jura, du Plateau suisse et des Préalpes française du Nord et d'après lesquels l'événement 8200 cal BP a correspondu à une hausse des plans d'eau (Magny, Bégeot *et al.* 2003a et b, Magny et Bégeot 2004) précédée et suivie par des phases de baisse aux environs de 7200-6350 cal BC et 6100-5600 cal BC (Magny 2004). L'observation de bas niveaux lacustres pendant la première partie de la zone pollinique de l'Atlantique ancien trouve aussi des équivalents sur le site de Wallisellen (Haas *et al.* 1998) ainsi qu'au lac de Bienne (Ammann 1975, Wohlfarth et Schneider 1991). Notons enfin qu'au lac de Bienne, Wohlfarth et Schneider (1991) ont reconnu un haut niveau du lac qui se développe juste avant 6840 ± 60 BP (soit 5866-5628 cal BC) et qu'à Yverdon, sur la rive sud du lac de Neuchâtel, une séquence sédimentaire qui présente de fortes similarités avec celle de Concise-En Ducet permet d'identifier une hausse du niveau du lac entre deux formations tourbeuses marquant des étiages du plan d'eau vers 8020 ± 288 BP (7593-6272 cal BC) et 6920 ± 145 BP (6064-5560 cal BC) (Vital et Voruz 1984).

Du Néolithique moyen à l'âge du Bronze ancien

Après un important hiatus qui couvre la période 5800-4100 cal BC, la séquence sédimentaire de Concise documente avec un remarquable détail la période du Néolithique moyen à l'âge du Bronze ancien. Si l'on se réfère aux données paléohydrologiques obtenues dans la région du Seeland, on notera que le haut niveau du lac de Neuchâtel correspondant à la phase 8 (dépôt de la couche 30B) et centré vers 3950 cal BC, et les deux étiages qui l'encadrent (phases 7 et 9) vers 4100-4000 cal BC et 3868-3793 av. J.-C. trouvent des équivalents dans la séquence de Montilier-Strandweg (lac de Morat), où une hausse marquée du plan d'eau a été reconnue entre 4110 cal BC et 3840 av. J.-C. (Magny, Peyron *et al.* 2005).

Dans la période qui suit, de 3713 av. J.-C. à environ 3270 av. J-C., le niveau du lac de Neuchâtel est caractérisé par la succession de plusieurs épisodes transgressifs importants qui l'amènent à des cotes voisines de 432 m, voire même supérieures. L'érosion associée à la plage 14 et le manque d'éléments chronologiques dus à la désertion du site par les néolithiques ne permettent pas de fixer avec précision la chronologie des événements qui ont ponctué la période comprise entre 3533 et 3041 av. J.-C. Il est probable que la forte transgression documentée par la couche 15 (phase 23) est antérieure à la reprise des occupations néolithiques vers 3270 av. J.-C. La séquence sédimentaire d'Auvernier a d'ailleurs permis de mettre en évidence que la baisse du plan d'eau correspondant à la phase 24 est déjà effective en 3159 av. J.-C. et s'achève vers 2976 av. J.-C. (Brochier 1986).

Cette importante période de transgressions qui se suivent entre 3713 et les environs de 3270 av. J.-C. a déjà été reconnue sur les sites d'Auvernier sur la rive nord-est du lac de Neuchâtel (Brochier 1986), ou de Montilier-Strandweg, sur le lac de Morat (Magny, Peyron *et al.* 2005), ainsi que sur de nombreux sites régionaux qui permettent de la placer vers 3700-3250 cal BC (Magny 2004). A Arbon-Bleiche, sur les bords du Bodensee, elle se compose de trois hausses successives vers 3600, 3500 et 3300 cal BC (Magny, Leuzinger *et al.* 2006). Comme la hausse qui survient vers 4000-3900 cal BC (phase 8), elle est contemporaine d'un refroidissement du climat enregistré sur le Plateau et dans les Alpes suisses. Ces deux transgressions datées de 4000-3900 cal BC et 3713-3270 BC apparaissent ainsi des équivalents des phases de Rotmoos I et II définies dans les Alpes (Zoller 1977) ou CE-5 et CE-6 définies pour l'Europe centrale par Haas *et al.* (1998). D'une manière générale, les données qui documentent la période postérieure à 3041 BC montrent un niveau du lac de Neuchâtel qui se maintient à des cotes le plus souvent basses. Aucune transgression importante et durable n'a été

repérée pendant cette fenêtre chronologique à Concise. Les deux hausses des plans d'eau reconnues à l'échelle régionale vers 2900-2850 et 2200-2000 cal BC (Magny 2004) n'ont pas pu être observées sur le site de Concise. Si l'on note que la séquence sédimentaire d'Auvernier a parfaitement mis en évidence l'existence d'une hausse courte mais bien marquée du niveau du lac de Neuchâtel entre 2976 et 2792 av. J.-C. (Brochier 1986), on admettra que l'érosion associée aux phases 27 (couche 12) et 31 (couche 8) a pu tronquer la séquence sédimentaire de Concise et l'enregistrement qu'elle livre.

La figure 87 compare les variations du niveau du lac de Neuchâtel reconstituées à partir du site de Concise avec celles de la teneur en radiocarbone résiduel de l'atmosphère (Stuiver *et al.* 1998). La courbe du radiocarbone peut être considérée comme un marqueur des variations passées de l'activité du soleil. Bien que les données chronologiques disponibles à Concise offrent la précision de la dendrochronologie, cette comparaison n'est pas toujours aisée en raison tout d'abord des hiatus dus à l'érosion (discontinuité de l'enregistrement). D'autre part, si les dates obtenues à partir des pieux et des bois de construction retrouvés sur le site établissent avec précision la périodisation des habitats néolithiques et Bronze ancien, il paraît plus délicat d'établir une corrélation directe et systématique entre la durée de dépôt d'une couche et les habitats dont cette couche est censée être contemporaine. Cela supposerait une sédimentation continue et homogène sur l'ensemble du site, ce qui n'est de toute évidence pas le cas si l'on observe la diversité affichée par les colonnes sédimentaires étudiées.

Quoi qu'il en soit de ces difficultés, la figure 87 fait apparaître une corrélation remarquable entre les variations du niveau du lac de Neuchâtel et celles du radiocarbone résiduel dans l'atmosphère. Les hauts niveaux du lac s'inscrivent dans les phases de maximum du radiocarbone vers 3650, 3550 et 3350 av. J.-C. Ces corrélations entre les deux phénomènes témoignent des liens possibles ayant existé entre les variations passées de l'activité solaire et celles du climat telles qu'enregistrées par les fluctuations passées du niveau du lac de Neuchâtel. Ces résultats confirment les corrélations formulées sur la base d'études antérieures sur l'histoire des plans d'eau régionaux (Magny 1993b, 2004), ou ailleurs à partir de l'histoire des tourbières néerlandaises (van Geel *et al.* 1996, Mauquoy *et al.* 2004, Blauw *et al.* 2004), ou des débâcles d'icebergs dans l'Atlantique Nord (Bond *et al.* 2001).

La précision des données disponibles à Concise permet toutefois de vérifier que des baisses de niveau du lac de Neuchâtel surviennent aussi pendant les phases de maximum du radiocarbone résiduel. Les phases 14 (couche 25) et 16 (couche 23) en sont de bons exemples. On peut considérer que ces phases de baisse du niveau lacustre correspondent à de brefs épisodes d'amélioration des conditions climatiques, à l'image de ce que l'on peut observer pour le Petit âge glaciaire. Cette période de refroidissement récente qui se développe entre 1300 et 1860 AD n'a pas coïncidé avec une détérioration continue du climat : les données historiques collectées par Le Roy Ladurie (2004) montrent au contraire que cette période a été ponctuée par plusieurs réchauffements provisoires plus ou moins marqués. Ces épisodes intermédiaires d'ordre décennal témoignent de l'interférence probable d'autres forçages climatiques que l'activité solaire, qui opéreraient à une fréquence plus haute, tels que l'Oscillation Nord Atlantique (Schmutz et Wanner 1998, Holzhauser *et al.* 2005).

Si l'on considère maintenant la question des changements de l'Aar, de leurs causes et de leur impact possible sur les fluctuations du niveau des trois lacs du Seeland, il faut tout d'abord rappeler que 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 de Neuchâtel au cours de la transition Atlantique/Subboréal, soit vers 5000 BP, c'est à dire 3800 cal BC (Meyer-Wohlfarth 1987, Wohlfarth et Ammmann 1991). D'autre part, sur la base de marqueurs géochimiques, minéralogiques et biologiques observés à partir de sondages profonds dans le lac de Neuchâtel, la fin de l'écoulement de l'Aar vers le lac de Neuchâtel a été identifiée et datée par le radiocarbone comme survenant juste avant 4795 ± 60 BP (soit 3645-3522 cal BC) et 4725 ± 60 BP (soit 3634-3376 cal BC) (Schwalb 1992, Schwalb *et al.* 1998). Ces auteurs ont également attribué cette modification de cours à des causes climatiques, isostatiques ou anthropiques. En accord avec Meyer-Wohlfarth (1987), ce changement survient bien au cours d'une phase de refroidissement majeure du climat marquant la transition entre Hypsithermal et Neoglacial reconnue dans les deux hémisphères (Magny et Haas 2004). Elle coïncide avec une hausse du niveau du lac de Neuchâtel bien documentée par la séquence sédimentaire de Concise.

Deux remarques s'imposent sur ce sujet :

- D'après les données citées plus haut, le changement de cours de l'Aar en direction du nord-est est difficile à placer avec précision sur la courbe de la figure 85. Il survient juste avant les phases 10 à 23 de Concise (couches 9 à 15) comme le suggèrent les dates radiocarbone disponibles. Les fluctuations du niveau du lac de Neuchâtel retracées à partir de ce site apparaissent en accord avec un signal climatique (tel qu'enregistré par le niveau des lacs régionaux; Magny 2004, Magny, Aalbersberg *et al.* 2006) aussi bien avant qu'après cet événement. Les parallélismes dont témoignent les variations du niveau du lac de Neuchâtel avec celles du radiocarbone atmosphérique sont explicites sur ce point.
- En se référant aux cotes proposées ci-dessus, on ne note pas, après le changement de cours de l'Aar, de modifications majeures dans les niveaux moyens atteints par le lac au cours des différentes phases d'abaissement ou de hausse retracées à partir de la séquence sédimentaire de Concise. Cette observation étonnante pourrait amener à s'interroger sur le bien-fondé de la méthode utilisée pour la restitution des cotes passées du niveau du lac. On remarquera cependant qu'une autre approche indépendante, basée sur les séquences de la baie d'Auvernier (Brochier 1986) ne met pas davantage en évidence de changement majeur dans les cotes du lac après 4800/4700 BP (soit 3650-3550 cal BC).

5.4.2. Rythmes climatiques et rythmes anthropiques

Sur la base des observations qui précèdent, il reste maintenant à s'interroger sur les relations ayant pu exister entre, d'une part, l'histoire des habitats néolithiques et Bronze ancien reconnus à Concise et, d'autre part, les variations du niveau du lac et du climat (fig. 87). S'agissant d'habitats établis en bordure du lac, une telle interrogation paraît en effet parfaitement légitime.

Les résultats de l'analyse sédimentologique montrent que les dépôts associés aux phases d'habitat témoignent systématiquement du fait que ces habitats se sont développés à la faveur de bas niveaux relatifs du lac. Si la dégradation des conditions climatiques et la transgression majeure qu'elle provoque vers 3400-3270 av. J.-C. coïncident avec une désertion complète du site, il faut noter le nombre des habitats successifs construits dans la baie de Concise de 3713 à 3503 av. J.-C. alors que les conditions environnementales devenaient de plus en plus difficiles. Cette forte fréquentation paraît traduire une volonté de se maintenir malgré les variations du plan d'eau. L'abandon provisoire du site intervient vers 3503 av. J.-C., au moment où le radiocarbone résiduel

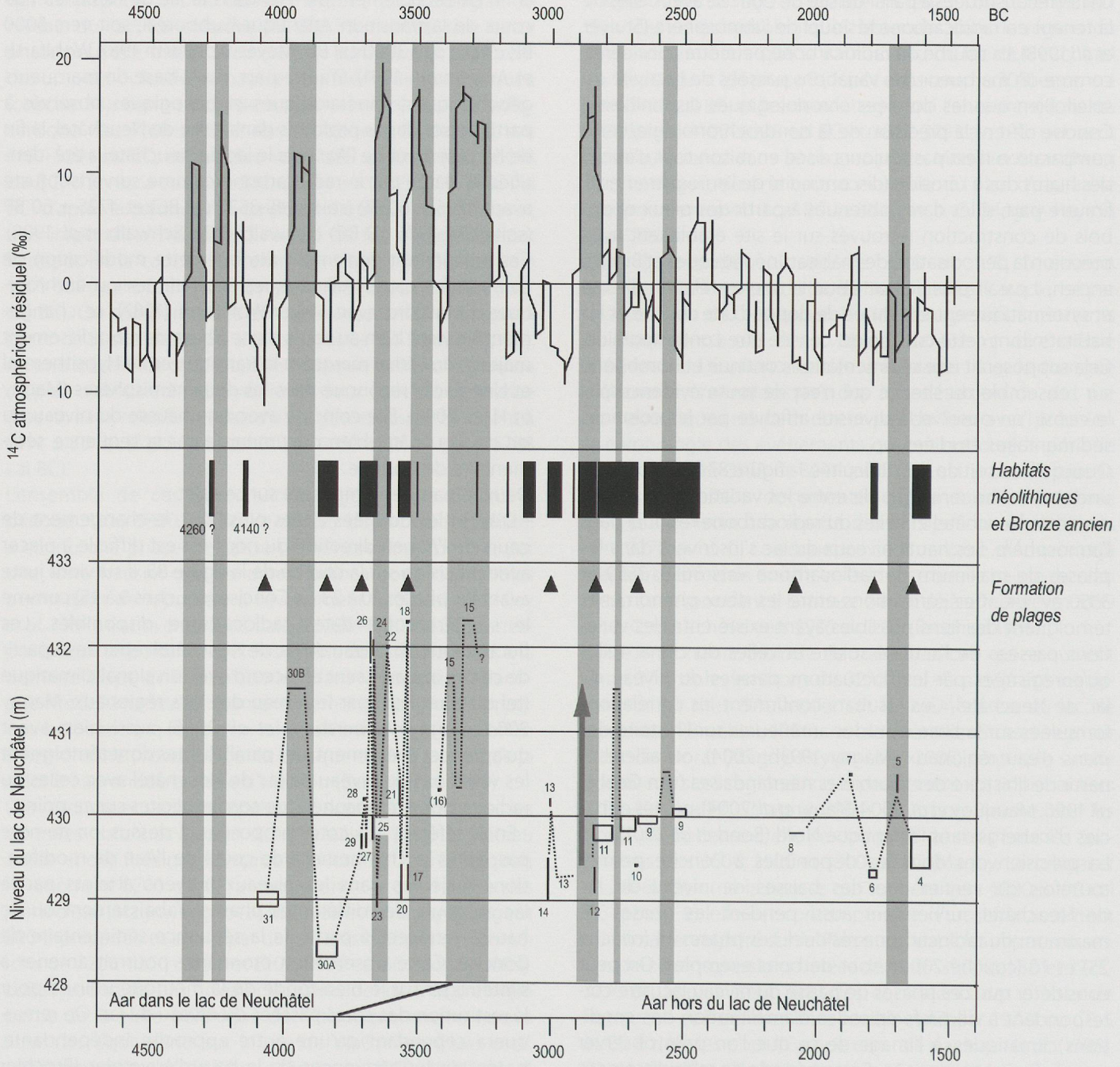


Fig. 87. Comparaison entre les variations du niveau du lac de Neuchâtel pendant le Néolithique et le Bronze ancien (cette étude) avec les variations de la teneur de l'atmosphère en radiocarbone résiduel (d'après Stuiver *et al.* 1998). On rappellera que les bas niveaux marqués par les couches 27 et 25 ont été également interrompus par de brefs épisodes de hausse (cf. fig. 85). Aux fluctuations du niveau du lac reconstituées à partir du site de Concise, a été ajoutée une hausse du niveau du lac de Neuchâtel vers 2880 BC reconnue à partir de la séquence sédimentaire d'Auvernier (cf. texte ; Brochier 1986).

atmosphérique marque un second maximum, et la baie de Concise restera désertée jusque vers 3270 av. J.-C. L'amélioration (provisoire) des conditions climatiques dont témoigne la phase 22 (couche [16]) ne provoquera aucun retour des néolithiques vers 3440-3400 av. J.-C. Les villages du Lüscherz et de l'Auvernier bénéficieront de conditions nettement plus favorables que ceux de la fin du Néolithique moyen.

En ce qui concerne les modes architecturaux ou les lieux choisis pour l'implantation des villages, on notera que les habitats du Cortaillod classique qui se développent pendant la phase 9 (3868-3793 av. J.-C.) paraissent implantés plus au sud par rapport à la zone fouillée, soit davantage en direction du lac. Cette observation est cohérente avec la reconstruction d'une baisse maximale du plan d'eau à partir de la couche 30A. S'agissant des habitats correspondant aux couches 27, 25, 23 et 21 (phases 12, 14, 16 et 18), les observations archéologiques (chapes d'argile provenant de foyers effondrés, structures relevées...) indiquent que la zone fouillée couvre sans aucun doute une partie des villages qui se trouvent donc plus haut vers le rivage que lors de la phase 9 (cf. *supra*). L'excellente conservation des litières végétales, en particulier la conservation exceptionnelle de pots retrouvés plus ou moins complets ou celle de végétaux fragiles comme les restes non carbonisés du battage des céréales, suggère « *une immersion prolongée du site et une architecture adaptée au milieu amphibie, avec des maisons à planchers surélevés* » (Winiger 2003). Ajoutées à l'existence de lits de sables qui témoignent d'apports lacustres sans que l'occupation du village s'interrompe, ces observations archéologiques et sédimentologiques apparaissent pleinement cohérentes avec l'histoire du plan d'eau et des conditions climatiques proposées pour cette période.

Comparativement aux phases 18, 16, 14 et 12, les habitats postérieurs témoignent selon les observations archéologiques de conditions moins humides, plus proches d'un milieu terrestre (Winiger 2003). La moins bonne conservation des matériaux organiques, et la taille relativement réduite des fragments de pots suggèrent que le site est émergé pendant plusieurs mois de l'année et qu'un fort piétinement affecte la conservation des artefacts anthropiques. Cette interprétation est cohérente avec les résultats des analyses sédimentologiques. Elle est également en accord avec les résultats des analyses paléo-botaniques qui montrent une forte représentation des restes de plantes aquatiques dans les couches du Néolithique moyen comparativement à celles du Néolithique final et du Bronze ancien (Karg 2002). Il semble cependant difficile d'imaginer des maisons dont les planchers seraient établis directement sur le sol. Tous les dépôts contemporains des habitats observés sur la zone fouillée contiennent oncolithes, tests de mollusques et sables qui attestent des apports du lac tout au long de l'occupation du site. Même si l'emplacement des villages est émergé une grande partie de l'année, il ne paraît pas à l'abri des hautes eaux saisonnières ou des crues interrannuelles les plus fortes.

Il faut s'interroger sur le maintien des habitats Lüscherz ancien de 2900 à 2831 av. J.-C. au cours d'une période que les données obtenues à Auvernier (Brochier 1986) ou dans d'autres lacs régionaux (Magny 2004) indiquent comme caractérisée par une hausse des plans d'eau et une détérioration des conditions climatiques. Il est vraisemblable que les dépôts de la couche 13, en partie tronqués par la formation de la plage de la couche 12, ne documentent que les premiers habitats Lüscherz ancien de 3041 à 2963 av. J.-C. A l'instar des habitats Cortaillod des couches 27, 25, 23 et 21, on peut imaginer que le maintien de l'occupation du site entre 2900 et 2850 av. J.-C. à un moment où le niveau du lac connaissait une forte hausse, a nécessité une adaptation des modes architecturaux.

L'abandon du site de Concise vers 2440 av. J.-C. s'inscrit dans un phénomène généralisé à l'ensemble du domaine subalpin au nord des Alpes (Wolf et Hurni 2002). La séquence sédimentaire de Concise n'offre aucune donnée qui puisse documenter en continu la période 2440-1801 av. J.-C. Il est probable que la formation de la plage de réduction de la couche 8 a tronqué les dépôts sous-jacents. La partie supérieure de la couche 9, là où elle a été analysée, ne montre aucune tendance transgressive naissante. Au lac de Chalain dans le Jura, les séquences des stations 19 et 14 documentent une période de hausse dont les données chronologiques disponibles indiquent qu'elle pourrait coïncider avec un petit maximum du radiocarbone résiduel vers 2450 av. J.-C. Mais on observera que cet épisode transgressif est peu marqué et que le maximum de radiocarbone résiduel reste lui aussi de faible amplitude par comparaison avec celui qui se développe vers 2900-2850 av. J.-C. et qui n'a entraîné aucun abandon des villages littoraux de Concise. Par ailleurs, la courbe du radiocarbone résiduel montre des valeurs plutôt faibles après 2380 av. J.-C. Cela suggère des conditions climatiques relativement favorables que confirment les données disponibles dans le Jura, sur le Plateau suisse et dans les Alpes, la péjoration climatique la plus proche survenant vers 2200 av. J.-C. (Haas *et al.* 1998, Magny 2004). Dans ce contexte général, l'abandon du site de Concise vers 2440 av. J.-C. répond vraisemblablement davantage à des stimuli culturels, probablement à l'oeuvre depuis 2700 av. J.-C., date à laquelle le nombre des habitats littoraux s'effondre brusquement dans l'ensemble du domaine subalpin (Magny 1993a; Wolf et Hurni 2002). La longévité des habitats littoraux pendant les cultures de Lüscherz et Auvernier - Cordé à Concise contraste d'ailleurs avec la relative brièveté des villages antérieurs.

L'hypothèse climatique paraît plus plausible pour expliquer l'arrêt momentané de l'occupation du site au Bronze ancien entre 1773 et 1645 av. J.-C, bien que là encore le signal indiqué par la couche 5 (phase 34) paraisse peu marqué. Elle l'est plus sûrement pour l'abandon prolongé du site à partir de 1570 av. J.-C. : cet abandon précède en effet de très près le début d'une péjoration marquée des conditions climatiques bien documentée dans le Jura, sur le Plateau suisse et dans les Alpes (phase de Löbben : Zoller 1977, Patzelt 1977, Haas *et al.* 1998, Magny 2004). Les données dendrochronologiques collectées par Nicolussi *et al.* (2005) dans les Alpes autrichiennes permettent de placer le début de cette phase vers 1500 BC. C'est à cette date que disparaissent les

derniers habitats littoraux du début du Bronze moyen dans le domaine péri-alpin. Dans ce contexte général, la hausse du niveau du lac de Neuchâtel enregistrée par la couche 5 peut être considérée comme l'amorce de cette péjoration climatique. Les observations archéologiques (Winiger 2003) suggèrent d'ailleurs des conditions d'habitat plus humides pendant le second habitat du Bronze ancien de Concise que durant le premier (meilleure conservation des matériaux organiques, moindre fragmentation des pots...).

Sur la base des données collectées à Concise, on s'interrogera enfin sur les liens possibles qui ont existé entre l'histoire du climat et l'histoire culturelle des premières communautés agricoles dans le domaine subalpin. Le point le plus remarquable de ce point de vue est la transition de la culture de Cortaillod à celle de Horgen qui coïncide avec la péjoration climatique majeure des années 3500-3250 av. J.-C. Cette péjoration climatique a été associée à une hausse générale des plans d'eau régionaux, responsable d'un abandon quasi-total des habitats littoraux (Magny 1993a, Wolf et Hurni 2002). La quantification des paramètres climatiques sur la base d'une méthode combinant données palynologiques et paléohydrologiques (Magny, Bégeot *et al.* 2003b, Magny *et al.* 2005) a montré que les phases de haut niveau lacustre correspondaient dans le Jura et le domaine subalpin à une fréquence accrue d'étés frais et pluvieux, tandis que les phases de bas niveau des plans d'eau coïncidaient avec des périodes caractérisées par des étés plus chauds, des précipitations moins importantes et une période végétative plus longue. Il est possible, dans ce cadre général, que la péjoration des conditions climatiques vers 3500-3250 av. J.-C. ait pu provoquer non pas seulement un abandon des habitats littoraux, mais plus encore une déstabilisation plus profonde des sociétés. En particulier, une augmentation de la fréquence des étés plus frais, plus humides et plus courts, a pu affecter sensiblement les stratégies de subsistance des premières communautés agricoles. Ces mécanismes pourraient rendre compte, au moins partiellement, des changements culturels qui sont survenus au centre-ouest de l'Europe au cours de la période 3500-3250 av. J.-C. De la même façon, d'autres études (Tinner *et al.* 2003) ont mis en évidence une possible empreinte des changements climatiques, et en particulier des variations des précipitations estivales, dans l'histoire des sociétés humaines sur les versants sud et nord des Alpes pour une période plus tardive, entre 2300 av. J.-C. et 800 AD. Dans la même fenêtre chronologique que celle documentée par le site de Concise, la courbe des indices archéologiques de peuplement en Franche-Comté montre une forte contraction de 3500 à 3250 av. J.-C, au moment où les cultures du Néolithique moyen sont remplacées par celles du Néolithique final (Pétrequin, Magny *et al.* 2005). A l'opposé, et bien que cette remarque doive être modulée en observant, avec Le Roy Ladurie (2004), que canicules et sècheresses puissent être également pernicieuses pour une économie céréalière, on notera que les transitions culturelles Horgen/Lüscherz, et Lüscherz/Auvernier paraissent s'inscrire dans des contextes climatiques relativement favorables. En guise de conclusion, on soulignera que, si la séquence sédimentaire de Concise montre l'impact possible du climat sur l'habitat littoral et sur l'évolution culturelle des sociétés du Néolithique moyen, elle témoigne aussi à l'évidence de la relative indépendance des sociétés du Néolithique final face aux contraintes climatiques, en relation sans doute avec la diffusion de nouveaux modèles d'organisation sociale et économique (Wolf et Hurni 2002, Pétrequin, Magny *et al.* 2005).

Remerciements

L'auteur remercie Claus Wolf, responsable des fouilles archéologiques, de l'avoir invité à réaliser l'étude de la séquence sédimentaire de Concise ainsi qu'Ariane Winiger pour son aide précieuse sur le terrain et dans l'élaboration de la synthèse stratigraphique du site.

Résumé

Cette étude présente les résultats de l'analyse sédimentologique de la séquence sédimentaire mise au jour par les fouilles archéologiques réalisées de 1995 à 2000 sur les habitats littoraux néolithiques et Bronze ancien de Concise, sur la rive nord-ouest du lac de Neuchâtel (Plateau suisse). Cette analyse avait pour principaux objectifs (1) de reconstituer le cadre environnemental précis – en l'occurrence, le plan d'eau et ses variations – dans lequel s'étaient développés les habitats littoraux, et (2), plus généralement, de contribuer à l'histoire du climat au cours de l'Holocène en mettant à profit l'ensemble de la séquence sédimentaire découverte à Concise.

La reconstitution des variations du niveau du lac s'appuie sur une approche sédimentologique spécifique qui se réfère à des analogues actuels et combine plusieurs marqueurs tels que la lithologie, la texture et la composition macroscopique de la fraction grossière (> 0.63 mm) des dépôts. La chronologie repose sur les dates dendrochronologiques livrées par les bois de construction des villages littoraux et sur des dates radiocarbone. Parmi les multiples colonnes sédimentaires prélevées sur les sections stratigraphiques mises au jour au fur et à mesure de l'avancement des fouilles archéologiques, treize ont été sélectionnées pour analyse afin de documenter chacun des corps sédimentaires découverts, en tenant compte de la variabilité latérale des faciès lithologiques et des séquences stratigraphiques. En raison des importants hiatus qui affectent la séquence sédimentaire de Concise, il n'a pas été possible de documenter en continu toute l'histoire holocène du site.

Les résultats obtenus montrent que la seconde moitié du Dryas récent est caractérisée par une baisse majeure du plan d'eau observée également au bord du lac de Morat. Au cours de la transition Dryas récent-Préboréal, le dépôt d'une épaisse couche de sédiments marque une hausse du niveau du lac déjà reconnue sur le site de Hauterive-Rouges-Terres sur la rive nord-est du lac et qu'il est possible de placer vers 9500-9450 cal BC. La période 7200-5800 cal BC correspond à une baisse marquée et prolongée du niveau du lac interrompue par une hausse aux environs de 6200 cal BC, à l'instar de ce qui a pu être observé pour d'autres lacs régionaux en relation avec l'évènement 8200 cal BP qui signe la phase finale de la déglaciation dans l'Atlantique Nord. La séquence sédimentaire de Concise permet de suivre avec un remarquable détail les variations du niveau du lac de Neuchâtel pendant le Néolithique. Pour l'essentiel, on retiendra qu'à l'exception d'étiages prononcés vers 4000 et 3850 cal BC, la transition Néolithique moyen-final apparaît caractérisée par une succession de hauts niveaux du plan d'eau qui se développent vers 4000 BC et entre 3713 et les environs de

3270 BC. Ces transgressions reconnues dans d'autres lacs du Jura et du Plateau suisse apparaissent contemporaines de conditions climatiques plus fraîches et plus humides que l'on peut rapporter aux phases de refroidissement de Rotmoos 1 et 2 identifiées dans les Alpes suisses, ou encore aux phases CE-5 et CE-6 définies pour l'Europe centrale. Les périodes du Néolithique final et du Bronze ancien sont en général caractérisées par de bas niveaux du lac. Les variations du plan d'eau reconstituées à partir de la séquence sédimentaire de Concise apparaissent parfaitement cohérentes avec les variations paléohydrologiques et climatiques reconnues au centre-ouest de l'Europe en réponse à des variations de l'activité du soleil. Par ailleurs, les résultats obtenus à Concise confortent l'hypothèse que le changement du cours de l'Aar survenu au cours de la transition entre les zones polliniques Atlantique et Subboréal a pu être associé à des changements climatiques, mais ils ne mettent en évidence aucune modification majeure dans les niveaux atteints par le lac. Si l'on s'intéresse aux relations possibles entre la périodisation de l'habitat littoral et celle des oscillations du climat telles que reflétées par les variations du plan d'eau, on observera la remarquable fréquence des habitats entre 3713 et 3503 BC alors que les conditions environnementales devenaient de plus en plus difficiles. Ces conditions défavorables sont probablement à l'origine de l'abandon des rives du lac jusque vers 3270 BC. S'agissant du substrat d'installation et des modes architecturaux des villages, les interprétations proposées à partir des observations archéologiques sont en accord avec les résultats de l'analyse sédimentologique et l'histoire du plan d'eau qu'elle permet de retracer. Les résultats obtenus conduisent enfin à s'interroger sur le possible impact des variations du climat sur l'équilibre socio-économique des premières communautés agricoles d'Europe centrale et, plus particulièrement, sur les changements culturels qui marquent la transition Néolithique moyen – final.

Zusammenfassung

Diese Studie stellt die Ergebnisse der sedimentologischen Analyse der Schichtabfolge vor, die zwischen 1995 und 2000 durch die archäologischen Ausgrabungen der neolithischen und frühbronzezeitlichen Seeufersiedlungen von Concise, am nordwestlichen Ufer des Neuenburgersees (Schweizer Mittelland), zu Tage gebracht wurde. Diese Auswertung hatte folgende wesentliche Zielsetzungen: (1) die genaue Rekonstruktion der Umwelt – im vorliegenden Fall des Wasserspiegels und dessen Schwankungen – in deren Rahmen sich die Seeufersiedlungen entfaltet haben, (2) einen generellen Beitrag zur Klimageschichte des Holozäns unter Berücksichtigung der gesamten Sedimentabfolge von Concise.

Die Rekonstruktion der Seespiegelschwankungen stützt sich auf einen besonderen sedimentologischen Ansatz, der sich auf aktuelle Analogien bezieht und mehrere Anzeiger wie die Lithologie, die Textur und die makroskopische Zusammensetzung der groben Bestandteile (> 0,63 mm) der Ablagerungen verbindet. Die Chronologie beruht auf den dendrochronologischen Daten, die aus den Bauhölzern der Seeuferdörfer gewonnen wurden, sowie auf Radiokarbondaten. Von den zahlreichen Sedimentsäulen, die den im Zuge der archäologischen Grabungen zum Vorschein gekommenen stratigraphischen Abschnitten entnommen wurden, sind dreizehn für die Analyse ausgewählt worden. Diese Auswahl wurde so getroffen, dass sowohl jede lithologische Fazies als auch jede stratigraphische Schichteinheit aus der gesamten ehemaligen Bucht in dem Korpus der Proben vertreten ist. Aufgrund erheblicher Lücken in der Sedimentabfolge von Concise war es nicht möglich, die fortlaufende Geschichte des Holozäns der Fundstelle aufzuzeichnen.

Die erzielten Ergebnisse zeigen, dass sich die zweite Hälfte der jüngeren Dryas durch ein beträchtliches Absinken des Wasserspiegels auszeichnet, welches auch am Ufer des Murtensees beobachtet wurde. Die Ablagerung einer mächtigen Sedimentschicht am Übergang von der jüngeren Dryas zum Präboreal markiert einen Seespiegelanstieg, der bereits in Hauterive-Rouges-Terres, einer Fundstelle am nordöstlichen Ufer des Sees, festgestellt wurde, und der zeitlich gegen 9500-9400 cal BC. angesetzt werden kann. Die Periode 7200-5800 cal BC korrespondiert mit einem markanten, längerfristigen Absinken des Seespiegels, das um 6200 cal BC durch ein erneutes Ansteigen unterbrochen wurde. Dieser Anstieg, der auch an anderen Seen der Region beobachtet werden konnte, steht in Beziehung zum Ereignis von 8200 cal BP, das die Endphase der Gletscherschmelze im Nordatlantik markiert. Die Sedimentabfolge von Concise erlaubt die Seespiegelschwankungen des Neuenburgersees während des Neolithikums mit bemerkenswerter Genauigkeit zu verfolgen. Im Wesentlichen scheint sich der Übergang zwischen dem Jung- und dem Endneolithikum, mit Ausnahme von ausgeprägt niedrigen Wasserspiegeln gegen 4000 und 3850 cal BC, durch eine Folge von Hochwasserspiegeln zu kennzeichnen, die sich gegen 4000 BC und zwischen 3713 bis ungefähr 3270 BC ausbilden. Diese an anderen Seen des Juras und des Schweizer Mittellandes festgestellten Hochwasser werden zeitlich von kälteren und feuchteren klimatischen Bedingungen begleitet, die sich sowohl mit den in den Schweizer Alpen identifizierten Abkühlungsphasen von Rotmoos 1 und 2 wie auch mit den für Mitteleuropa definierten Phasen CE-5 und CE-6 in Beziehung setzen lassen. Die Perioden des Endneolithikums und der Frühbronzezeit sind im Allgemeinen durch tiefe Seespiegel gekennzeichnet. Die Wasserspiegelschwankungen, die anhand der Sedimentabfolge von Concise rekonstruiert werden konnten, scheinen mit den paläohydrologischen und klimatischen Schwankungen in Westmitteleuropa vollkommen übereinzustimmen, dies als Reaktion auf die Aktivitätsschwankungen der Sonne. Ausserdem bestärken die Ergebnisse aus Concise die Hypothese, dass die plötzlich aufgetretene Änderung des Aareverlaufs am Übergang zwischen den Pollenzonen des Atlantikums und des Subboreals mit klimatischen Veränderungen in Verbindung stehen könnte. Doch bezeugen sie keine grössere Änderung in den festgestellten Seespiegeln. Sollte man sich für die möglichen Verbindungen zwischen der Periodisierung der Seeufersiedlungen und derjenigen der Klimaschwankungen, wie sie etwa durch die Wasserspiegelschwankungen reflektiert werden, interessieren, so lässt sich eine bemerkenswerte Häufigkeit der Siedlungen zwischen 3713 und 3503 BC feststellen, während einer Zeit, in der die Umweltbedingungen stetig schwieriger wurden. Diese ungünstigen Bedingungen sind wahrscheinlich der Grund für das Verlassen der Seeufer um 3270 BC. Den Baugrund und die Architekturformen der Dörfer betreffend, decken sich die vorgeschlagenen Interpretationen aufgrund der archäologischen Beobachtungen mit den Ergebnissen der Sedimentanalyse und der dadurch postulierten Geschichte des Seespiegels. Die gewonnenen Resultate führen schliesslich dazu, die Frage nach dem möglichen Einfluss der Klimaschwankungen auf das sozio-ökonomische Gleichgewicht der ersten Bauerngesellschaften Mitteleuropas und, im Besonderen, auf die kulturellen Veränderungen, die den Übergang zwischen Jung- und Endneolithikum markieren, zu stellen.

Übersetzung : Barbara Baer

6. Méthode de datation dendrochronologique

Jean-Pierre HURNI, Christian ORCEL et Jean TERCIER[1]

6.1. Introduction

Dès 1995, le Laboratoire romand de dendrochronologie (LRD) a réalisé sur mandats de Denis Weidmann, archéologue cantonal, l'inventaire dendrologique de l'ensemble des pieux mis au jour sur le site de Concise. L'analyse dendrochronologique a porté sur la totalité des pieux de chênes et sur une sélection de bois couchés. La datation des bois d'espèces autres que le chêne n'a pas été entreprise pour des raisons d'ordre budgétaire, à l'exception d'une série de 66 pieux provenant des niveaux profonds (voir chapitre 7).
Ainsi, de 1995 à 2000, parallèlement au déroulement des fouilles, l'espèce végétale de 7937 des 7949 pieux mis au jour a été déterminée. Vingt essences végétales sont représentées avec par ordre décroissant : 61% de chênes, 21% d'aulnes, 4% de bouleaux, 3% de peupliers, 3% de frênes, 2% de noisetiers, 2% d'érables, 2% de saules, etc. (fig. 88). L'analyse de l'ensemble des 4859 pieux de chêne et de 717 bois couchés a permis de dater dans l'absolu 4937 bois, soit 89% des échantillons analysés. Les périodes d'occupation du site reconnues par la dendrochronologie s'échelonnent de 3868 à 1570 av. J.-C. Ces datations ont contribué à définir les organisations architecturales d'une vingtaine de villages successifs.
La qualité et la quantité de ces résultats dépendent directement de la méthode employée. Le LRD applique la méthode dendrochronologique traditionnelle, basée sur la comparaison visuelle des bois. Celle-ci trouve ses fondements dans les expériences et les travaux de ses pionniers, A. Douglass en Amérique du Nord (Douglass 1934, 1935), puis B. Huber en Europe (Huber et Holdheide 1942).
Depuis 1981, le LRD a poursuivi le développement et le perfectionnement de cette méthode dans l'esprit de ses pères fondateurs (Hurni *et al.* 1995, 2007). Aujourd'hui, cette méthode particulièrement exigeante est devenue tout à fait originale dans le milieu de la dendrochronologie, où, depuis la révolution informatique, l'essentiel de la méthodologie employée se résume à de simples comparaisons statistiques. Ces tests statistiques développés dans le cadre de recherches climatologiques et environnementales (Fritts 1963), sont mal adaptés à la datation par la dendrochronologie, lorsque les bois comptent moins de 50 cernes (Cook et Kairiukstis 1992), ce qui est la situation la plus fréquente dans les contextes archéologiques des palafittes.

6.2. La méthode

Comparer et juger sont les deux actions fondamentales en dendrochronologie. Il est donc essentiel de connaître ce que l'on étudie : les bois que l'on désire dater, mais aussi ceux qui constituent le référentiel. Actuellement, en Suisse romande, le référentiel que nous utilisons pour le chêne comprend environ 15 000 bois et couvre une période de 6305 années, de 2007 jusqu'à 4298 av. J.-C.
La datation dendrochronologique s'effectue par comparaison des bois à dater avec l'ensemble du référentiel existant. Lorsque la similitude, entre la succession des variations de largeur des cernes des bois à dater et les bois du référentiel est jugée bonne, alors les bois sont datés.
Dans un premier temps, il s'agit de récolter le maximum de données. D'une part, celles concernant l'arbre, son existence, de la germination ou du rejet jusqu'à l'abattage. D'autre part, toutes les données concernant l'utilisation et la conservation du bois, depuis son abattage jusqu'à sa mise au jour lors de la fouille. Dans un deuxième temps, le travail de comparaison et de synchronisation permet de dater les bois.
Les aspects méthodologiques du travail dendrochronologique réalisés au laboratoire après la phase de mesure sont présentés ci-après, étape par étape. Ils sont illustrés par des données et des résultats obtenus à partir des bois de la station littorale de Concise.

1 Laboratoire romand de dendrochronologie, Rue Saint-Michel 4, CH - 1510 Moudon

Essence	Nombre de pieux	*Pourcentage*	Nombre de bois avec moelle	*Pourcentage par essence*	Nombre de bois avec aubier	*Pourcentage par essence*	Nombre de bois avec dernier cerne	*Pourcentage par essence*	Nombre moyen de cernes	Diamètre moyen de la section (cm)	Surface moyenne de la section (cm^2)	Bois circulaire	Fendu	Refendu	Débitage indéterminé
Chêne (*Quercus* sp.)	**4859**	*61.1*	4292	*88.3*	3968	*81.7*	3152	*65.2*	46	9.3	69	2214	699	1915	31
Aulne (*Alnus* sp.)	**1699**	*21.4*	1647	*96.8*	-	-	1449	*85.2*	14	7.9	49	1342	160	184	15
Bouleau (*Betula* sp.)	**316**	*3.9*	310	*97.8*	-	-	292	*92.1*	18	6.6	34	243	29	45	-
Peuplier (*Populus* sp.)	**245**	*3.0*	239	*97.5*	-	-	224	*91.4*	15	6.2	38	212	15	18	-
Frêne (*Fraxinus excelsior*)	**238**	*2.9*	234	*98.3*	-	-	201	*84.4*	25	7.0	30	187	21	28	2
Noisetier (*Corylus avellana*)	**195**	*2.4*	193	*98.4*	-	-	186	*94.9*	23	6.0	29	163	14	14	5
Erable (*Acer* sp.)	**149**	*1.8*	133	*89.2*	-	-	100	*67.1*	26	5.5	24	96	5	42	6
Saule (*Salix* sp.)	**146**	*1.8*	145	*99.3*	-	-	133	*91.1*	16	7.3	42	122	17	6	1
Hêtre (*Fagus silvatica*)	**19**	*0.2*	18	*94.7*	-	-	16	*84.2*	32	7.4	43	13	2	4	-
Tilleul (*Tilia* sp.)	**17**	*0.2*	16	*94.1*	-	-	17	*100*	21	5.7	26	16	-	1	-
Tribu du pommier (*Pomoideae*)	**13**	*0.2*	13	*100*	-	-	7	*53.8*	34	5.1	21	11	-	2	-
Epicéa (*Picea abies*)	**9**	*0.1*	9	*100*	-	-	4	*44.4*	41	14.7	169	8	-	1	-
Tribu du prunier (*Prunus* sp.)	**9**	*0.1*	6	*75*	-	-	5	*62.5*	20	4.7	18	4	1	3	
Bourdaine (*Frangula alnus*)	**7**	*0.1*	7	*100*	-	-	6	*85.7*	27	5.6	24	7	-	-	-
Pin sylvestre (*Pinus silvestris*)	**6**	*0.1*	6	*100*	-	-	5	*83.3*	37	13.5	143	5	1	-	-
Sapin (*Abies alba*)	**5**	*0.1*	5	*100*	-	-	4	*80*	43	9.8	75	5	-	-	-
Buis (*Buxus sempervirens*)	**2**	*0.0*	1	*50*	-	-	1	*50*	5	1.8	3	2	-	-	1
Cornouiller (*Cornus* sp.)	**1**	*0.0*	1	*100*	-	-	1	*100*	4	4.0	13	1	-	-	-
Houx (*Ilex aquifolium*)	**1**	*0.0*	1	*100*	-	-	-		21	6.0	28	1	-	-	-
Sureau (*Sambucus* sp.)	**1**	*0.0*	1	*100*	-	-	1	*100*	7	5.0	20	1	-	-	-
Total	**7937**	*100*	**7277**	*91.6*	**3968**	-	**5804**	*73.3*	**35**	**8.6**	**57**	**4653**	**964**	**2263**	**61**

Fig. 88. Tableau des données dendrologiques des pieux.

6.2.1. La synchronisation des bois

La synchronisation consiste à comparer des bois avec d'autres bois, afin de déterminer leur relation chronologique. La méthode que nous employons est visuelle. Le dendrochronologue compare et juge, alors que dans les méthodes mathématico-statistiques, c'est l'ordinateur qui compare par calculs de corrélation et juge par coefficients interposés. Ce travail nécessite une solide capacité de jugement. Il s'agit de décider si les similitudes sont suffisantes pour que les bois puissent être considérés comme synchrones.

Les courbes dendrochronologiques

Les courbes dendrochronologiques sont les outils que nous employons pour comparer la croissance des bois. Pour rester les plus fidèles possible à ces derniers, elles contiennent un maximum d'informations sur la croissance des arbres. L'élaboration d'une courbe dendrochronologique est illustrée par l'exemple du bois N° 5354 (pl. 15a)

Le format des courbes répond à de nombreux impératifs et doit être constant. Cette régularité dans le rendu graphique est primordiale pour la visualisation, la mémorisation, la sensibilisation et l'exercice du jugement. Le format répond à des exigences de qualité, de clarté, de simplicité et de confort du travail. Pour des raisons pratiques évidentes, l'échelle des courbes présentées ici, en exemple, a été réduite.

Les largeurs des cernes sont représentées sur un système d'axes orthogonaux semi-logarithmique introduit et développé par B. Huber (Huber et Holdheide 1942, Huber 1970). Les années sont figurées en abscisse, la largeur des cernes en ordonnée. Les années sont représentées de gauche à droite, du cerne le plus ancien au cerne le plus récent. L'intervalle entre chaque année est de 5 mm (pl. 15a)[1].

Les largeurs des cernes sont portées en ordonnée sur une échelle logarithmique. Cette représentation graphique est idéale pour comparer la croissance des bois. En effet, le paramètre fondamental pris en considération est la variation relative de la largeur des cernes d'une année à l'autre. L'échelle logarithmique possède l'avantage de représenter

1 Tout intervalle plus petit, par exemple 2 mm, nuit à la qualité du travail, comme B. Huber (1970) l'avait déjà constaté. Chaque année est marquée d'un trait de 3 mm de hauteur, chaque dixième année est marquée d'un trait plus long, dont la hauteur est fonction des largeurs minimale et maximale des cernes mesurés. Ces divisions rythment la courbe et facilitent la comparaison et la mémorisation.

des variations relatives égales par des distances graphiques égales. Par exemple, une diminution de la largeur des cernes d'une année à l'autre de 8 à 4 mm a la même valeur graphique qu'une diminution de 3 à 1.5 mm ou une augmentation de 0.1 à 0.2 mm. L'échelle logarithmique permet ainsi une visualisation parfaite de l'intensité des variations. Le second paramètre essentiel que nous prenons en considération est la valeur absolue de la largeur des cernes. C'est la spécificité la plus originale et innovatrice de notre méthode. L'échelle logarithmique conserve la largeur absolue des cernes, mais sous forme légèrement modifiée. Elle atténue les valeurs absolues élevées et amplifie les valeurs absolues faibles. L'axe des abscisses est situé à une largeur de cerne de 1 mm. Il sert de repère entre les cernes larges de plus de 1 mm et les cernes plus étroits. Il joue un rôle essentiel en ce qui concerne la visualisation de la croissance et de la vitalité de l'arbre.

Les courbes, les axes et les autres informations sont dessinées à l'encre de chine noire. Seuls les cernes d'aubier sont dessinés en rouge. Cette différenciation entre le duramen et l'aubier est utile pour la comparaison, lorsque nous travaillons sur les bois (notamment les chênes) dont l'aubier est conservé et se distingue du duramen. La largeur du trait de la courbe dendrochronologique est de 0.7 mm et celle des axes de 0.25 mm. De la sorte, les axes sont bien marqués et interfèrent peu sur la lecture de la courbe.
Les courbes sont dessinées sur du papier translucide pour permettre la comparaison simultanée, par superposition, de 6 à 8 courbes au minimum, dans l'idéal d'une douzaine. Sinon, il est impossible de pratiquer la méthode de datation dendrochronologique, telle qu'elle est décrite ici.

La comparaison

La comparaison des bois se fait sur des tables lumineuses à l'aide des courbes dendrochronologiques. Les courbes sont comparées individuellement ou par groupes, en les glissant les unes par-dessus les autres, de gauche à droite dans le sens de l'axe du temps. Le but est de trouver la position synchrone, pour autant, bien sûr, que les bois soient contemporains. Le travail sur table lumineuse permet la comparaison simultanée de plusieurs courbes. Cette visualisation simultanée est un atout majeur par rapport aux autres manières de procéder. Les programmes de comparaison statistiques ne comparent que des séries de chiffres, deux à deux.

Le travail de comparaison est structuré et suit une logique précise. Nous comparons en priorité des bois qui ont les mêmes caractéristiques dendrologiques : des arbres qui réagissent de manière similaire au climat ; des bois de même essence végétale ; des bois à croissance rapide avec d'autres bois à croissance rapide ; des arbres jeunes avec d'autres arbres jeunes, des rejets de souche avec d'autres rejets de souche, etc.
Les bois analysés ont été abattus dans un but précis : la construction d'un bâtiment, d'un chemin, d'une palissade... Ces artefacts répondent à des besoins spécifiques et sont la résultante de choix humains. Par hypothèse, nous considérons que les bois d'une même construction ont une provenance écologique semblable et sont issus d'un même secteur forestier. Dans la plupart des cas, cette hypothèse se confirme et se révèle fort utile dans notre démarche de comparaison.
Les données archéologiques disponibles guident également nos analyses. Ainsi, nous comparons en priorité les bois provenant d'une même structure et ceux appartenant à une même unité stratigraphique.
Dans le cas de Concise, les analyses dendrochronologiques se sont déroulées parallèlement aux fouilles. Nous avons disposé des plans de répartition et des attributions stratigraphiques des bois, alors que les analyses dendrochronologiques étaient déjà avancées. Une bonne partie des datations a été réalisée sans l'appui des données archéologiques. Le travail s'est donc partiellement fait «en aveugle». Les résultats obtenus de la sorte ont ensuite été confrontés aux données archéologiques, ce qui a permis de juger leur validité et par-là la pertinence de la méthode utilisée.

Les groupes dendrochronoécotypologiques

Le groupe dendrochronoécotypologique est un concept central de notre méthode de datation. Il correspond à un ensemble de bois de même essence, de provenance écologique semblable et abattu durant une même phase. En règle générale, ces bois font partie d'une même organisation architecturale. On rencontre ces groupes aussi bien durant les périodes préhistoriques que durant les époques plus récentes[2]. Le travail de comparaison consiste à élaborer des groupes dendrochronoécotypologiques qui seront ensuite datés dans l'absolu.

Montage d'un groupe dendrochronoécotypologique

Nous présentons ici un exemple d'élaboration d'un groupe dendrochronoécotypologique avec les cinq premières étapes de synchronisation (pl. 15b).
Le travail de comparaison commence avec le pieu N° 5354, tiré d'un rejet de souche de chêne, ayant vécu dans de bonnes conditions climatique et environnementale, sans événement extraordinaire. Il compte 39 cernes et a conservé la moelle et l'écorce. Nous le comparerons donc en priorité à d'autres pieux de chêne, issus de rejets de souche, comprenant entre 30 et 40 cernes, avec la moelle et le dernier cerne formé. Plus de 450 pieux de Concise possèdent ces caractéristiques. Les critères qui président à la comparaison de la croissance de ces bois sont nombreux et certains fort complexes. Il serait trop long de les décrire tous et de justifier chaque nouvelle étape

2 Dans les bâtiments médiévaux ou modernes, les arbres utilisés pour les poutres d'un solivage, d'une charpente ou de toute autre structure homogène ont été sélectionnés en fonction de leur gabarit. Ils proviennent très souvent d'un seul et même secteur forestier. Il s'agit d'une règle quasi générale dans les bâtiments ruraux. Dans les villes, les groupes dendrochronoécotypologiques se retrouvent dans les édifices anciens. Dans les maisons récentes, la provenance des bois est plus hétérogène : les bois ont transité par des intermédiaires, des marchands, entre le moment de leur coupe, dans des forêts souvent éloignées, et de leur utilisation en milieu urbain (Hurni *et al.* 1995, 2007).

du montage, la planche 15b parle d'elle-même. Nous nous limitons à en présenter quelques points fondamentaux.
La première étape consiste à synchroniser deux bois. Au départ, nous comparons des courbes individuelles. Lorsque la position synchrone de deux bois est déterminée visuellement, les deux courbes sont assemblées en position superposée. La synchronisation des deux premiers bois d'un groupe dendrochronoécotypologique est toujours une opération délicate : à ce stade du travail, nous comparons une courbe avec une seule autre courbe. Nous ne pouvons pas encore distinguer avec certitude ce qui, dans la croissance de ces deux bois, est lié à l'histoire spécifique des arbres, de ce qui est de caractère plus général, lié au climat. La synchronisation simple de deux bois est une hypothèse qui demande toujours à être confirmée par d'autres bois.
Le critère de base de toute synchronisation est la correspondance des variations de la largeur des cernes d'une année à l'autre. Ici les plus fortes variations de croissance annuelles du bois N° 5354 (tramées en gris) correspondent à des variations similaires du bois N° 5687, ceci, tant dans le sens que dans l'intensité de la variation. Ces variations annuelles servent de fil conducteur pour la suite du montage. Chaque nouveau bois synchronisé vient confirmer la logique et la cohérence du montage.
Ainsi, la deuxième étape permet la synchronisation de trois bois. D'autres courbes sont alors comparées aux deux premières courbes superposées. Les critères de synchronisation s'appliquent maintenant à trois bois simultanément. La synchronisation du bois N° 1946 confirme celle des deux premiers. De plus, elle permet d'entrevoir la dynamique de croissance caractéristique du groupe.
Les étapes 3 à 5 permettent la consolidation de ce groupe. A chaque nouveau bois intégré, les critères de synchronisation s'affinent et de nouveaux critères sont mis en évidence.
A l'étape 5, les onze variations annuelles de forte intensité (tramées en gris sur la pl. 15b) correspondent de manière absolue sur les 6 courbes.
Au-delà de la comparaison des cernes année par année, nous prenons en compte le rythme et l'évolution de la croissance des bois. Nous constatons ainsi que la variation annuelle dépend de la largeur absolue des cernes des années précédentes, en particulier du cerne précédent. Par exemple (pl. 15b), la variation annuelle A, entre les années a16 et a17 est de faible intensité. Le sens est négatif sur 4 bois, neutre sur un et positif sur le dernier. Les 4 bois dont la variation est négative ont une largeur du cerne a16 plus petite que les 2 autres bois. Un phénomène similaire concerne la variation annuelle B entre les années a22 et a23 : elle est négative sur 4 bois et positive sur 2 bois. Mais dans ce cas-ci, les 4 bois dont la variation est négative ont une largeur absolue du cerne a22 plus grande que les 2 autres bois.
Les intervalles A et B illustrent clairement que les bois réagissent aux facteurs climatiques en fonction de la rapidité de leur croissance. Les arbres vigoureux (jeunes rejets de souche) sont très réactifs : après la chute de croissance de l'année a16, le cerne produit en l'année a17 est de nouveau plus grand. Les arbres à croissance plus lente (certains francs-pieds ou rejets de souche plus âgés, voir chapitre 8) réagissent avec une certaine inertie : après la chute de l'année a16, le cerne de l'année a17 est encore plus petit. Un constat semblable peut être fait pour l'intervalle B. Après l'augmentation de croissance de l'année a22, les arbres les plus vigoureux produisent en l'an a23 un cerne plus petit. Les 2 arbres qui ont moins poussé en l'an a22 produisent en l'an a23 un cerne plus grand. Une partie de leur réaction se fait avec un temps de retard sur les arbres qui poussent le plus vite.
Le travail avec les groupes dendrochronoécotypologiques permet ainsi de multiplier les paramètres de synchronisation. Certains critères sont subtils et complexes, difficiles à saisir et à décrire. Ils concernent la comparaison et la compréhension de la dynamique de la vie d'arbres dont nous ne possédons qu'un échantillon. Si complexes que soient ces critères, lors de la comparaison sur tables lumineuses, le jugement de la validité d'une synchronisation est généralement immédiat, instantané. C'est une question d'expérience et d'entraînement. Pour Concise, les 5576 bois de chênes analysés (pieux et bois couchés) ont conduit à la construction de près de 400 groupes dendrochronoécotypologiques qui ont eux-mêmes permis de définir les différentes phases d'abattages décrites dans le chapitre consacré aux occupations du site (chapitre 7).

La datation absolue des groupes dendrochronoécotypologiques

La datation se fait par comparaison du groupe dendrochronoécotypologique avec les courbes du référentiel, jusqu'à ce que nous trouvions la position synchrone. Les groupes sont comparés à l'ensemble du référentiel à disposition dans le cadre de la fourchette de datation possible. Pour les bois de Concise, elle va du Néolithique moyen à l'âge du Bronze. La datation absolue des groupes obéit aux mêmes règles de synchronisation que les courbes individuelles. Les groupes les plus aisément datables sont ceux qui sont bien étayés et comptent beaucoup de cernes, ce sont eux que nous datons en premier. Les comparaisons des groupes se font en priorité avec les datations déjà obtenues à l'intérieur du site, sinon avec des groupes de bois d'autres sites, en particulier les plus proches géographiquement.
Les six bois du montage présenté dans la planche 15b sont datés de manière relative. Ce groupe est suffisamment étayé, pour que nous puissions passer à sa datation absolue : les critères de synchronisation sont bien définis et le montage des six courbes superposées est assez translucide pour offrir de bonnes conditions de comparaison sur table lumineuse.
La datation absolue du groupe est présentée, en haut, sur la planche 16a. Les six bois ont été abattus en automne - hiver 2919/18 av. J.-C. Cette datation est obtenue par la synchronisation du groupe, en rouge, avec un autre groupe de huit chênes de Concise, en noir, abattus en automne - hiver 2891/90 av. J.-C. Ce deuxième groupe est composé de rejets de souches âgés de 70 à 80 ans. La synchronisation entre les deux est obtenue sur les cernes que les arbres ont produits lorsqu'ils avaient moins de 50 ans. La figure est explicite : les critères de synchronisation ayant conduit à l'élaboration

du groupe de 2919 av. J.-C. sont parfaitement respectés par le groupe de 2891 av. J.-C. Succinctement, les variations de croissance les plus intenses correspondent : entre 2952 et 2951 av. J.-C., nous constatons 10 augmentations de croissance sur 10 bois comparés. Entre 2947 et 2946 av. J.-C., 14 augmentations sur 14 bois comparés. Entre 2944 et 2943 av. J.-C., 14 chutes sur 14, et ainsi de suite. Les observations faites sur le groupe de 2919 av. J.-C. pour l'intervalle A (daté entre 2943 et 2942 av. J.-C.) et B (daté entre 2937 et 2936 av. J.-C.) s'appliquent également au groupe de 2891 av. J.-C. La comparaison de ces deux groupes confirme la pertinence et la valeur des critères d'élaboration de chacun des groupes. Ils offrent un aperçu du spectre de croissance de 14 arbres à Concise entre 2967 et 2891 av. J.-C.
La comparaison du groupe de 2919 av. J.-C. de Concise (pl. 16a, en haut) avec des groupes d'Yverdon-les-Bains, Avenue des Sports, à 10 km au sud-ouest de Concise (pl. 16a, au milieu) et de Veytaux, Chillon, à 50 km au sud-est de Concise sur les bords du Léman (pl. 16a, en bas) étaie la datation. Elle permet d'appréhender le comportement des bois de Concise par rapport à d'autres arbres d'âge et d'environnement quelque peu différents. Les bois d'Yverdon-les-Bains ont une croissance très rapide, ceux de Chillon une croissance lente. Nous disposons ainsi d'un spectre encore plus large et différencié de la croissance des arbres à cette période.

La finalisation du groupe dendrochronoécotypologique de 2919 av. J.-C.

Le but est maintenant de trouver tous les chênes du site abattus en 2919 av. J.-C. Il s'agit donc de compléter et de parachever ce groupe dendrochronoécotypologique. Les six premiers bois du groupe forment un ensemble très homogène, résultat de l'application sévère des critères de synchronisation définis. Le groupe étant daté dans l'absolu, nous pouvons mieux le juger et le situer dans son contexte historique et environnemental, car nous connaissons les caractéristiques et les réactions d'autres arbres de cette période. Nous pouvons dès lors adapter et élargir nos critères de synchronisation en fonction de ces nouvelles connaissances. Le groupe est complété par la comparaison et l'intégration des bois au rythme de croissance quelque peu divergent : croissance plus lente ou plus rapide, bois avec moins de 30 cernes, arbres dominés, etc. (pl. 16b).

Par définition, un groupe dendrochronoécotypologique est constitué uniquement de bois faisant partie d'une même phase d'abattage. Lorsque le dernier cerne formé est présent sur l'échantillon, il est évident que le bois satisfait à ce critère d'intégration. Il en va autrement s'il est absent. Dans ce cas, habituellement, l'année d'abattage de l'arbre ne peut pas être déterminée ; au mieux elle peut être estimée, en considérant le nombre moyen de cernes d'aubier d'autres chênes, dont l'âge et le rythme de croissance sont semblables et dont l'aubier est complet. Le recours aux groupes dendrochronoécotypologiques résout ce problème avec élégance. L'intégration d'un bois sans le dernier cerne formé ou même sans aubier à un groupe détermine par hypothèse son année d'abattage. Pour qu'un bois puisse être intégré à un groupe, sa dynamique de croissance doit être plus proche de celle de l'ensemble des bois composant le groupe, que de tout autre bois contemporain (pl. 16c). Par ce truchement, le bois N° 471, dont l'aubier incomplet compte 11 cernes, ainsi que les bois N°s 445, 1945 et 9212 qui ne comportent que des cernes de duramen, sont attribués à la phase d'abattage de l'automne - hiver 2919/18 av. J.-C.
La première année de la croissance d'un arbre peut être déterminée lorsque l'échantillon est prélevé à la hauteur de la souche. Dans le cas des bois archéologiques, nous ne savons pas de quelle partie exacte de l'arbre l'échantillon provient. La date du début de croissance ne peut donc être qu'estimée. Cette estimation est très large, lorsque nous avons affaire à des individus isolés.
En présence d'un groupe dendrochronoécotypologique bien étayé, tel celui de 2919 av. J.-C., nous pouvons préciser la date de la phase de régénération forestière. Ce groupe est composé de 26 rejets de souche, qui ont les mêmes caractères dendrologiques et ont vécu dans les mêmes conditions, dans un seul secteur forestier. Tous possèdent la moelle. Les dates des premiers cernes mesurés s'étendent de 2960 av. J.-C., pour la plus ancienne, à 2945 av. J.-C. pour la plus jeune. La plus forte densité se situe entre 2960 et 2955 av. J.-C. Ces rejets datent donc de quelques années avant 2960 av. J.-C., *terminus ante quem*. Compte tenu du rythme de croissance des arbres durant le début de leur croissance et de l'étalement des premiers cernes mesurés, nous estimons que ces rejets font suite à des coupes effectuées vers l'an 2965 av. J.-C., à plus ou moins cinq ans près. Ils correspondent à des abattages reconnus à Concise durant les années 2969 à 2963 av. J.-C.
Dans d'autres cas, les phases de coupes mises en évidence à partir des premiers cernes de croissance des groupes dendrochronoécotypologiques ne sont pas représentées sur le site. Soit l'occupation humaine se situe en dehors de la zone fouillée, soit les bois n'ont pas été conservés. Quelle que soit la raison de l'absence de ces bois sur la fouille, la présence humaine dans la région est cependant attestée de façon indirecte.

Au terme de l'étude, le groupe dendrochronoécotypologique de 2919 av. J.-C. se compose de 26 bois, soit 25 pieux et un bois couché, représentant 0.5% des 5576 chênes analysés.
Les premiers bois du groupe ont été mis au jour en 1996, les derniers en 2000. Le travail d'élaboration du groupe s'est déroulé sur cinq années, au gré de l'avancée des fouilles. Le nombre de comparaison de courbes effectuées pour établir ce groupe ne peut pas être déterminé précisément. Nous pouvons cependant donner un ordre de grandeur. Au départ, les 725 chênes de la classe d'âge de 30 à 40 ans (fig. 89) ont été comparés les uns aux autres. Une centaine de comparaisons a été nécessaire pour créer le noyau du groupe. L'ensemble des bois de cette classe d'âge a été comparé au moins une fois au groupe. Puis, une grande partie des bois des classes d'âge adjacentes a été comparée. Certains bois,

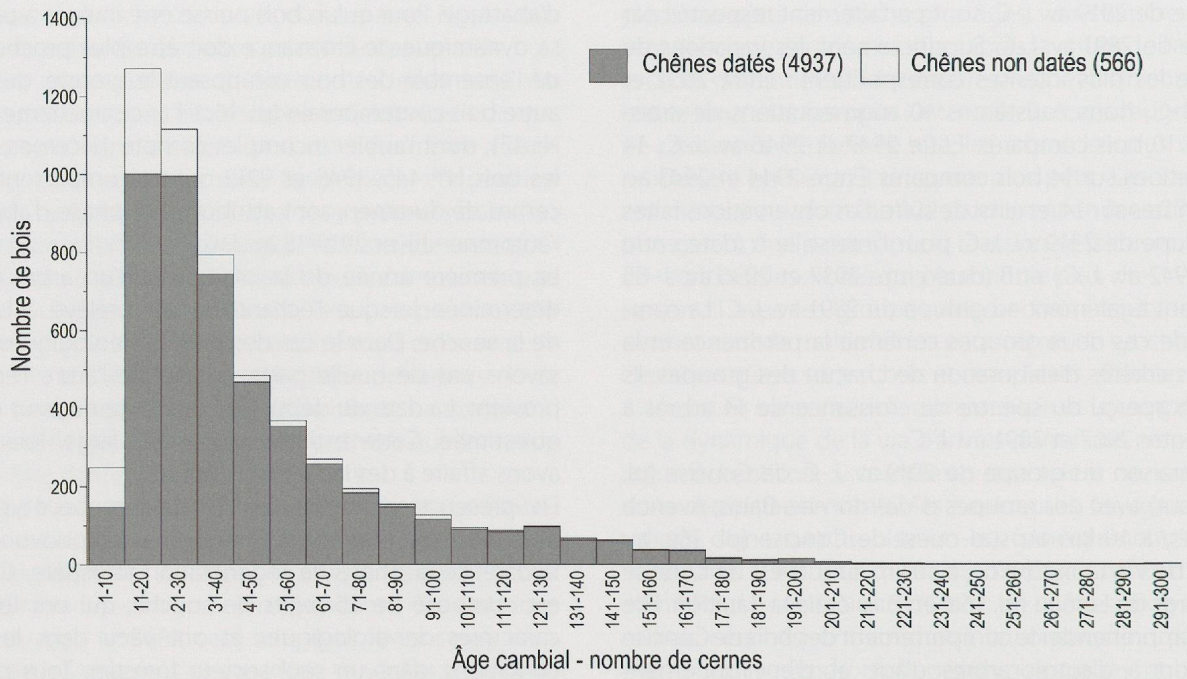


Fig. 89. Histogramme des chênes datés et non-datés répartis par classe d'âge. 3915 bois, soit 70.2%, ont moins de 50 cernes. Parmi ceux-ci, 3366 sont datés, soit 86%.

qui n'ont pas pu être datés du premier coup, ont été comparés à plusieurs reprises au fil de l'analyse. Le nombre de comparaisons de courbes pour la construction de ce groupe s'élève ainsi à 2'000 au minimum. Lorsque nous glissons deux courbes de 30 cernes chacune l'une sur l'autre, c'est en fait une quarantaine de positions dendrochronologiques que nous comparons, (pour des courbes de 30 cernes, nous ne comparons en principe pas les positions avec moins de 10 cernes de chevauchement). Le nombre de positions comparées s'élève de la sorte à 80 000 pour ce groupe. Seules 26 d'entre elles ont été jugées bonnes. En gros, sur 3000 comparaisons effectuées, une seule aboutit à une synchronisation. Par extrapolation de ces chiffres, la datation des 4937 bois de Concise est le fruit d'innombrables comparaisons visuelles sur tables lumineuses. Avec l'expérience de ces positions non-synchrones qui défilent sous nos yeux, la synchronisation exacte d'un bois apparaît avec une évidence fulgurante.

6.2.2. Spécificités de la méthode

Le nombre de comparaisons que nous effectuons est considérable, et c'est le propre de la méthode utilisée. Nous visualisons et analysons en permanence la croissance d'arbres divers et variés. De l'échantillonnage à la mesure, nous sommes en contact direct avec les bois. Ensuite, lors de la synchronisation et de la datation, nous travaillons avec les courbes, qui sont leurs représentations fidèles. Cela nous donne la possibilité de mémoriser de manière parfaitement structurée toutes ces croissances. La mémoire visuelle est pour nous une qualité essentielle. Le point le plus important est la mémorisation du groupe, de ses caractéristiques dendrochronologiques, de son rythme de croissance et du comportement de chacune de ses composantes par rapport aux autres. Le groupe de 2919 av. J.-C. est composé de 26 bois à la fois semblables et différents. La quintessence d'un groupe se trouve dans sa diversité : c'est pourquoi nous ne le réduisons pas à une courbe moyenne. Par l'analyse du jeu subtil des similitudes et des divergences, nous appréhendons de manière approfondie le comportement des arbres et nous comparons et jugeons en connaissance de cause. C'est sur ces constats que nous avons développé la méthode de datation dendrochronologique, appliquée aux bois de Concise.

6.2.3. Les bois datés et non datés

En tout, 5576 bois de chênes ont été échantillonnés et transmis au LRD, 5503 ont été mesurés. 73 bois étaient en trop mauvais état de conservation pour être analysés. La date d'abattage de 4937 chênes a été déterminée, dans la plupart des cas à l'année près, soit un taux de 89%.

Ces datations fixent avec précision le cadre chronologique des occupations du site. Elles aident à définir les organisations architecturales des villages successifs et permettent de dater les divers niveaux stratigraphiques. Elles jouent un rôle capital dans la compréhension et l'interprétation du site (voir chapitre 7) et devraient donc d'être représentatives de l'ensemble des bois prélevés, sans discrimination d'aucun type (âge, essence végétale, etc.).

Le tableau des données dendrologiques des chênes (fig. 90) met en parallèle les caractéristiques des chênes datés et non-datés. Les deux ensembles sont très proches, la seule différence notable concerne le nombre moyen de cernes. Il est de 48 pour les bois datés et de 31 pour ceux qui ne le sont pas encore.

	Nombre total de bois	Pourcentage	Nombre de bois avec moelle	Pourcentage	Nombre de bois avec aubier	Pourcentage	Nombre de bois avec dernier cerne	Pourcentage	Nombre moyen de cernes	Diamètre moyen de la section (cm)	Surface moyenne de la section (cm^2)	Bois circulaire	Fendu	Refendu	Débitage indéterminé
Chênes datés	**4937**	*88.5*	4336	*87.8*	3991	*80.8*	3161	*64*	48	9.3	68	2187	730	2016	4
Chênes non-datés	**639**	*11*	513	*80.3*	438	*68.5*	359	*56*	31	8.5	57	387	77	145	30

Fig. 90. Tableau des caractères dendrologiques des chênes datés et non-datés.

L'histogramme de répartition par classes d'âge des chênes datés et non-datés montre que des bois de toute classe d'âge sont datés (fig. 89). Le taux de datation augmente cependant avec l'âge des bois. Il s'élève à 76% pour les bois de moins de 10 cernes, passe à 80% pour les bois de 11 à 20 cernes, 90% pour ceux de 21 à 30 cernes, 94% pour ceux de 31 à 40 cernes et 96% pour les bois de plus de 41 cernes. Néanmoins, les bois datés comptant de 11 à 20 cernes sont les plus nombreux, avec 1005 individus. La méthode employée ne discrimine ainsi aucune catégorie de bois. Il est donc intéressant de se pencher sur les raisons pour lesquelles 10% des bois n'ont pas encore pu être datés. Dans la plupart des cas, il s'agit de l'absence d'un référentiel idoine.

Il en va ainsi, par exemple, du groupe dendrochronoécotypologique 0625VC1 composé de 20 bois (fig. 91). Ces bois ont été abattus en automne - hiver de la même année. Ils proviennent d'un chemin d'accès. Les données archéologiques situent ces bois dans une fourchette de datation entre la fin du Néolithique moyen et le Lüscherz ancien, soit entre les années 3500 et 3000 av. J.-C. environ. Pour cette période, la plus grande partie du référentiel de Concise est composée d'arbres relativement âgés, difficilement comparables aux jeunes arbres du groupe 0625VC1. Entre 3517 et 3449 av. J.-C., nous ne disposons d'aucun bois daté sur le site. Les référentiels fournis par d'autres sites régionaux présentent pour la période de 3500 à 3300 av. J.-C., les mêmes lacunes qu'à Concise, soit un manque de jeunes rejets de souche datés dans l'absolu, ce qui dans l'état actuel des recherches empêche la datation du groupe 0625VC1. L'analyse d'autres bois de cette période, que ce soit à Concise ou sur un autre site de Suisse occidentale, permettra de dater ce groupe dans le futur.

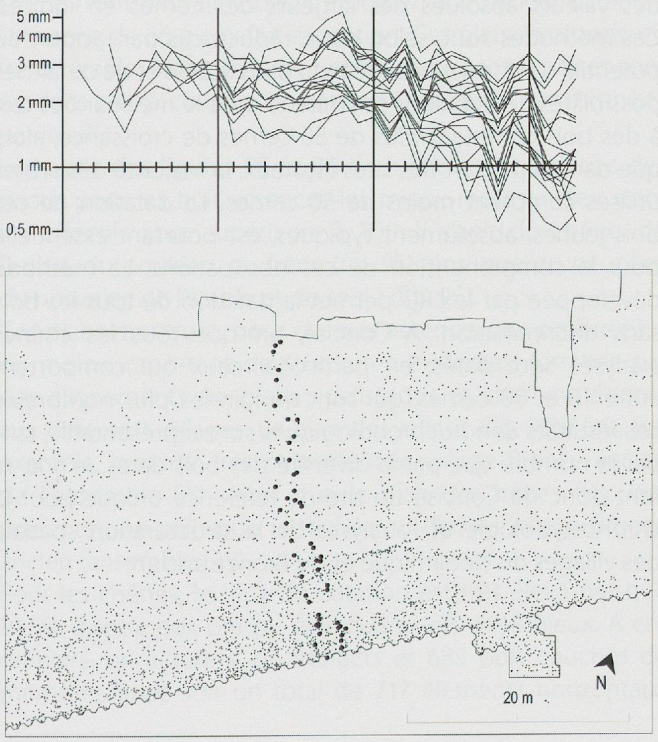


Fig. 91. Groupe dendrochronoécotypologique 0625VC1. Les courbes dendrochronologiques de 20 pieux sont présentées en position synchrone. Ces 20 bois proviennent de rejets de souche et ont été abattus la même année, mais ils n'ont pas encore pu être datés dans l'absolu. Ils proviennent tous du chemin d'accès représenté par des points noirs sur le plan de répartition des pieux (en gris) du bas de la figure (éch. 1 : 700).

L'absence de référentiel régional approprié complique également la datation des bois naturels antérieurs à 4298 av. J.-C. C'est le cas, par exemple, d'un groupe de huit bois couchés contemporains, formant une séquence dendrochronologique de 317 ans, datée par radiocarbone entre 6035 et 5795 cal BC. Pour cette période, le référentiel le plus proche est composé de chênes déposés dans le lit du Main à près de 400 km au nord-est de Concise, ce qui est trop éloigné géographiquement pour permettre une datation dendrochronologique.

Enfin, d'autres bois n'ont pas pu être intégrés à un groupe dendrochronoécotypologique. Il s'agit soit de bois isolés, trop déformés ou trop altérés : de nombreux pieux de Concise sont très mal conservés, transpercés de racines, desséchés. En principe, tout bois est datable, mais la réalité souffre toujours quelques exceptions.

6.2.4. Validation et vérification de la méthode

Comme nous l'avons déjà évoqué, les bois de Concise ont été datés dans leur grande majorité sur des critères dendrochronologiques, c'est-à-dire sans que nous ayons recours aux données archéologiques. Ces circonstances nous donnent, ainsi qu'aux archéologues, l'opportunité de critiquer de manière objective les résultats obtenus et par-là même, la validité de la méthode appliquée.

Près de 4000 dates d'abattage déterminées « en aveugle », concernant des bois de tout âge, notamment de 10, 20 ou

30 cernes, ont pu être confrontées et jugées à l'aune des données archéologiques.
Si nous considérons par exemple le groupe 2919 av. J.-C., nous constatons que :
- Les pieux apparaissent au même niveau et définissent une organisation claire, avec un chemin d'accès et un alignement, marquant la limite nord de l'occupation d'un village du Néolithique final (fig. 92).
- Les résultats dendrochronologiques de Concise sont absolument cohérents avec les données archéologiques, tant spatiales, que stratigraphiques et typologiques.
La méthode appliquée, telle qu'elle a été décrite a ainsi permis de dater les chênes les plus divers, de tout âge, en particulier ceux qui comptent moins de 50 cernes, sur une période de près de 5000 ans, qui va de 6000 BC cal au Bronze final.

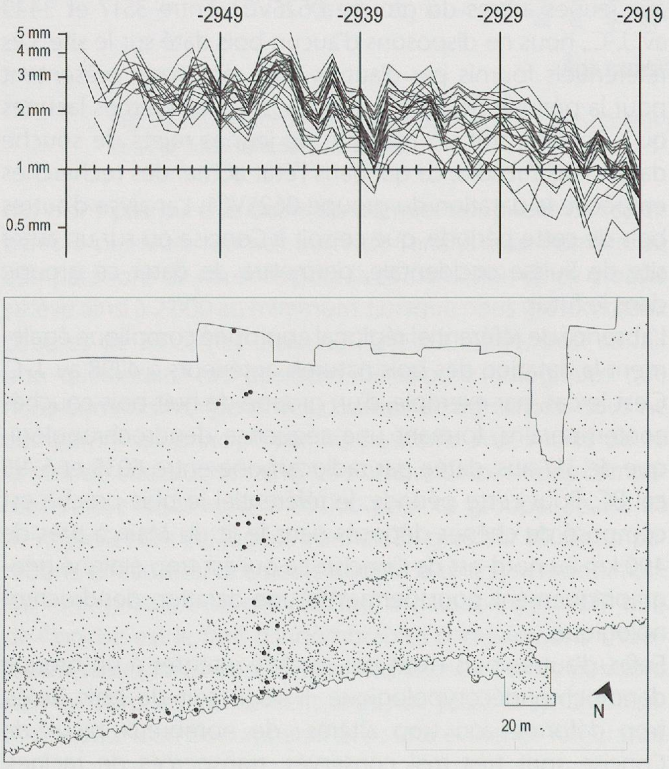


Fig. 92. Groupe dendrochronoécotypologique 2919 av. J.-C. et plans de répartition des pieux. En haut, les 26 courbes dendrochronologiques des pieux et du bois couché constituant le groupe en position synchrone. En bas, le plan de répartition (ronds noirs) des 25 pieux qui s'organisent de manière cohérente et forment un chemin d'accès et un alignement parallèle aux palplanches, sur fond de l'ensemble des pieux du site (éch. 1 : 700).

6.3. Conclusion

La méthode de datation dendrochronologique présentée ci-dessus, tout en étant basée sur une approche traditionnelle, est novatrice : elle intègre la spécificité de chaque arbre et prend en considération la totalité de sa croissance, aussi bien ses variations annuelles que son rythme absolu. Elle ne se focalise pas uniquement sur les convergences. Les bois sont comparés de manière différenciée, selon que leur croissance est rapide ou lente, que les arbres sont jeunes ou âgés, etc. Nous évaluons et jugeons les similitudes en considérant le spectre des croissances dans toute sa diversité. Le concept du groupe dendrochronoécotypologique s'avère précieux et très performant. Les croissances des arbres ne sont pas réduites à de simples courbes moyennes, à une chronologie ou à une référence standard. Pour ce faire, la comparaison visuelle et simultanée des bois est irremplaçable. Cette méthode nécessite un très long apprentissage, une grande maîtrise, de la rigueur scientifique et beaucoup d'expérience.
Les autres méthodes de datations dendrochronologiques couramment utilisées ne prennent en compte qu'un seul paramètre : la variation relative de la croissance des cernes d'une année à l'autre. La croissance absolue est considérée, particulièrement dans les méthodes mathématiques-statistiques, comme un facteur négligeable, voire gênant. Les calculs de parallélisme, tel le test d'Eckstein (Eckstein 1969), appelé aussi test W, n'en tiennent simplement pas compte. Les calculs de corrélation, tel le test de Baillie-Pilcher (Baillie, Pilcher 1973), nécessitent quant à eux, une transformation des valeurs absolues des largeurs des cernes en indices. Ces méthodes sont, selon nous, réductrices par rapport au potentiel d'informations contenu dans le bois et de ce fait, les possibilités de datations se limitent, dans le meilleur des cas, à des bois comptant plus de 50 cernes de croissance, alors que dans la plupart des sites littoraux, la majorité des arbres utilisés comptent moins de 50 cernes. La datation de ces bois jeunes, absolument typiques, est pourtant essentielle pour la compréhension de ces occupations. La méthode développée par le LRD permet la datation de tous les bois sans discrimination. A Concise, presque tous les chênes analysés sont datés, en particulier ceux qui comportent entre 10 et 30 cernes, qui sont de loin les plus nombreux. Les résultats dendrochronologiques sont représentatifs, tant par le nombre que par la diversité des bois datés. *In fine*, ils font donc de Concise un site de référence unique pour la chrono-typologie et l'analyses de la structuration spatiale des villages du Néolithique et du Bronze ancien.

7. Datations et phases d'occupation du site

Ariane WINIGER

7.1. Introduction

Au risque de se répéter quelque peu, rappelons q'un total 7949 pieux (fig. 93) ont été mis au jour, dont 4859 en chêne pour lesquels le Laboratoire romand de dendrochronologie[1] (LRD) a effectué des analyses dendrochronologiques en vue d'obtenir des datations. Hormis la détermination des essences végétales dont les résultats sont présentés dans le tableau de la figure 94, les bois des essences autres que le chêne n'ont pas fait l'objet d'étude en vue de leur datation. Une série de 66 pieux fait exception. Ces pieux profonds, en frêne, érable, aulne, noisetier et bouleau dont les têtes sont érodées par la couche 31, ont été analysés et synchronisés par le LRD.

Les plans des figures 95 et 96 donnent les répartitions des pilotis pour les huit essences les mieux représentées, dont les effectifs sont supérieurs à 100. Il s'agit du chêne, de l'aulne, du bouleau, du frêne (fig. 95) ainsi que du peuplier, du noisetier, de l'érable et du saule (fig. 96).

Ces plans montrent, pour chaque essence, un nombre plus ou moins important de structures évidentes, formées par des alignements de pieux : palissades et chemins d'accès aux différents villages. Le plan des aulnes (fig. 95b) fait, par exemple, ressortir très nettement le village Bronze ancien de l'ensemble E11. Alors que le plan des frênes (fig. 96a) présente une palissade rattachée au dernier village Bronze ancien (ensemble E13).

Pour les chênes, le taux de datation est très élevé puisque 91.5% d'entre eux ont pu être datés, soit 4448 pieux. A ces derniers, on ajoutera 28 artefacts et 689 bois couchés de même essence soit un total de 717 éléments horizontaux en chêne piégés dans les sédiments, dont 489 sont datés (68%). Ces analyses dendrochronologiques ont permis d'individualiser plus de 25 villages successifs datés entre 4300 et 1570 av. J.-C.

La confrontation entre les résultats des dates obtenues pour les bois couchés et le tableau de corrélation des couches nous a permis de définir 14 ensembles chronostratigraphiques (voir chapitre 4, méthode de datation des dépôts). La position stratigraphique des bois couchés sert de base pour établir une relation chronologique entre les groupes dendrochronologiques (arbres abattus simultanément) et les couches archéologiques. Nous considérons que la relation stratigraphique originelle est fournie par les bois situés les plus bas. Les autres pièces, échelonnées dans la stratigraphie, donnent une estimation du degré des reprises lacustres ou des réemplois de matériaux par l'homme. Dans le cas de Concise, le nombre très important d'échantillons fournit une base extrêmement solide qui a permis une confrontation sérieuse entre la datation des pieux, la datation des bois horizontaux et le mobilier archéologique.

Le tableau de la figure 97 présente de manière synthétique les principales caractéristiques des séquences dendrochronologiques obtenues sur les bois de Concise. En bas du tableau, quatre séquences (fig. 97, séquences 6152VC, 6150VC, 0625VC et 6601VC) n'ont pas encore pu être datées mais les courbes de leurs bois ont été synchronisées. Ces bois sont contemporains, ils ont été attribués à des ensembles sur la base de la couche d'apparition de leur auréole[2]. Les cinq séquences suivantes (6000VC, 6001VC, 002VC, 003VC et 2510 VC) ne sont pas non plus datées dendrochronologiquement, les courbes sont synchronisées et la séquence est calée grâce à une ou deux datations ^{14}C. Les autres séquences sont toutes datées, nous nous proposons de les présenter ici en

1 Ces études ont été réalisées, déjà pendant les fouilles, par Jean-Pierre Hurni, Christian Orcel et Jean Tercier que nous remercions ici vivement pour la qualité et l'extraordinaire rapidité des résultats livrés. Cette vitesse a permis entre autres d'économiser de nombreux relevés et décapages intermédiaires dans les couches formées par d'innombrables niveaux organiques d'une même occupation.

2 L'auréole d'un pilotis est formée lors de l'enfoncement du bois qui entraîne les couches sous-jacentes vers le bas, créant une discontinuité sédimentaire aux abords du pieu.

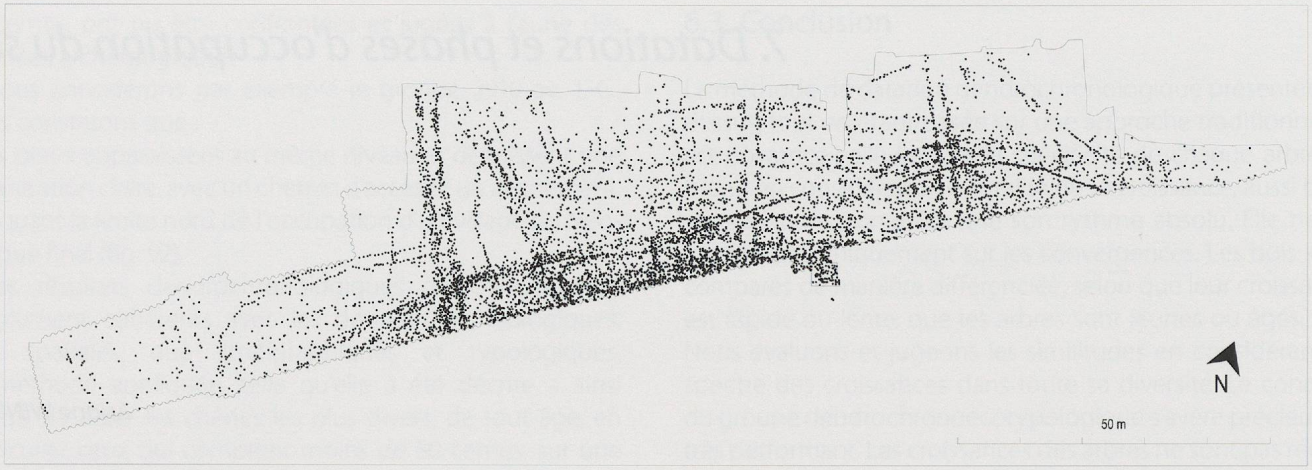
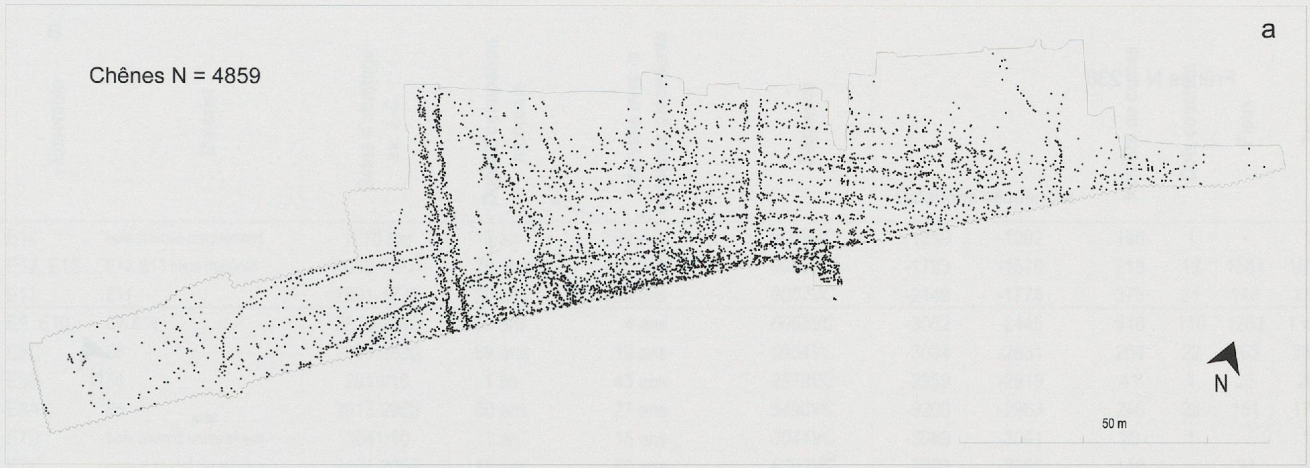


Fig. 93. Plan des 7949 pilotis de Concise (éch. 1 : 1250). On distingue très nettement, à l'ouest et au nord, les doubles alignements des chemins d'accès ainsi que plusieurs palissades.

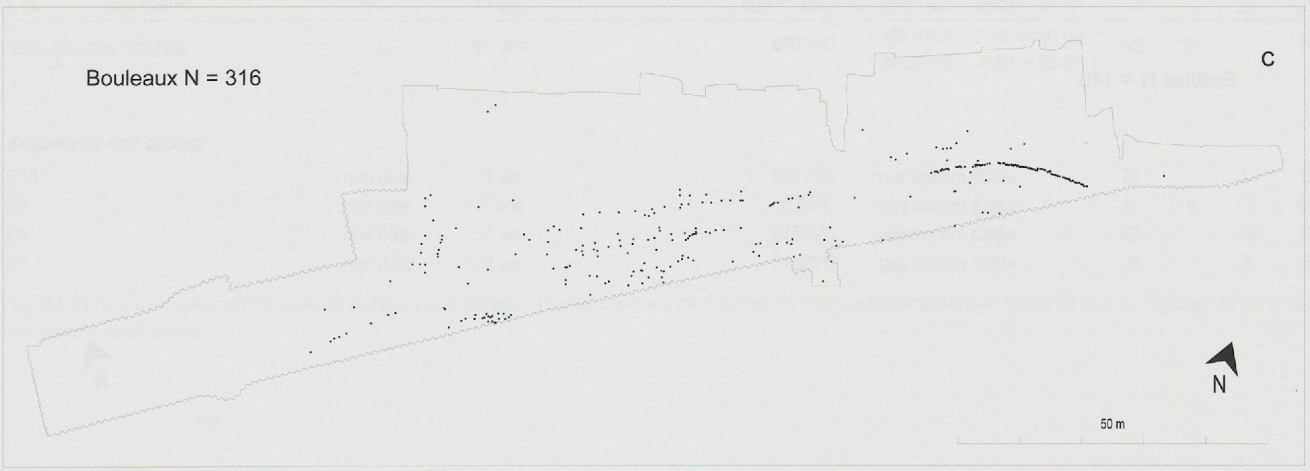
Essences		Pieux	%	Bois couchés	Artefacts	Total
Chêne	*Quercus* sp.	4859	*61.1*	689	28	5576
Aulne	*Alnus* sp.	1699	*21.4*	106	5	1810
Bouleau	*Betula* sp.	316	*4.0*	13	1	330
Frêne	*Fraxinus excelsior*	238	*3.0*	15	5	258
Peuplier	*Populus* sp.	245	*3.1*	7	4	256
Noisetier	*Corylus avellana*	195	*2.5*	8	1	204
Erable	*Acer* sp.	149	*1.9*	11	8	168
Saule	*Salix* sp.	146	*1.8*	3	1	150
Hêtre	*Fagus silvatica*	19	*0.2*	11	3	33
Sapin blanc	*Abies alba*	5	*0.1*	23	2	30
Epicéa	*Picea abies*	9	*0.1*	7	2	18
Tilleul	*Tilia* sp.	17	*0.2*	-	-	17
Tribu prunier	*Prunus* sp.	9	*0.1*	5	-	14
Tribu pommier	*Pomoideae*	13	*0.2*	1	-	14
Bourdaine	*Frangula alnus*	7	*0.1*	1	-	8
Pin	*Pinus silvestris*	6	*0.1*	-	-	6
Buis	*Buxus sempervirens*	2	*0.0*	-	2	4
If	*Taxus baccata*	-	*0.0*	2	1	3
Viorne	*Viburnum* sp.	-	*0.0*	-	2	2
Cornouiller	*Cornus* sp.	1	*0.0*	-	-	1
Houx	*Ilex aquifolium*	1	*0.0*	-	-	1
Sureau	*Sambucus* sp.	1	*0.0*	-	-	1
Lierre	*Hedera helix*	-	*0.0*	1	-	1
Total		7937	*99.8*	903	65	8905
Divers (non déterminés ou non échantillonnés)		12		250	55	317
Total		7949		1153	120	9222

Fig. 94. Détermination des différentes essences végétales des bois analysés par le Laboratoire romand de dendrochronologie.

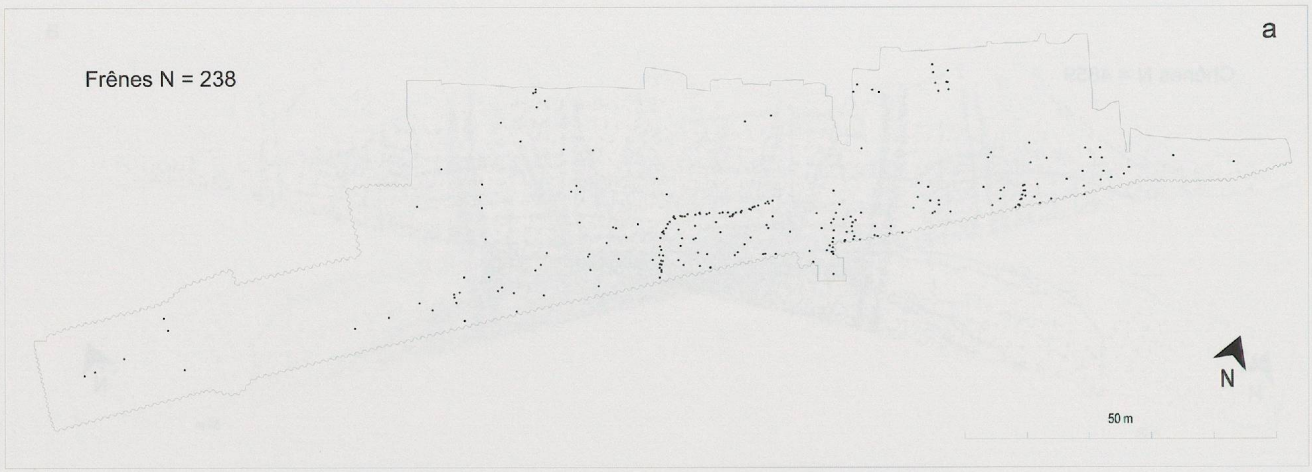
Fig. 95 *(page de droite)*. Plans des pilotis pour les quatre essences les mieux représentées sur le site (éch. 1 : 1250). →


a
Chênes N = 4859
N
50 m

b
Aulnes N = 1699
N
50 m


c
Bouleaux N = 316
N
50 m

d
Peupliers N = 245
N
50 m


a
Frênes N = 238
N
50 m

b
Noisetier N = 195
N
50 m

c
Erables N = 149
N
50 m

d
Saules N = 146
N
50 m

Ensemble	Matériel	Dates d'abattage av. J.-C.	Durée d'occupation reconnue	Intervalle avec la séquence précédente	Séquence	Datations séquences		Nombre de cernes	Bois couchés	Pieux	Total
E14	bois couché uniquement	1070 *tpq*	1 an	500 ans	*0069VC*	-1289	-1092	198	1	-	1
E12, E13	E12, E13 sans matériel	1646-1570	76 ans	127 ans	*0066VC*	-1793	-1576	218	19	1561	1580
E11	E11	1801-1773	28 ans	639 ans	*0067VC*	-2148	-1774	375	31	148	179
E9, E10	E9, E10	2826-2440	386 ans	4 ans	*0065VC*	-3062	-2445	618	110	1283	1393
E8C	E8	2899-2830	69 ans	19 ans	*0064VC*	-3034	-2831	204	22	263	285
E8B	E8	2919/18	1 an	43 ans	*2919VC*	-2959	-2919	41	1	25	26
E8A	E8	3013-2962	50 ans	27 ans	*6400VC*	-3208	-2963	246	23	151	174
E7D	bois couché uniquement	3041/40	1 an	15 ans	*3041VC*	-3069	-3041	29	1	-	1
E7C	sans matériel ou presque	3101-3056	45 ans	59 ans	*6302VC*	-3203	-3056	148	-	24	24
E7B	sans matériel ou presque	3160 *tpq*	1 an	105 ans	*6301VC*	-3344	-3182	163	1	4	5
E7A	bois couché uniquement	3265 *tpq*	1 an	5 ans minimum	*1690VC*	-3449	-3287	163	1	-	1
E7A	sans matériel ou presque	vers 3270	1 an	env. 230 ans	*6300VC*	-3429	-3278	152	1	19	20
E6B	sans matériel	3503 *tpq*	1 an	13 ans minimum	*6250VC*	-3593	-3519	75	1	-	1
E6	E6	3533-3516	17 ans	6 ans	*6200VC*	-3687	-3517	171	12	207	219
E5B	E5	(3543-3517)	27 ans	contemporanéité	*6200 + 0615*						
E5A	E5	3570-3538	32 ans	25 ans	*0615VC*	-3659	-3539	121	17	161	178
E4B	sans matériel	3606-3595	11 ans	29 ans	*6100VC*	-3683	-3596	88	8	77	85
E4A	E4	3645-3635	10 ans	10 ans	*0062VC*	-3697	-3637	62	29	137	166
E3B	E3	3666-3655	11 ans	4 ans	*0620VC*	-3729	-3656	74	65	182	247
E3A	sans matériel	3672-3670	2 ans	3 ans	*0610VC*	-3693	-3671	23	-	4	4
E2A, E2B	E2 (E1sup)	3713-3675	38 ans	80 ans	*0061VC*	-3761	-3676	86	88	197	285
E1B, C, D	E1	3868-3793	74 ans	occ. non continue	*0060VC*	-3887	-3793	95	58	5	63
E1A	sans matériel	^{14}C	2 ans	-	*2510VC*	ARC1937	5235 +- 65 BP	29	-	3	3
E1A	sans matériel	^{14}C	6 ans	-	*0003VC*	ARC1960	5360 +- 50 BP	24	-	14	14
E1A	sans matériel	^{14}C	12 ans	-	*0002VC*	ARC1962	5390 +- 50 BP	26	-	11	11
E1A	sans matériel	^{14}C	13 ans	-	*60001, 0001VC*	ARC1961	5500 +- 50 BP	33	-	25	25
Bois couchés naturels		^{14}C	91 ans	-	*6000VC*	ARC1939 ARC1938	7160 +- 60 BP 7150 +- 60 BP	322	14	-	14
Séquences non datées											
E13		non daté	1 an		*6601VC*	pas encore datée		22		5	5
E8		non daté	7 ans		*0625VC*	pas encore datée		42	6	53	59
E5		non daté	1 an		*6150VC*	pas encore datée		23		19	19
E3		non daté	1 an		*6152VC*	pas encore datée		26		3	3

Fig. 97. Principales caractéristiques des séquences dendrochronologiques de Concise et leurs relations avec le matériel archéologique et les ensembles chrono-culturels.

← **Fig. 96** *(page de gauche).* Plans des pilotis pour les quatre autres essences bien représentées sur le site (éch. 1 : 1250).

respectant l'ordre chronologique, partant des plus anciennes pour finir par les plus récentes. Les chiffres et les dates publiés ici peuvent différer de ceux donnés précédemment dans les diverses présentations du site (Wolf *et al.* 1999, Winiger 2003, 2004, 2006, Winiger *et al.* 2004) depuis, de nouveaux résultats ont été fournis par le laboratoire de dendrochronologie. Les données présentées ici sont d'ailleurs tirées des trois rapports de synthèses livrés par le LRD (Orcel *et al.* 2003, 2004 et 2005).

7.2. Les courbes antérieures aux occupations humaines

La séquence « 6000VC » a été établie à partir de 14 bois couchés prélevés dans les couches 31 à 35 qui proviennent de plusieurs secteurs des zones 1 à 3 (secteurs 10, 22, 94, 113, 125, 126, 161 et 171). Ils représentent 0.3% des chênes analysés par le LRD.

Comme nous l'avons vu précédemment, les couches 32 à 35, antérieures aux occupations humaines avérées du site, ont livré une très grande quantité de bois couchés de très grandes dimensions. Dans la plupart des cas, il s'agit de troncs d'origine naturelle roulés et très érodés, ou de branches de bonnes dimensions et sans traces de travail. Les trois bois découverts dans la couche 31 se retrouvent simplement en position secondaire dans cette plage, après avoir été arrachés au sédiment encaissant par une phase érosive. Deux de ces 14 bois ont fait l'objet d'une datation radiocarbone, il s'agit des n° suivants :

COC 6793, ARC 1938, Age ^{14}C conventionnel : 7150 ± 60 BP et COC 6799, ARC 1939, Age ^{14}C conventionnel : 7160 ± 60 BP (fig. 60, chapitre 4).

En ce qui concerne le bois 6793, la datation ^{14}C ayant porté sur la totalité des 92 cernes, et le bois ne comportant pas d'aubier, il faut rajeunir la date calibrée d'un minimum de 65 ans pour obtenir la date de la mort du bois. Cette date se situe donc (au plus vieux) entre 6145 et 5825 cal BC (à 2 sigma). Pour le bois 6799, la datation ayant porté sur la totalité des 140 cernes et le bois comportant le dernier cerne de croissance, il faut rajeunir la date calibrée de 70 ans environ pour obtenir la date de « l'abattage » du bois. Elle est située entre 6140 et 5830 cal BC.

Les 14 bois couchés de la séquence présentent la moelle, trois d'entre eux conservent l'aubier et le dernier cerne de croissance. Parmi ces derniers, les bois COC 6792 et 6799 fournissent l'abattage le plus ancien et le n° 9209 est mort (a été abattu ou est tombé ?) 66 années plus tard. L'abattage le plus récent est fourni par un bois sans dernier cerne et sans aubier. Sa mort se situe au moins 25 ans après celle du bois 9209. Le laps de temps défini par les « abattages » de ces arbres est de 91 ans et la séquence couvre un total de 322 ans. Le nombre moyen de cernes présents est de 129.6 avec un minimum de 40 et un maximum de 293. Le diamètre moyen de l'échantillon est de 16.1 cm, variant entre 5 et 45 cm.

Cette séquence a pu être synchronisée avec la séquence d'un chêne provenant de la couche profonde du site de Delley, Portalban II (Ramseyer 1987, courbe : PA 71, Se 4, W/15, tableau 10, p. 115). D'après cette synchronisation, la mort du bois le plus récent de Concise (COC 9209) est de 6 ans plus récente que celle du bois de Delley, Portalban II[3].

La courbe du bois COC 4362 présentée en bas de la figure 144 du chapitre 8 consacré à l'homme et la forêt appartient à cette séquence. Elle illustre parfaitement les différences fondamentales entre ces bois antérieurs aux occupations humaines et les bois plus récents utilisés pour la construction des villages.

Les bois plus anciens présentés dans les chapitres précédents (fig. 60 et 66) n'ont pas été mesurés par le LRD et ne forment donc, pour l'instant, pas de séquence dendrochronologique.

7.3. Occupations humaines du 5e millénaire

Une série de 72 pilotis apparus en fond de fouilles dans la partie est de la zone 3, pour lesquels nous suspections une datation ancienne dans le Néolithique, ont été confiés au LRD en vue de leurs synchronisations et de leurs datations. En fait le LRD a bien analysé 72 pieux mais seulement 70 d'entre eux appartiennent à ce groupe dit des « pieux profonds » (Orcel *et al* 2002). Le corollaire de cette constatation est que deux autres bois du groupe n'ont pas été étudiés[4].

Les essences représentées sont, par ordre décroissant des fréquences : le frêne (21 bois), l'érable (20), l'aulne (14), le noisetier (11) et le chêne (6).

Le plan de la figure 98 donne la répartition spatiale de ces pieux qui sont figurés en noir sur le fond gris de l'ensemble des pilotis de la zone. Nous distinguons nettement deux groupes géographiques : le premier, à l'ouest, forme une structure architecturale très nette et le second situé à l'ouest est moins évident et correspond plus à une concentration de pieux. Les trois pieux situés en position intermédiaire ont été rattachés au groupe est. Ces deux ensembles ont été séparés pour l'étude et sont présentés ci-après.

7.3.1. Le groupe ouest

Le groupe ouest est formé de 16 pilotis qui couvrent une surface plus ou moins circulaire de 5 m de diamètre environ. Ils forment une structure en fer à cheval ouverte au nord-ouest et comprenant un poteau central (fig. 98). Seules deux essences sont représentées : 13 aulnes et 3 frênes. Une datation ^{14}C effectuée sur le pieu de frêne COC 6813 (ARC 1937, fig. 59) donne une date calibrée à 2 sigma de 4260 -

3 Cette synchronisation pose d'ailleurs problème puisque le bois en question de 183 cernes a fourni une date ^{14}C conventionnelle de 4900 ± 100 BC (Lv-624) en contradiction avec les observations de la synchronisation et les dates obtenues sur les bois de Concise.

4 Ceci est dû à un problème de gestion de la quantité, malheureusement les attributions des pilotis aux ensembles n'étaient pas terminées lorsque l'étude a été confiée au LRD. Les deux bois surnuméraires sont les pieux 6812 et 9369 et ceux qui n'ont pas été analysés sont les n° 8411 et 9205.

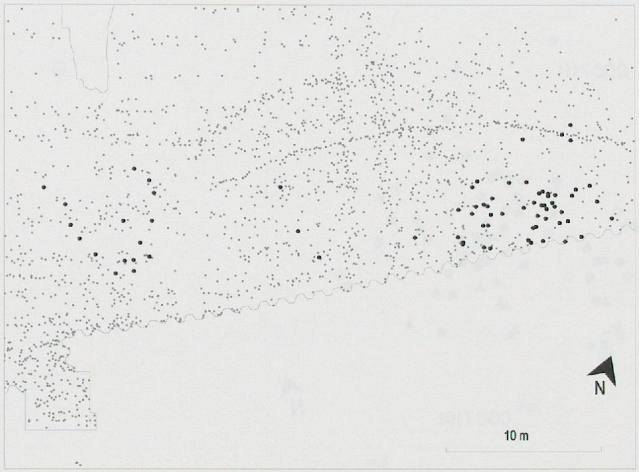


Fig. 98. Plan partiel du site, les points noirs correspondent aux pieux profonds et les points gris aux autres pilotis de la zone (éch. 1 : 500).

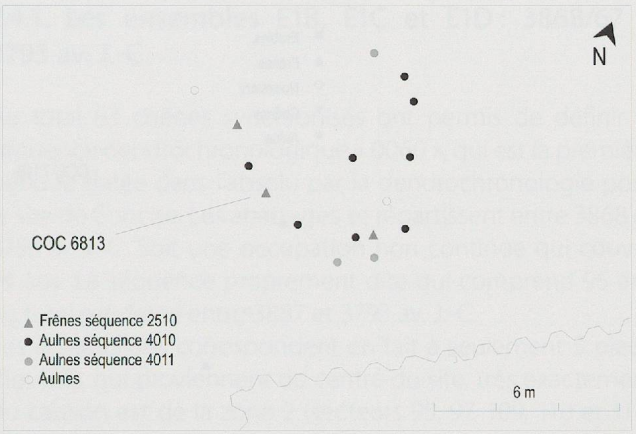


Fig. 99. Les 16 pieux profonds de la zone ouest forment une structure circulaire de 5 m de diamètre à poteau central (éch. 1 : 250).

3940 cal BC[5]. La datation ayant porté sur la totalité des 29 cernes, et le bois comportant la moelle et le dernier cerne de croissance, il faut rajeunir la date ^{14}C calibrée de 15 ans environ pour obtenir la date d'abattage du bois. Cette date se situe donc entre 4245 et 3925 BC cal.

Les trois frênes ont, en outre, été synchronisés (séquence 2510, fig. 97 et 99) ce qui donne une datation relative. A savoir : première année relative, 1 bois et deuxième année relative, deux bois dont le n° 6813.

Pour l'aulne, deux séquences ont été reconnues. La première est composée de 8 bois (groupe 4010, fig. 99) qui ont été abattus en automne ou en hiver de la même année. La seconde de 3 pieux (groupe 4011, fig. 99) abattus à la même saison d'une unique année. Les deux derniers aulnes ne sont pas synchronisés (un des deux n'a pas été analysé). Les abattages des pieux en aulne se répartissent donc sur trois années distinctes et il n'est pas possible de fixer la succession relative de ces années d'abattage.

Les datations inter-essences frêne-aulnes n'ont pas donné de résultat, notamment à cause du fait que les bois ne comportent que 2 à 8 cernes (exception faite du frêne 6813).

Les résultats suivants sont cependant acquis. Les années d'abattage des frênes ne correspondent pas à celles des aulnes. Les abattages des pieux se répartissent sur 5 années différentes. Dans l'hypothèse de la datation inter-essences donnant la période d'occupation la plus courte, la durée d'occupation minimale reconnue est de 6 ans. Les huit aulnes de la séquence 4010 (ronds noirs sur la fig. 99) ont été abattus en automne (hiver) de la même année et forment une structure circulaire de 5 à 6 m de diamètre, soutenue par un poteau central et ouverte au nord-ouest. Les huit autres pieux s'intègrent parfaitement dans cette « cabane » semi-circulaire.

Il n'y a malheureusement ni couche, ni matériel archéologique associés à cette occupation, l'ensemble ayant été détruit par l'érosion de la couche 31. On n'a donc aucune indication quant à l'implantation par rapport à la rive du lac. Pour cette occupation, on imagine sans peine une utilisation sélective liée à la pêche ou une activité connexe (pour sécher ou fumer le poisson).

7.3.2. Le groupe est

Les 56 pieux profonds de la zone est se répartissent en cinq essences : l'érable (20 bois), le frêne (12), le noisetier (11), le chêne (6) et l'aulne (1). Aucune structure particulière ne ressort du plan de répartition par essence (fig. 100).

Trois datations ^{14}C ont été effectuées sur des pieux de cette zone. Le choix des bois analysés a été fait par le LRD en fonction des essences végétales représentées et d'un tri visuel des échantillons de manière à différencier, dans la mesure du possible, des lots. Les résultats de ces datations sont donnés dans le tableau de la figure 59.

Le pieu COC 7101 est un érable de 15 cernes sur lequel le dernier cerne de croissance est présent. La date calibrée correspond à quelques années près à la date d'abattage de l'arbre, soit entre 4330 et 4050 BC cal.

Le deuxième pieu : COC 7118 est un noisetier de 18 cernes, lui aussi avec la moelle et le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Son abattage correspond donc, grosso-modo à la date calibrée de 4350-4050 BC cal.

Le dernier bois daté, COC 7111 est un chêne comprenant 16 cernes y compris le dernier cerne de croissance sous l'écorce. La date ^{14}C calibrée correspond plus ou moins à l'abattage de l'arbre soit 4460-4250 BC cal.

Dans un premier temps, une série de datations relatives par essences a été réalisée. Les six chênes ont été abattus en automne-hiver de la même année et forment la séquence 6001. Pour les frênes trois groupes ont été établis. Le premier est composé de 10 bois dont les abattages s'étalent sur 13 ans (séquence 2501), le second par 4 bois abattus sur 3 ans (séquence 2502) et le troisième par deux bois abattus sur deux ans (séquence 2503). Pour le noisetier, deux séquences ont été déterminées. La première est formée de 4 bois abattus sur 3 ans (séquence 3500) et la seconde de 5 bois abattus sur 5 ans (séquence 3501). Enfin, pour les érables

5 Calibrations selon la courbe Intcal 04 (Reimer *et al.*, 2004 ; Oxcal v3.10 Bronk Ramsey 2005).

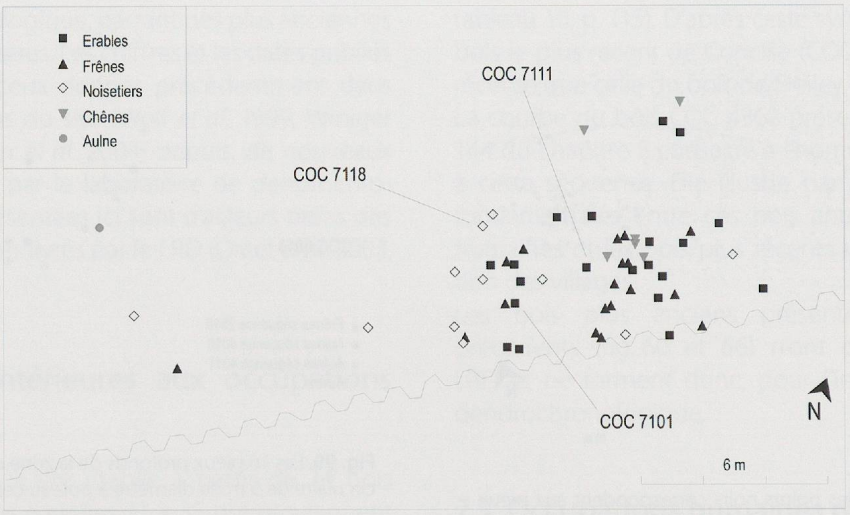


Fig. 100. Répartition par essences des 56 pieux profonds de la zone est (éch. 1 : 250).

trois groupes ont été définis. Le premier est formé de 6 bois abattus sur une période de 12 ans (séquence 4501). Le second, de 8 pieux abattus sur 5 ans (séquence 4502) et le dernier est formé de 5 bois abattus sur 5 ans (séquences 4503). En résumé, les six pilotis de chêne ont tous été abattus la même année et les abattages des pieux de frênes, de noisetiers et d'érables se répartissent sur plusieurs périodes, et à l'intérieur de ces périodes sur plusieurs années.

Par la suite, le LRD a tenté des datations relatives inter-essences. Ce processus c'est avéré très délicat, du fait du petit nombre de cernes présents sur les bois examinés (avec une moyenne de 16 cernes, un minimum de 2 et un maximum de 31). Les datations relatives inter-essences ont permis d'élaborer trois groupes de pieux définissant 3 périodes d'abattage distinctes.

Le premier groupe (séquence 0001) correspond à la période d'abattage la plus ancienne datée en chronologie absolue par le chêne 7711, vers 5500 ± 50 BP. La séquence est formée par 25 pieux : 10 frênes, 8 érables, 6 chênes et 1 noisetier. L'âge moyen des arbres est de 16 ans avec un minimum de 9 et un maximum de 26. Les bois sont tous circulaires et ont une section moyenne de 5.5 cm. Ils ont été abattus sur une période de 13 ans, avec 1 bois par année pour les cinq premières années relatives, 11 bois pour la septième, 3 pieux pour la huitième, 1 pour la neuvième année, 2 pour la douzième et 1 pour la treizième. Les deux derniers pieux de cette séquence, sans le dernier cerne, n'ont pas été attribués à une année précise. Aucune organisation architecturale nette ne ressort du plan général (fig. 101a) ni des plans par année relative, non figurés ici.

Le deuxième groupe (séquence 0002) correspond à la période d'abattage datée par le pieu 7118 vers 5390 ± 50 BP. Cette séquence est formée par 11 pieux soit 6 érables, 4 noisetiers et 1 frêne. Les arbres du quel ils ont été tirés ont entre 15 et 22 ans avec une moyenne de 19 ans. Comme pour le groupe précédent, la section moyenne est faible, avec une valeur de 5.7 cm et les bois sont tous circulaires. Ils ont été abattus sur une période de 12 ans. A la première année relative correspond un bois unique, puis à l'année 6, on a un nouvel abattage, 3 bois sont abattus l'année 10 et les 6 derniers l'année 12. Le plan de ces bois (fig. 101b) ne présente pas de structure évidente. Nous observons toutefois deux groupes de pieux, distants de 5 m environ, dont le sens nous échappe.

Le troisième et dernier groupe (séquence 0003) correspond à la période d'abattage datée par le pieu 7101, vers 5360 ± 50 BP. Quatorze pieux sont attribués à cette période d'abattage, tous conservent l'écorce. Ils ont entre 8 et 22 ans. Les pieux sont tous circulaires et le diamètre moyen est légèrement plus élevé que celui des séquences plus anciennes, avec 5.9 cm. Il s'agit de 5 noisetiers, 5 érables et 4 frênes, qui ont été abattus sur une période de 6 ans. Un bois correspond à la première année relative, 9 à la seconde, 2 la quatrième et les 2 derniers à la sixième. Le plan de répartition de l'ensemble de la séquence ne présente aucune structure évidente (fig. 101c). Six pieux résiduels n'ont pas été intégrés du point de vue dendrochronologique aux trois périodes d'occupation reconnues. Un d'entre eux n'a d'ailleurs pas été examiné.

Si l'on excepte la structure circulaire de la zone ouest, les pieux de cette phase ne dessinent aucune organisation architecturale particulière sur les plans de répartition. Bien que nous ne puissions pas prétendre, avec certitude, qu'il s'agit d'organisations villageoises structurées au sens strict du terme, le seul fait que l'occupation des rives du lac soit attestée vers 4300-4000 av. J.-C. par quatre phases distinctes est exceptionnel. Ces quatre phases d'occupation ont été regroupées dans l'ensemble E1A pour lequel aucun matériel archéologique ne nous est parvenu, exception faite des pieux, bien évidemment.

7.4. Occupations du Néolithique moyen

Les occupations du Néolithique moyen correspondent aux ensembles chrono - culturels E1B, C et D à E6B (fig. 97) et sont datées par neuf séquences distinctes établies par le LRD. Elles permettent de définir des périodes d'occupation

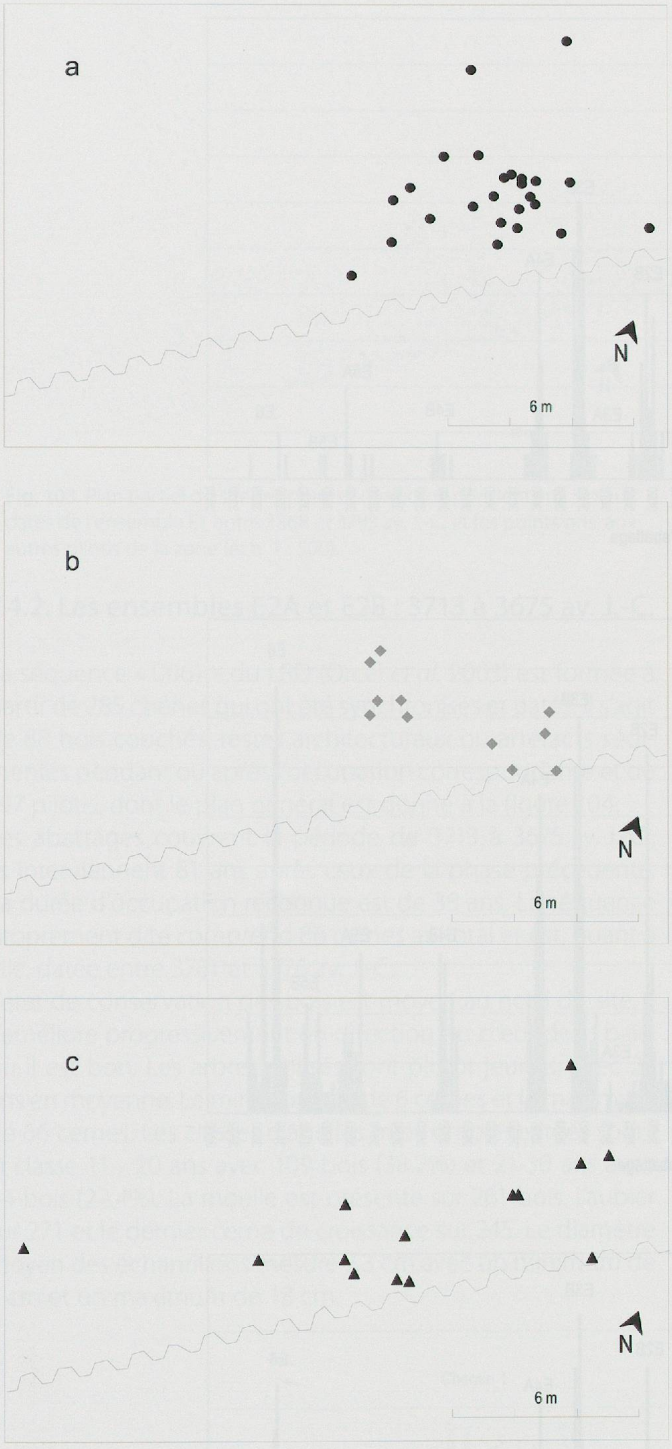


Fig. 101. Plans des pieux profonds de la zone est (éch. 1 : 250) :
a. première période d'occupation vers 5500 ± 50 BP cal. (séquence 0001) ;
b. deuxième période d'occupation vers 5390 ± 50 BP cal. (séquence 0002) ;
c. troisième période d'occupation vers 5360 ± 50 BP cal (séquence 0003).

du site ou des phases d'abattage et, par delà, des villages. Les histogrammes de la figure 102 permettent de se faire une très bonne image des périodes d'occupation avec des abattages de bois destinés à la construction ou à la restauration des structures et des périodes d'abandon marquées par une interruption des abattages, suivies en général par un déplacement des maisons dans la baie.

7.4.1. Les ensembles E1B, E1C et E1D : 3868/67 à 3793 av. J.-C.

Au total 63 chênes synchronisés ont permis de définir la séquence dendrochronologique « 0060 », qui est la première période datée dans l'absolu par la dendrochronologie pour le site de Concise. Les abattages se répartissent entre 3868 et 3793 av. J.-C. Soit une occupation non continue qui couvre 74 ans. La séquence proprement dite qui comprend 95 ans au total est datée entre 3887 et 3793 av. J.-C.
Les échantillons correspondent en fait à seulement 5 pieux (fig. 103), qui proviennent du centre du site, très exactement du caisson est de la zone 2 (secteurs 95, 97, 109, 110 et 111). Bien évidemment, aucune organisation architecturale n'a pu être mise en évidence. Les 5 pieux en chênes datés s'inscrivent probablement en complément de pilotis d'autres essences, de chênes non datés ou de trous de poteau, fantômes de pieux arrachés ou pourris.
Les 58 autres bois de ce groupe sont des éléments architecturaux (pieux couchés, perches, poutres et madriers) piégés en position secondaire dans les sédiments. La plupart d'entre eux proviennent des couches 30 et 31 (41 occurrences soit 60%, fig. 47).
D'une manière générale, il s'agit de bois très bien conservés, plutôt jeunes avec en moyenne 16 cernes (minimum 7 et maximum 42). Les bois proviennent pour la plupart de la classe d'âge : 11 - 20 ans, qui a un effectif de 34 pièces soit 54%. Ils ont tous la moelle et l'aubier et 57 d'entre eux présentent le dernier cerne de croissance. Le diamètre est compris entre 2 et 15 cm avec une moyenne de 6 cm.
Pour ces ensembles, l'année d'abattage a pu être déterminée pour 59 bois : 57 par la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 2 par intégration des bois à un groupe dendrochronoécotypologique. L'abattage le plus ancien est fourni par trois bois couchés comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il se situe en automne - hiver 3668/67 av. J.-C. C'est-à-dire que ces arbres ont été abattus entre septembre 3868 et avril 3867 av. J.-C. L'abattage le plus récent provient d'un pieu comportant le dernier cerne et se situe en 3793 av. J.-C. La saison de coupe n'a pas pu être déterminée. Ainsi la période d'occupation reconnue sur la base des chênes se situe entre 3868 et 3793 av. J.-C., avec des interruptions dans les abattages pour les années 3852 à 3842 av. J.-C., 3813 à 3804 av. J.-C. et 3802 à 3795 av. J.-C. En nous basant sur ces intervalles, sans abattage, nous avons défini trois ensembles : E1B (3868 à 3853 av. J.-C.), E1C (3841 à 3813 av. J.-C.) et E1D (3803 à 3793 av. J.-C.) qui ressortent très bien sur les histogrammes de la figure 102. Le but de cette sériation était de rechercher les couches en relation avec ces ensembles. Cette recherche n'a malheureusement pas abouti, il n'a pas été possible d'attribuer des niveaux dans la couche 30 à ces ensembles (fig. 47). Dans un premier temps, nous pensions que la couche 29 pouvait correspondre à l'un ou l'autre de ces ensembles. Mais les répartitions similaires du matériel et les nombreux collages entre cette couche et la couche 27 nous ont conduit à revoir cette attribution. Les deux couches et le matériel qu'elles contiennent sont attribués à l'ensemble E2.

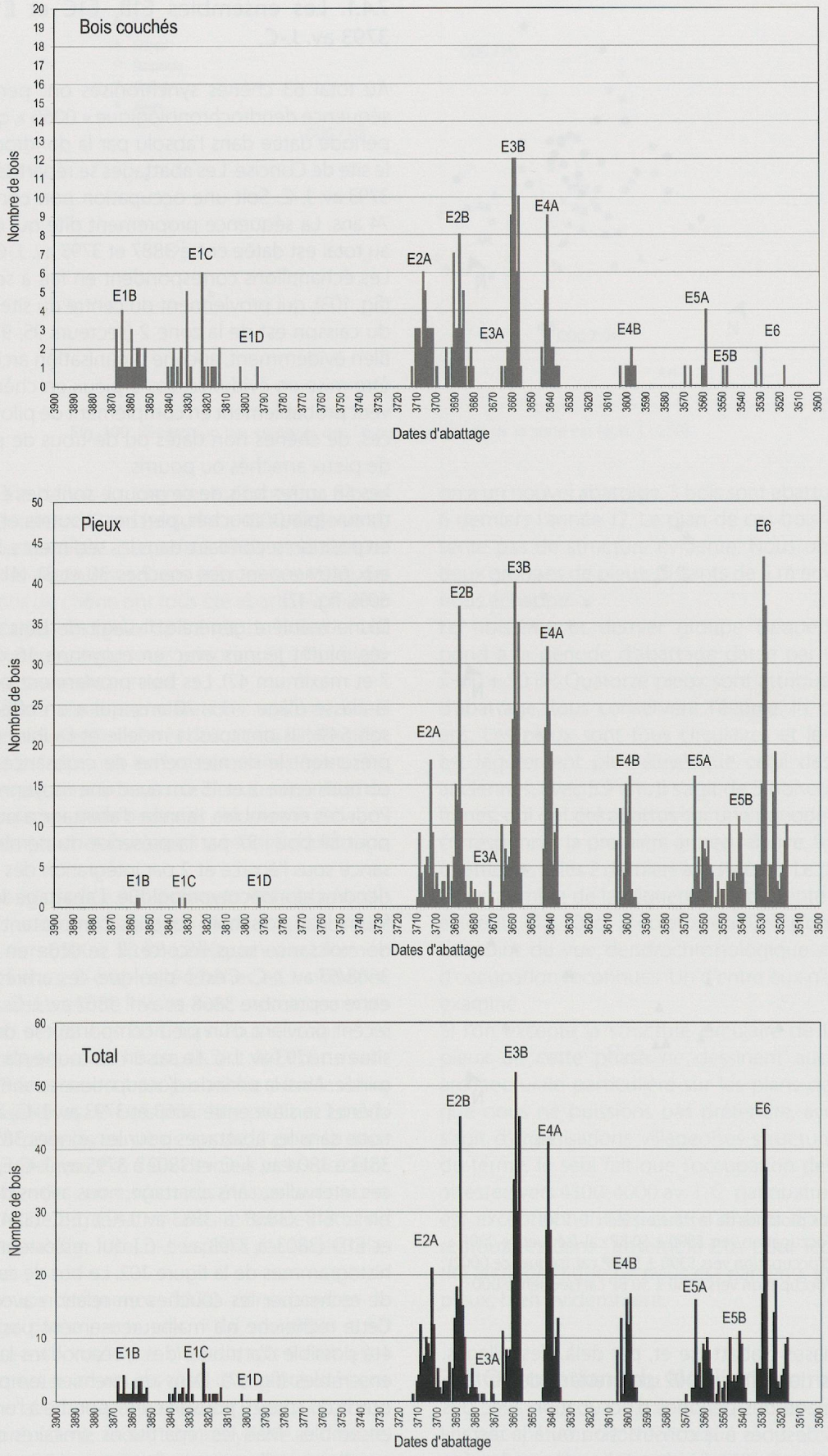


Fig. 102. Histogrammes de répartition des dates d'abattage du Néolithique moyen : en haut, les bois couchés ; au milieu, les pieux ; en bas, ensemble des bois.

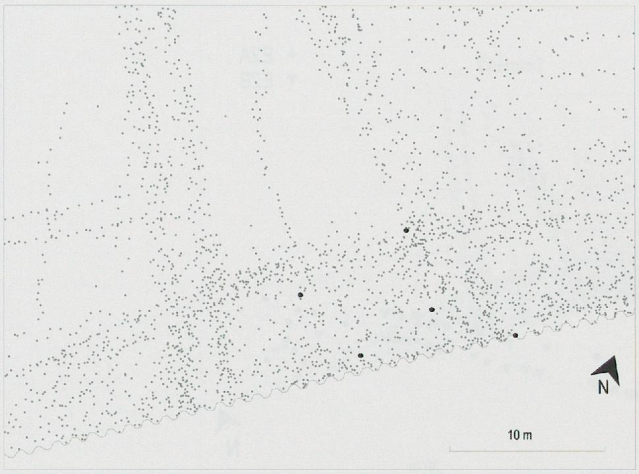


Fig. 103. Plan partiel du site, les points noirs correspondent aux 5 pieux datés de l'ensemble E1 entre 3868 et 3793 av. J.-C. et les points gris, aux autres pilotis de la zone (éch. 1 : 500).

7.4.2. Les ensembles E2A et E2B : 3713 à 3675 av. J.-C.

La séquence « 0061 » du LRD (Orcel *et al.* 2003) est formée à partir de 285 chênes qui ont été synchronisés et datés. Il s'agit de 88 bois couchés, restes architecturaux ou artéfacts sédimentés pendant ou après l'occupation correspondante et de 197 pilotis, dont le plan général est donné à la figure 104.
Les abattages couvrent la période de 3713 à 3675 av. J.-C., ils interviennent 81 ans après ceux de la phase précédente. La durée d'occupation reconnue est de 38 ans. La séquence proprement dite comprend 86 cernes au total et est, quant à elle, datée entre 3761 et 3776 av. J.-C.
L'état de conservation des bois est moyen au nord du site. Il s'améliore progressivement en direction du cœur de la baie, où il est bon. Les arbres utilisés sont plutôt jeunes, avec 26 ans en moyenne. Le minimum est de 6 cernes et le maximum de 66 cernes. Les classes d'âge les mieux représentées sont : la classe 11 - 20 ans avec 109 bois (38.2%) et 21-30 ans avec 64 bois (22.4%). La moelle est présente sur 261 bois, l'aubier sur 271 et le dernier cerne de croissance sur 245. Le diamètre moyen des échantillons mesure 7.3 cm avec un minimum de 2 cm et un maximum de 18 cm.
L'abattage le plus ancien est fourni par une planche comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce : il se situe en automne - hiver 3713/12 av. J.-C. L'arbre a donc été coupé entre septembre 3713 et avril 3712 av. J.-C. Le premier pieu de cette phase est, lui, daté de l'automne ou l'hiver 3711/10 av. J.-C. L'abattage le plus récent est donné par l'échantillon d'un pieu comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il se situe en automne - hiver 3676/75.
L'année d'abattage a pu être déterminée pour 256 chênes : 244 bois grâce à la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 12 bois par intégration à un groupe dendrochronoécotypologique. Pour 29 échantillons de cette période d'occupation, l'année d'abattage n'a pas pu être déterminée. Les abattages se répartissent de manière inégale durant l'occupation. Ils forment deux vagues ou courbes en cloche (fig. 102). La première est centrée sur l'année 3703 av. J.-C. avec un pic de 21 abattages et la seconde, plus marquée, sur l'année 3688 av. J.-C. avec 43 bois. En nous basant sur ces observations, nous avons défini deux ensembles : E2A (3713/12 à 3694/93 av. J.-C.) et E2B (3692/91 à 3676/75 av. J.-C.) dans le but de rechercher les couches en relation avec ces ensembles. Cette recherche n'a malheureusement pas abouti, il n'a pas été possible d'attribuer avec une certitude absolue les niveaux organiques du paquet des couches 27 à 29 à ces ensembles. On peut cependant, sur la base des données présentées sur la figure 47, en forçant à peine, attribuer la couche 29 à l'ensemble E2A et la couche 27 à l'ensemble E2B.
Le plan des pieux datés de ces deux ensembles (fig. 105) montre clairement que ces derniers correspondent à un seul et même village avec une phase de construction (E2A) et une phase de restauration (E2B). Plusieurs organisations architecturales ont été mises en évidence à partir des données dendrochronologiques pures. A l'exception du chemin d'accès (chemin 1), elles ne sont pas présentées ni discutées ici, mais ferons l'objet d'études particulières à venir consacrées à l'architecture des villages. La construction du chemin 1 commence en 3709 av. J.-C. par l'implantation de quatre pilotis et se poursuit régulièrement jusqu'en 3676 av. J.-C. Ce qui correspond à une durée de vie de 34 ans. Cent onze

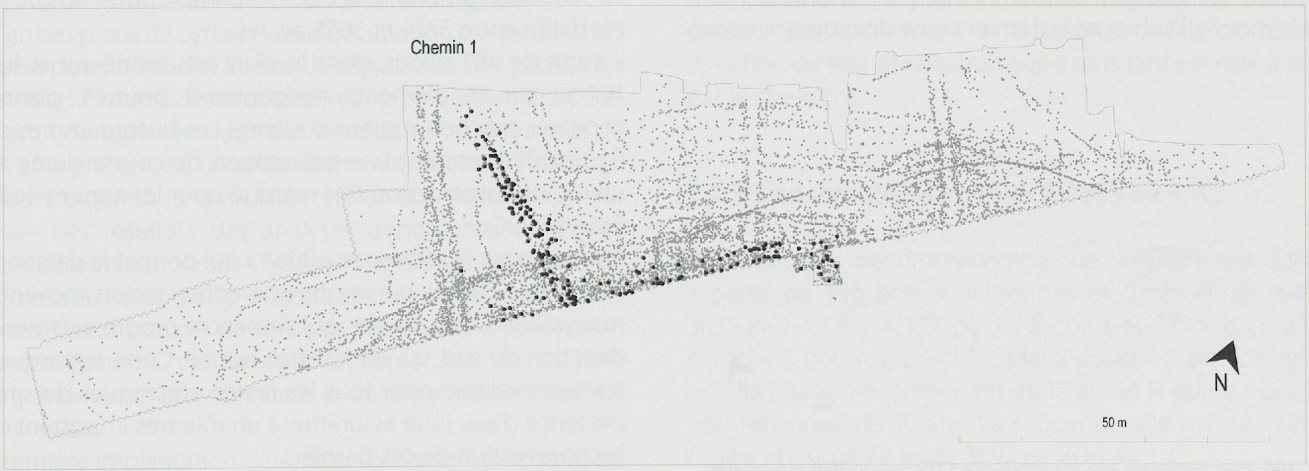


Fig. 104. Plan des pieux de l'ensemble E2 entre 3713 et 3675 av. J.-C. (ronds noirs) sur fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

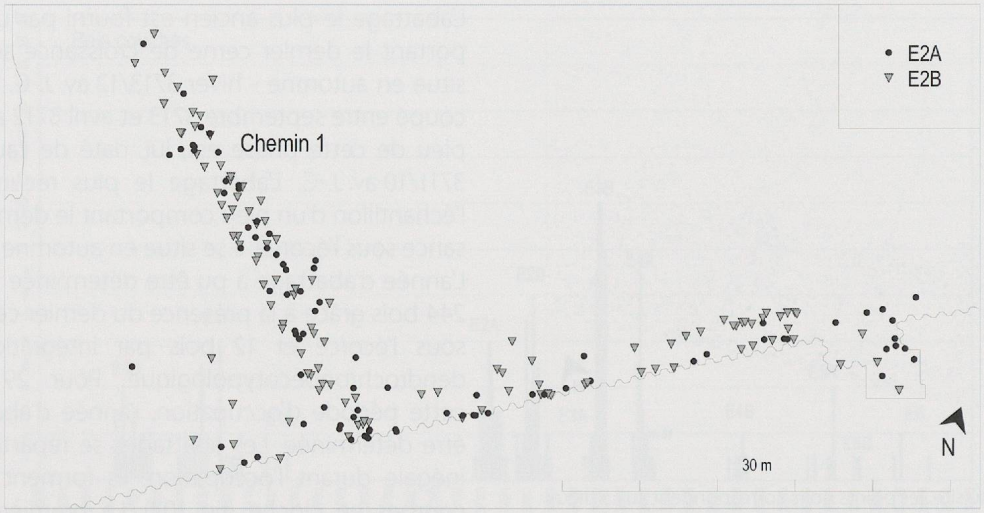


Fig. 105. Plan partiel du site avec les deux groupes de dates d'abattage de l'ensemble E2 : E2A entre 3713 et 3693 av. J.-C. et E2B entre 3692 et 3675 av. J.-C. (éch. 1 : 600).

chênes forment cette organisation architecturale d'une largeur de 2.30 m et d'une longueur de plus de 40.60 m. La majorité des pieux ont une section ronde. Ils sont tirés d'arbres plutôt jeunes, avec un nombre de cernes compris entre 6 et 61 et une moyenne de 25 (Winiger 2006).

7.4.3. L'ensemble E3A : 3672 à 3670 av. J.-C.

La séquence « 0610 » définie par le LRD (Orcel *et al.* 2003) comprend un total de 4 pilotis, datés entre 3672 et 3670 av. J.-C. L'intervalle avec la séquence précédente est de seulement 3 ans et la durée d'occupation de 2 ans. Les pieux se situent dans la partie orientale de la fouille, à plus de 30 m à l'est de l'aire de répartition de ceux de l'ensemble E2. Il ne fait aucun doute que nous sommes en présence d'un village différent (fig. 106), dont nous n'avons qu'effleuré la frange nord. La séquence dendrochronologique couvre 23 ans et va de 3693 à 3670 av. J.-C.
L'état de conservation des pieux est très bon. Les arbres utilisés sont jeunes avec une moyenne de 18.5 cernes, un minimum de 13 et un maximum de 22 cernes. Ils présentent tous la moelle, l'aubier et le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Le diamètre varie entre 6 et 7 cm avec une moyenne de 6.3 cm.
Les trois pieux les plus anciens ont été abattus en automne - hiver 3672/71 av. J.-C., soit entre septembre 3672 et avril 3671 av. J.-C. Ils forment un alignement de 1.5 m, orienté nord-ouest sud-est.
L'abattage du quatrième pilotis intervient en automne - hiver 3671/70 av. J.-C., soit entre 2 ans et six mois plus tard. Il se situe à 3 m à l'ouest des 3 autres pieux. On est peut être en présence de l'extrémité nord d'un chemin d'accès.
Nous avons considéré que cette occupation est anecdotique du point de vue de l'analyse spatiale des villages et avons décidé qu'aucun matériel ne lui est associé.

Fig. 106. Plan partiel du site, les ronds noirs correspondent aux quatre pieux datés de l'ensemble E3A, entre 3672 et 3670 av. J.-C., et les points gris aux autres pilotis de la zone (éch. 1 : 500).

7.4.4. L'ensemble E3B : 3666 à 3655 av. J.-C.

Au total 247 bois ont été synchronisés pour former la séquence « 0620 » datée entre 3666 et 3655 av. J.-C. soit une durée d'occupation de 11 ans au minimum. L'intervalle avec la séquence précédente est très court, de 4 ans seulement.
La séquence proprement dite qui comprend 74 ans au total est datée entre 3729 et 3655 av. J.-C.
Il s'agit de 182 pilotis, dont le plan est donné sur la figure 107 et de 65 éléments horizontaux : poutres, planches, copeaux, perches et pieux couchés. Les histogrammes de la figure 102 montrent une occupation de courte durée avec un pic de construction très marqué pour les années 3659 et 3657 av. J.-C.
Comme pour la séquence « 0061 » qui permet la datation de l'ensemble E2, les pieux ont une conservation moyenne à mauvaise au nord du site, qui s'améliore progressivement en direction du sud, où elle est très bonne. Cette remarque est d'ailleurs valable pour tous les restes organiques du site. La présence d'eau joue assurément un rôle très important dans la conservation de ces derniers.
Les arbres utilisés sont extrêmement jeunes, avec un nombre moyen de cernes de 18.2 et des valeurs comprises

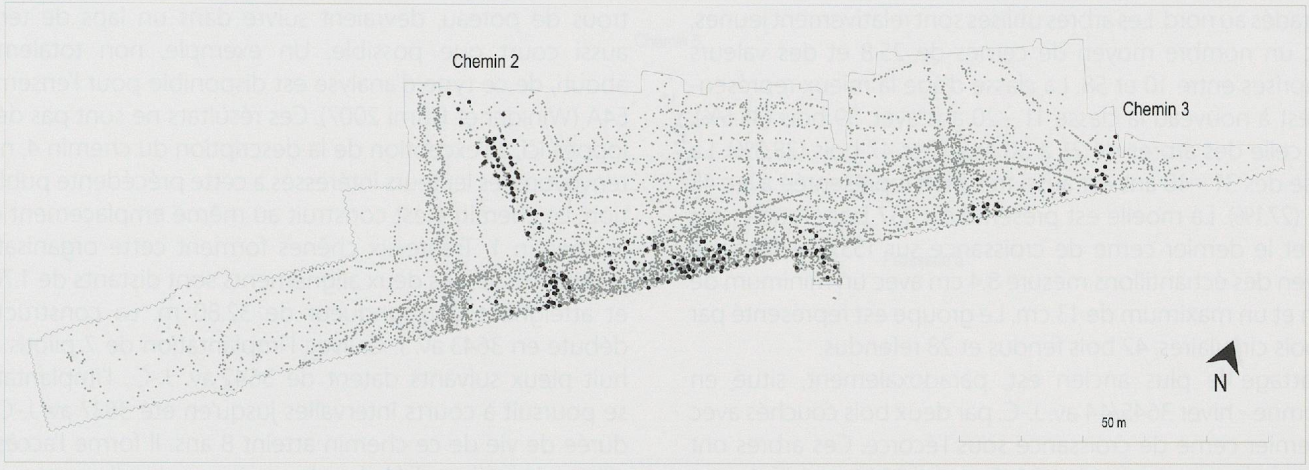


Fig. 107. Plan des pieux de l'ensemble E3B entre 3666 et 3655 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250). On observe la présence de deux chemins d'accès.

entre 7 et 42. La classe 11 - 20 ans est la classe d'âge la mieux représentée avec plus de 60% des bois (149/247). On trouve ensuite les bois de la classe 21 - 30 ans avec 63 individus (25.4%). La moelle est présente sur 233 bois, l'aubier sur 236 et le dernier cerne de croissance sur 222. Le diamètre moyen des échantillons mesure 7.5 cm avec un minimum de 2 cm et un maximum de 15 cm. Les bois sont en majorité circulaires (166), 47 sont fendus et 34 refendus.

L'abattage le plus ancien fourni par 11 bois, 10 pieux et un bois couché, comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce se situe en automne - hiver 3666/65 av. J.-C. Ces arbres ont été abattus entre septembre 3666 et avril 3665 av. J.-C. L'abattage le plus récent est donné par 5 bois : 4 pieux et une perche horizontale comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il se situe en automne - hiver 3656/55 av. J.-C. Une série de bois très mal conservés et sans aubier pourrait être attribuée à la période d'abattage suivante de 3645 à 3635 av. J.-C. Ces bois se situent tous dans la partie nord-ouest de l'accès ouest (chemin 2) de cette occupation.

Pour cette période d'occupation, l'année d'abattage a été déterminée pour 224 chênes : 222 bois par la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 2 bois par intégration à un groupe dendrochronoécotypologique.

Le plan des pieux de cette phase d'occupation du site (fig. 107) se superpose, à l'ouest, à l'aire de répartition des pilotis des ensembles E2A et E2B. Nous observons, en plus, en direction de l'est, une extension de l'aire de répartition des pieux de 45 m et la présence d'un second chemin d'accès (chemin 3).

Plusieurs organisations architecturales ont été définies, sur la base des résultats des analyses dendrochronologiques avec la détermination des chemins 2 et 3, mais aussi celle de trois maisons, quatre alignements et trois unités moins bien définies. Ces structures ne sont pas présentées ici, exception faite des chemins, car l'analyse archéologique nécessitant l'intégration des pieux non datés et des trous de poteau n'est pas achevée.

La première implantation d'un pieu du chemin 2 se situe en 3666 av. J.-C. neuf pilotis datent de cette année. La construction se poursuit chaque année jusqu'en 3656 av. J.-C., soit une durée de vie de 10 ans. Septante-trois chênes dessinent cet accès qui se superpose au chemin 1 avec un léger décalage vers l'est. Vu l'écart de seulement 10 ans avec la phase précédente, on interprète ce chemin comme la consolidation et l'élargissement du premier. Sa largeur est comprise entre 2.50 et 3.60 m et sa longueur atteint 40 m. Ici aussi les bois sont majoritairement ronds et très jeunes avec un nombre de cernes variant entre 7 et 41 et une moyenne de 16.

Le chemin 3 est partiellement contemporain, il se situe à une distance de plus de 90 m à l'est du chemin 2 (fig. 107). Douze chênes forment cette structure dont le premier pilotis a été abattu en 3660 av. J.-C. Dix pieux sont implantés l'année suivante en 3658 av. J.-C. et le dernier est abattu au printemps 3657 av. J.-C. Les poteaux sont distants de 1.90 m et la longueur du chemin atteint 8.30 m. Dix bois ont une section circulaire. Les arbres sont jeunes, le nombre moyen de cernes est de 21 avec un minimum de 14 et un maximum de 25. On notera que les chemins 2 et 3 convergent.

En l'état actuel des recherches il n'est pas possible de trancher entre les deux hypothèses suivantes :

- deux chemins d'accès mènent à un unique village long de plus de 125 m ;
- ou deux villages, chacun avec un chemin, occupent la baie simultanément. Le premier, d'une longueur de 80 m est desservi par le chemin 2 et le second, décalé de 20 m en direction de l'est et construit 6 ans plus tard est relié à la rive par le chemin 3.

7.4.5. L'ensemble E4A : 3645 à 3635 av. J.-C.

La séquence dendrochronologique « 0062 » est formée à partir de 166 bois synchronisés et datés entre 3645 et 3635 av. J.-C. Il y a 137 pieux, 2 coins et 27 bois couchés : planches, poutres, perches, pieux couchés, etc. L'intervalle avec la phase précédente est de 10 ans et la durée d'occupation reconnue de 10 ans. La séquence, elle-même, compte 62 ans et est datée entre 3697 et 3636 av. J.-C.

La conservation des bois est comparable à celle des séquences précédentes, bois en très bon état au sud et échantillons

dégradés au nord. Les arbres utilisés sont relativement jeunes, avec un nombre moyen de cernes de 25.8 et des valeurs comprises entre 10 et 58. La classe d'âge la mieux représentée est à nouveau la classe 11 - 20 ans avec 59 bois (35.5%), puis celle des arbres de 21 à 30 ans avec 47 bois (28.3%). La classe des 31 - 40 ans est aussi très bien représentée avec 45 bois (27.1%). La moelle est présente sur 157 bois, l'aubier sur 163 et le dernier cerne de croissance sur 153. Le diamètre moyen des échantillons mesure 8.4 cm avec un minimum de 2 cm et un maximum de 13 cm. Le groupe est représenté par 96 bois circulaires, 42 bois fendus et 28 refendus.

L'abattage le plus ancien est, paradoxalement, situé en automne - hiver 3645/44 av. J.-C. par deux bois couchés avec le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Ces arbres ont été coupés entre septembre 3645 et avril 3644 av. J.-C. Aucun bois ne peut être attribué, sur la base d'arguments objectifs, à une année d'abattage antérieure. L'abattage le plus récent, donné par le pilotis 4050, se situe en automne - hiver 3636/35 av. J.-C., soit au plus tard en avril 3635 av. J.-C. L'autre bois daté de 3636 av. J.-C. est un pieu couché (COC 8905) abattu en avril ou mai de cette année.

Pour l'ensemble E4A, l'année d'abattage a pu être déterminée pour 158 chênes, 153 bois grâce à la présence du dernier cerne de croissance et 5 bois par leur appartenance à un groupe dendrochronoécotypologique. Pour les huit échantillons restant, la date de coupe n'a pas été déterminée pour l'instant. Les histogrammes de la figure 102 donnent les répartitions par année. Le pic des abattages se situe en 3642 av. J.-C. avec 41 bois dont 32 pieux.

L'aire de répartition des pieux datés pour l'ensemble E4A (fig. 108) coïncide grosso modo à ceux des ensembles E2 et E3B. On observe cependant un léger décalage des pieux des maisons vers le nord. La recherche des organisations architecturales, basée sur les datations, a permis de définir un chemin d'accès (chemin 4), 7 maisons et un alignement (Orcel *et al.* 2003, p. 352-379). Les analyses architecturales définitives, basées sur les données dendrochronologiques, mais aussi sur d'autres critères tel que l'emplacement des foyers, des structures non datées : pieux façonnés dans des essences autres que le chêne et chênes pas encore datés, trous de poteau, devraient suivre dans un laps de temps aussi court que possible. Un exemple, non totalement abouti, de ce type d'analyse est disponible pour l'ensemble E4A (Winiger et Hurni 2007). Ces résultats ne sont pas développés ici, à l'exception de la description du chemin 4, nous renvoyons les lecteurs intéressés a cette précédente publication. Le chemin 4 est construit au même emplacement que le chemin 1. Trente-six chênes forment cette organisation architecturale. Les deux alignements sont distants de 1.70 m et atteignent une longueur de 32.80 m. La construction débute en 3643 av. J.-C. avec l'implantation de 7 pilotis. Les huit pieux suivants datent de 3642 av. J.-C., l'implantation se poursuit à courts intervalles jusqu'en été 3637 av. J.-C. La durée de vie de ce chemin atteint 8 ans. Il forme l'accès au village de la phase E4A dont les maisons actuellement reconnues sont essentiellement situées à l'est du chemin.

7.4.6. L'ensemble E4B: 3606 à 3595 av. J.-C.

Un groupe de 85 bois synchronisés forme la séquence « 6100 ». Il s'agit de 77 pilotis (fig. 109) et de 8 bois couchés qui représentent environ 1.5% du total des chênes analysés par le LRD. L'intervalle avec la séquence précédente de l'ensemble E4A est de 29 ans. Les abattages définissent une durée d'occupation de 11 ans entre 3606 et 3595 av. J.-C. (fig. 102). Au total, la séquence compte 88 ans et couvre la période 3683 - 3595 av. J.-C.

L'état de conservation des pieux est moyen au nord du site et s'améliore progressivement vers le sud, où il est très bon. Les bois sont jeunes, avec une moyenne de 27.3 cernes et des valeurs comprises entre 7 et 63 cernes. La classe d'âge la mieux représentée est celle des arbres comprenant entre 21 et 30 cernes avec 47% des bois (40). On trouve ensuite, respectivement, 23 bois (27%) et 18 bois (21%) dans les classes 31 - 40 et 21 - 30. Les autres classes sont anecdotiques, elles ne sont représentées que par un unique bois.

La moelle et l'aubier ont été observés sur 81 bois. Le dernier cerne de croissance sous l'écorce est présent à 75 reprises. Le diamètre moyen des échantillons est de 8.4 cm, avec pour

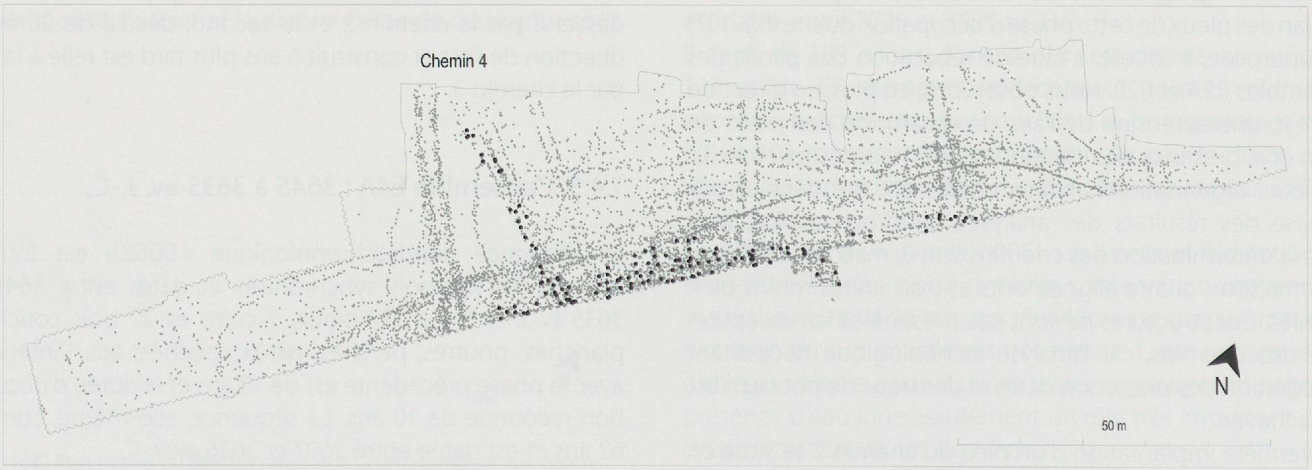


Fig. 108. Plan des pieux de l'ensemble E4A entre 3645 et 3635 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

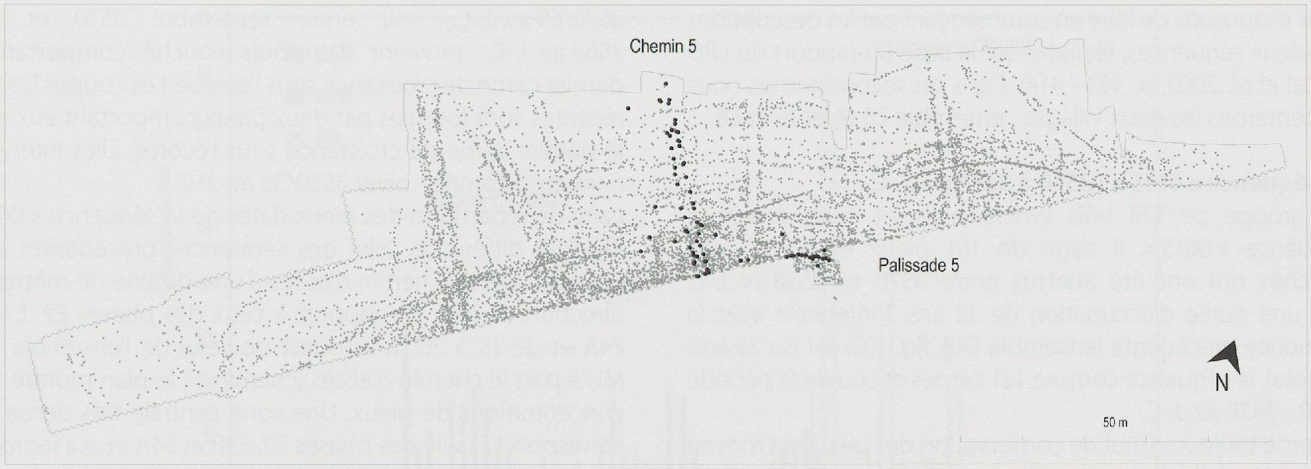


Fig. 109. Plan des pieux de l'ensemble E4B entre 3606 et 3595 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

cette variable des valeurs comprises entre 2 et 12 cm. Il y a une majorité de bois circulaires (47 occurrences, 55.3%). Les autres échantillons sont indifféremment fendus (19) ou refendus (19).

L'abattage le plus ancien est donné par 8 pilotis comprenant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Ces bois appartiennent tous au chemin d'accès (chemin 5) et proviennent d'arbres abattus entre septembre 3606 et avril 3605 av. J.-C. Aucun bois ne peut être attribué à une année d'abattage antérieure. Les dates les plus récentes sont fournies par deux échantillons, 1 pilotis et 1 pieu couché, comportant le dernier cerne de croissance, se situent en automne - hiver 3596/95 av. J.-C.

Pour cette période d'occupation, l'année d'abattage a été déterminée pour 79 chênes (fig. 102). Dans 75 cas, par la présence du dernier cerne sous l'écorce et pour 4 bois par l'intégration des courbes à un groupe dendrochronoécotypologique. Les six pieux pour lesquels l'année de coupe n'a pas pu être déterminée sont situés dans le chemin d'accès. Les histogrammes de la figure 102 montrent que la première année reconnue (3606 av. J.-C.) est attestée par 8 pieux ; que l'occupation est attestée pour 7 années par des pieux et des bois couchés ; que pour trois années (3606, 3603 et 3602 av. J.-C.) elle n'est reconnue que par des pieux. Aucun bois n'a été coupé en 3605 av. J.-C.

Deux structures évidentes ressortent du plan de répartition des pieux (fig. 109) : un chemin d'accès (chemin 5) et une palissade (P5). L'aire de répartition des pieux diffère de celle des pilotis des phases précédentes. Le centre de gravité de l'occupation, notamment l'accès, se situe une trentaine de mètres plus à l'est que lors des occupations précédentes. Le village est implanté plus au sud, puisque la palissade se place au niveau du rideau sud des palplanches. Les maisons se trouvent, indubitablement, en direction du lac, hors de l'emprise des travaux. C'est cette observation qui nous a conduit, peut être un peu abusivement, à attribuer le matériel de la couche 23 à l'occupation E4A et à considérer qu'il n'y a pas de matériel en relation avec l'occupation E4B dans la zone fouillée.

Le chemin 5 est formé de 51 chênes datés et d'une quarantaine d'autres pieux (chênes non datés et bois d'autres essences). Il se situe à une trentaine de mètres à l'est des accès 1, 2 et 4 des phases d'occupations précédentes et forme l'axe central qui conduit au village. Il mesure 2.20 m de large pour une longueur de 31.60 m. A l'instar des chemins précédents les arbres sont jeunes, avec un nombre de cernes variant entre 6 et 63 et un âge moyen de 27 ans. La section est une fois de plus en majorité circulaire. Huit pilotis sont installés la première année soit en 3606 av. J.-C. Les pieux suivants, au nombre de dix, sont implantés en 3604 av. J.-C. La consolidation se poursuit ensuite chaque année jusqu'en 3595 av. J.-C. La durée de vie atteint donc une dizaine d'années (Winiger 2006).

Pour l'instant le village de l'ensemble E4B est le premier village pour lequel une palissade (P5) de chêne est datée. Cette structure orientée est-ouest forme un arc de cercle en bordure des palplanches à l'est du chemin d'accès. Elle est définie par 15 chênes datés et a été réalisée en deux temps avec des chênes abattus en 3601 (10) et 3599 av. J.-C. (5). Cette deuxième phase de construction correspond à la partie ouest de la palissade.

7.4.7. Les ensembles E5A, E5B et E6 entre 3570 et 3516 av. J.-C.

Deux séquences dendrochronologiques : « 0615 » et « 6200 », ont permis de dater cette période d'occupation du site, qui correspond à deux villages distincts construits dans la baie de Concise. Néanmoins les deux termes ne se recoupent pas, c'est-à-dire que les bois des deux séquences se retrouvent « indifféremment » dans les deux villages et inversement le village et les structures qui les composent sont réalisés avec des bois des deux séquences, provenant manifestement de deux secteurs forestiers distincts (voir notion de groupe dendrochronoécotypologique, Hurni *et al.* ce volume, chapitre 6).

Ce qui signifie, logiquement, que les villages sont partiellement contemporains. Cette situation est tout à fait exceptionnelle, et mérite d'être expliquée en détail. C'est ce que nous

nous proposons de faire en commençant par les descriptions des deux séquences, réalisées sur la base du rapport du LRD (Orcel *et al.* 2003, p. 392 - 414). Dans un second temps nous présenterons les deux villages : ensemble E5 (A et B) et E6.

La séquence « 0615 » : 3570 à 3538 av. J.-C.

Un groupe de 178 bois synchronisés et datés forme la séquence « 0615 ». Il s'agit de 161 pieux et de 17 bois couchés qui ont été abattus entre 3570 et 3538 av. J.-C. soit une durée d'occupation de 32 ans. L'intervalle avec la séquence précédente (ensemble E4B, fig. 102) est de 25 ans. Au total, la séquence compte 121 cernes et couvre la période 3659 - 3538 av. J.-C.

Comme toujours, l'état de conservation des pieux est moyen au nord et à l'ouest et s'améliore progressivement en direction du cœur de la baie, où il est très bon.

Les arbres utilisés sont en moyenne plus âgés que ceux des séquences décrites précédemment avec un nombre moyen de cernes de 36.5 et des valeurs comprises entre un minimum de 10 et un maximum de 95. En fait l'histogramme de répartition par classes d'âge (Orcel *et al.* 2003, fig. 16, p. 394) montre très clairement la présence de deux populations. Un premier pic correspond aux classes 11 - 20, 21 - 30 et 31 - 40 ans avec respectivement 51, 44 et 28 bois pour une fréquence cumulée de 69%. Le second sommet correspond aux classes 61 - 70 (14), 71 - 80 (8) et 81 - 90 ans (14), soit environ 20% des bois. Cette série correspond à des arbres d'âge moyen qui ont commencé leur croissance vers 3640 av. J.-C., ils proviennent de forêts régénérées suite aux coupes de la période 3645 - 3635 av. J.-C. (ensemble E4A). Une partie importante des arbres jeunes (classes 11 - 40) a commencé sa croissance vers 3600 av. J.-C. et proviennent de forêts régénérées suite aux abattages du village E4B vers 3606 - 3595 av. J.-C.

La moelle est présente sur 169 bois, l'aubier sur 152 et le dernier cerne de croissance sur 129. Le diamètre moyen des échantillons mesure 8.8 cm avec un minimum de 2 cm et un maximum de 14 cm. Le groupe est représenté par 112 bois circulaires, 35 bois fendus et 31 refendus.

L'abattage le plus ancien se situe en automne - hiver 3570/69 av. J.-C., soit entre septembre 3570 et avril 3569 av. J.-C., provient d'un bois couché comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Les coupes les plus récentes sont fournies par deux pieux comportant eux aussi le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Elles interviennent en automne - hiver 3539/38 av. J.-C.

L'aire de répartition des pieux datés de la séquence « 0615 » (fig. 110) diffère de celui des séquences précédentes avec un décalage du chemin d'accès d'une dizaine de mètres en direction de l'est par rapport à ceux des phases E2, E3B et E4A et de 15 à 20 m à l'ouest de celui de l'ensemble E4B. Mis à part le chemin d'accès (chemin 6), le plan montre trois concentrations de pieux. Une zone centrale très dense, qui correspond à celle des phases E2, E3B et E4A et qui regroupe la plupart des pieux. Les deux autres concentrations se situent à environ 75 m de part et d'autre du centre de l'occupation. Les pieux de ces deux zones excentrées datent des années les plus récentes de l'occupation, soit de 3545 à 3542 av. J.-C.

Pour cette séquence l'année d'abattage a pu être déterminée pour 140 chênes, 129 bois grâce à la présence du dernier cerne de croissance et 11 bois par intégration des échantillons à un groupe dendrochronoécotypologique. Pour les 31 exemplaires restant, la date de coupe n'a pas été déterminée.

L'histogramme de la figure 111 donne les répartitions par année des abattages des deux séquences de la fin du Cortaillod tardif entre 3580 et 3500 av. J.-C. La séquence « 0615 » figure à gauche de cette illustration. Les bois se répartissent plus ou moins régulièrement sur l'axe du temps avec plusieurs interruptions en 3569, 3568, 3555, 3552, et 3549 av. J.-C. Le premier pieu date en fait de l'année 3567 av. J.-C., les abattages se répartissent par la suite en deux ou trois vagues successives.

La séquence « 6200 » : 3533 à 3516 av. J.-C.

Un groupe de 219 bois synchronisés forme la séquence « 6200 ». Il s'agit de 207 pieux (fig. 112) et de 12 bois couchés qui représentent environ 3.9% du total des chênes analysés par le LRD. L'intervalle avec la séquence précédente est de

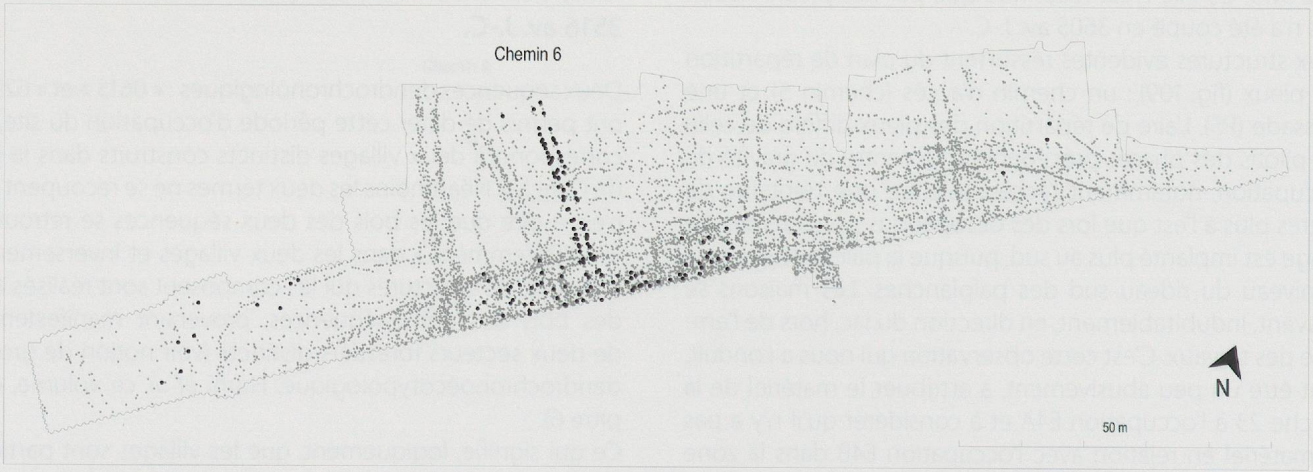


Fig. 110. Plan des pieux de la séquence dendrochronologique « 0615 » entre 3570 et 3538 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

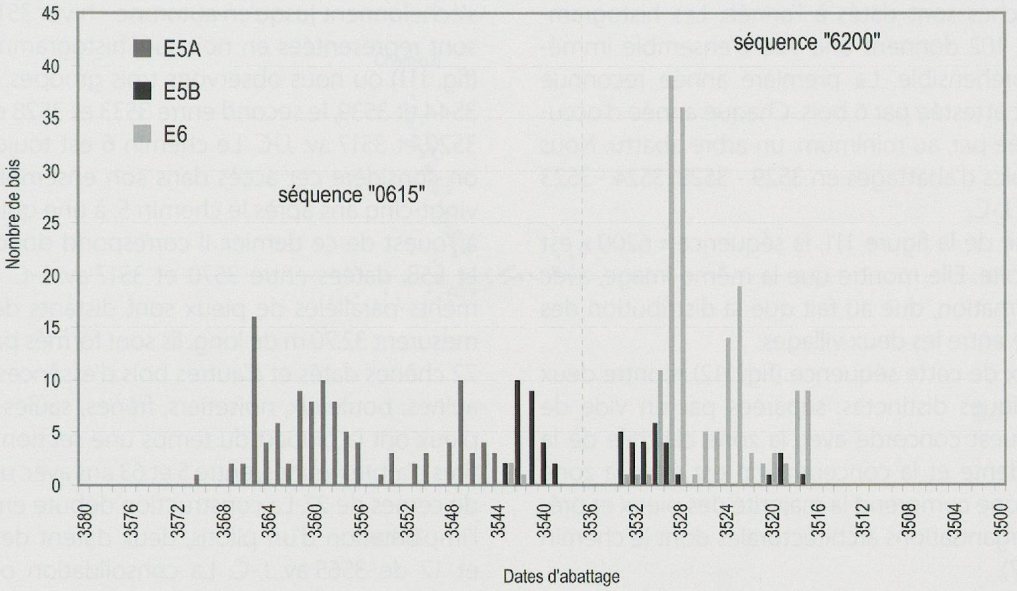


Fig. 111. Histogramme des dates d'abattage des chênes des séquences « 0615 », entre 3570 et 3538 av. J.-C., et « 6200 », entre 3533 et 3516 av. J.-C., et leurs relations avec les ensembles E5A, E5B et E6.

5 ans. Les abattages définissent une durée d'occupation de 17 ans entre 3533 et 3516 av. J.-C. (fig. 111). Au total, la séquence compte 171 ans et couvre la période 3687 - 3516 av. J.-C.

Les pieux sont bien, voire très bien, conservés. Les arbres utilisés sont majoritairement jeunes avec un nombre moyen de cernes présents de 44.6 et des valeurs comprises entre 8 et 148.

Les classes d'âge les mieux représentées sont celles des arbres comprenant entre 11 et 20 cernes et entre 21 et 30 cernes avec respectivement 28.3% (62) et 26% (57) des bois. On trouve ensuite, respectivement, 21 bois (9.6%), 14 (6.4%) et 12 bois (5.4%) dans les classes 91 - 100, 81 - 90 et 71 - 80. Ces bois, ainsi que les 13 pieux qui comptent plus de 100 cernes, proviennent de zones forestières régénérées suite aux abattages des périodes 3713 à 3675 (E2), 3666 à 3655 (E3B) et 3645 à 3635 (E4A).

La moelle a été observée sur 189 bois et l'aubier sur 193 échantillons. Le dernier cerne de croissance sous l'écorce est présent à 170 reprises. Le diamètre moyen des échantillons est de 9.5 cm, avec pour cette variable des valeurs comprises entre 3 et 16 cm. Il y a une majorité de bois circulaires (115 occurrences, 52.5%). Les autres échantillons sont refendus (73) ou fendus (31).

L'abattage le plus ancien est donné par un pilotis comprenant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il a été coupé au printemps 3533 av. J.-C., en avril ou mai. Les cinq autres bois de cette année ont été coupés en automne - hiver, soit entre septembre 3533 et avril 3534 av. J.-C. Les dates les plus récentes sont fournies par dix pieux comportant le dernier cerne de croissance, elles se situent en automne - hiver 3517/16 av. J.-C.

Pour cette période d'occupation, l'année d'abattage a été déterminée pour 190 chênes, dans 170 cas par la présence du dernier cerne sous l'écorce et pour 20 bois par l'assimilation à un groupe dendrochronoécotypologique. Pour les 29 bois restants, l'année de coupe n'a pas pu être précisée. Seuls 4

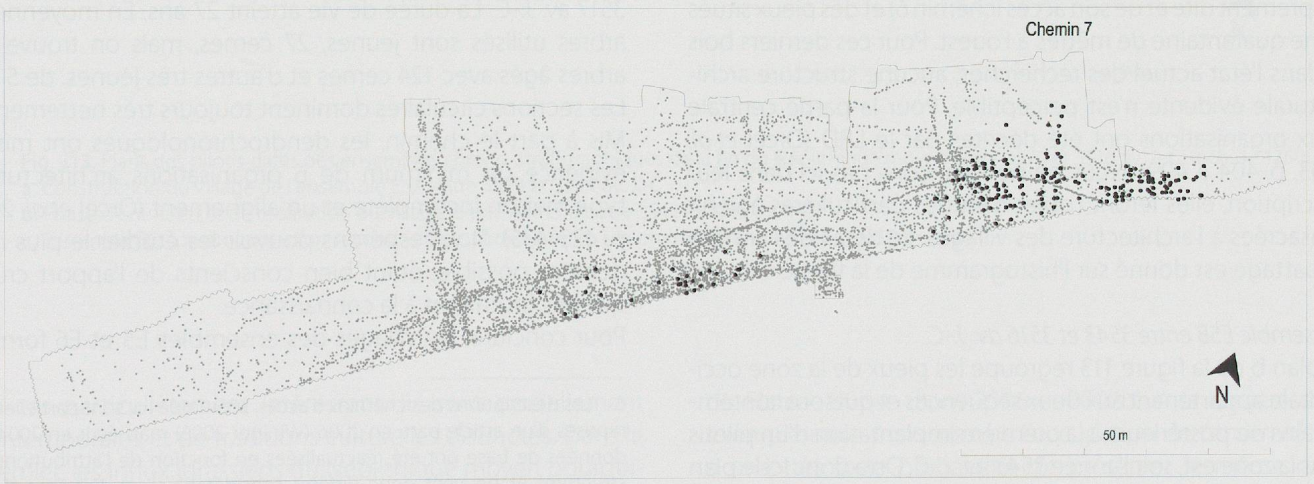


Fig. 112. Plan des pieux de la séquence dendrochronologique « 6200 » entre 3533 et 3516 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

des 12 bois couchés sont datés à l'année. Les histogrammes de la figure 102 donnent une vue d'ensemble immédiatement compréhensible. La première année reconnue (3533 av. J.-C.) est attestée par 6 bois. Chaque année d'occupation est attestée par, au minimum, un arbre abattu. Nous observons trois pics d'abattages en 3529 - 3528, 3524 - 3523 et 3518 - 3517 av. J.-C.
Sur l'histogramme de la figure 111, la séquence « 6200 » est représentée à droite. Elle montre que la même image, avec une légère déformation, due au fait que la distribution des bois est partagée entre les deux villages.
Le plan des pieux de cette séquence (fig. 112) montre deux zones géographiques distinctes, séparées par un vide de 25 m. La zone ouest concorde avec la zone centrale de la séquence précédente et la concentration est avec la zone orientale. Cette zone comprend la majorité des pieux et présente plusieurs organisations architecturales dont le chemin d'accès (chemin 7).

Les villages des ensembles E5 et E6

C'est cette situation, avec une bipolarisation des concentrations de pilotis qui nous à conduit à reprendre les deux séquences dendrochronologiques et à trier les pieux en fonction des dates d'abattage obtenues, mais aussi de leur position par rapport à ces deux pôles. L'idée étant que le centre des villages est pointé par les chemins d'accès 6 et 7.
Ce tri nous à conduit à créer trois ensembles : E5A, E5B et E6. L'ensemble E5 (A et B) correspond au premier village construit, il est situé à l'ouest, et l'ensemble E6 correspond au deuxième village localisé à l'extrémité orientale du site.

L'ensemble E5A entre 3570 et 3544 av. J.-C.
Sur le plan a de la figure 113, nous avons représenté les pieux datés des séquences « 0615 et 6200 » qui se situent dans la zone occidentale et sont antérieurs au premier pieu de la zone orientale. Ils correspondent donc à un premier village implanté dans la baie de Concise après une interruption de 25 ans dans les abattages, soit l'intervalle avec le village précédent de l'ensemble E4B (fig. 102).
On observe deux groupes géographiques, la zone du village proprement dite et de son accès (chemin 6) et des pieux situés à une quarantaine de mètres à l'ouest. Pour ces derniers bois et dans l'état actuel des recherches, aucune structure architecturale évidente n'est perceptible. Pour la partie centrale deux organisations ont été décrites par le LRD (Orcel *et al.* 2003, p. 404 à 409). Nous ne nous lançons pas ici dans leur description, elles feront l'objet d'études particulières à venir consacrées à l'architecture des villages. Le détail des années d'abattage est donné sur l'histogramme de la figure 111.

L'ensemble E5B entre 3543 et 3516 av. J.-C.
Le plan b de la figure 113 regroupe les pieux de la zone occidentale appartenant aux deux séquences et qui sont contemporains ou postérieurs à la première implantation d'un pilotis dans la zone est, soit l'année 3543 av. J.-C. On a donc ici le plan des réparations et restaurations des structures architecturales du village précédent. Ces reconstructions ou réparations s'échelonnent jusqu'en automne - hiver 3517/16 av. J.-C. Elles sont représentées en noir sur l'histogramme des abattages (fig. 111) ou nous observons trois groupes. Le premier entre 3544 et 3539, le second entre 3533 et 3528 et le dernier entre 3520 et 3517 av. J.-C. Le chemin 6 est toujours entretenu. Si on considère cet accès dans son ensemble, il est construit vingt-cinq ans après le chemin 5, à une quinzaine de mètres à l'ouest de ce dernier. Il correspond donc aux phases E5A et E5B, datées entre 3570 et 3517 av. J.-C. Les deux alignements parallèles de pieux sont distants de 2 m environ et mesurent 32.70 m de long. Ils sont formés par 132 pilotis dont 72 chênes datés et d'autres bois d'essences variées : érables, aulnes, bouleaux, noisetiers, frênes, saules et peupliers. Les pieux ont la plupart du temps une section circulaire et sont tirés d'arbres jeunes, entre 5 et 63 ans avec un nombre moyen de cernes de 27. La construction débute en 3567 av. J.-C. par l'implantation d'un pilotis, deux datent de l'année suivante et 12 de 3565 av. J.-C. La consolidation ou la restauration se poursuit de manière plus ou moins régulière jusqu'en 3530 av. J.-C. Pour cette phase le LRD a également repéré et décrit deux organisations architecturales quadrangulaires, type maison incomplète, qui ne seront pas décrites (Orcel *et al.* 2003, p. 436-440).

L'ensemble E6 entre 3543 et 3516 av. J.-C.
Le troisième plan de la figure 113 présente les pieux de chêne datés du village E6. La plupart d'entre eux correspondent à la séquence « 6200 ». En fait seuls 3 bois de la séquence « 0615 » sont rattachés au village E6, dont deux sont localisés dans le chemin d'accès (chemin 7). Le pieu le plus ancien a été abattu en 3543 av. J.-C.
Le chemin 7 est distant d'une soixantaine de mètres du précédent, il se situe à l'est de la zone de fouille et correspond à l'axe central du village E6 occupé entre 3543 et 3516 av. J.-C. Il est formé de 34 pilotis, dont 28 chênes, 1 aulne, 2 peupliers et 3 saules. L'espacement entre les rangs est de 1.50 m et la longueur de 18.50 m. Les deux premiers pieux sont implantés en 3543 et 3542 av. J.-C., puis après une interruption de 11 ans, la construction reprend en 3530 (1 pieu) et 3529 (12 pieux) et continue plus ou moins irrégulièrement jusqu'en 3517 av. J.-C. La durée de vie atteint 27 ans. En moyenne les arbres utilisés sont jeunes, 27 cernes, mais on trouve des arbres âgés avec 124 cernes et d'autres très jeunes, de 5 ans. Les sections circulaires dominent toujours très nettement[6].
Mis à part le chemin, les dendrochronologues ont mis en évidence un minimum de 6 organisations architecturales type maison incomplète et un alignement (Orcel *et al.* 2003, p. 423-435). Nous espérons pouvoir les étudier le plus rapidement possible, étant bien conscients de l'apport crucial qu'elles fourniront à la connaissance.
Pour conclure, les villages des ensembles E5 et E6 forment

6 Les descriptions des chemins d'accès, présentée ici, sont partiellement reprises d'un article paru en 2006 (Winiger 2006) mais écrit en 2004. Les données de base ont été réactualisées en fonction de l'attributions aux structures et peuvent donc différer considérablement. L'analyse de ces dernières n'est pas achevée et les descriptions évoluerons encore, très probablement.

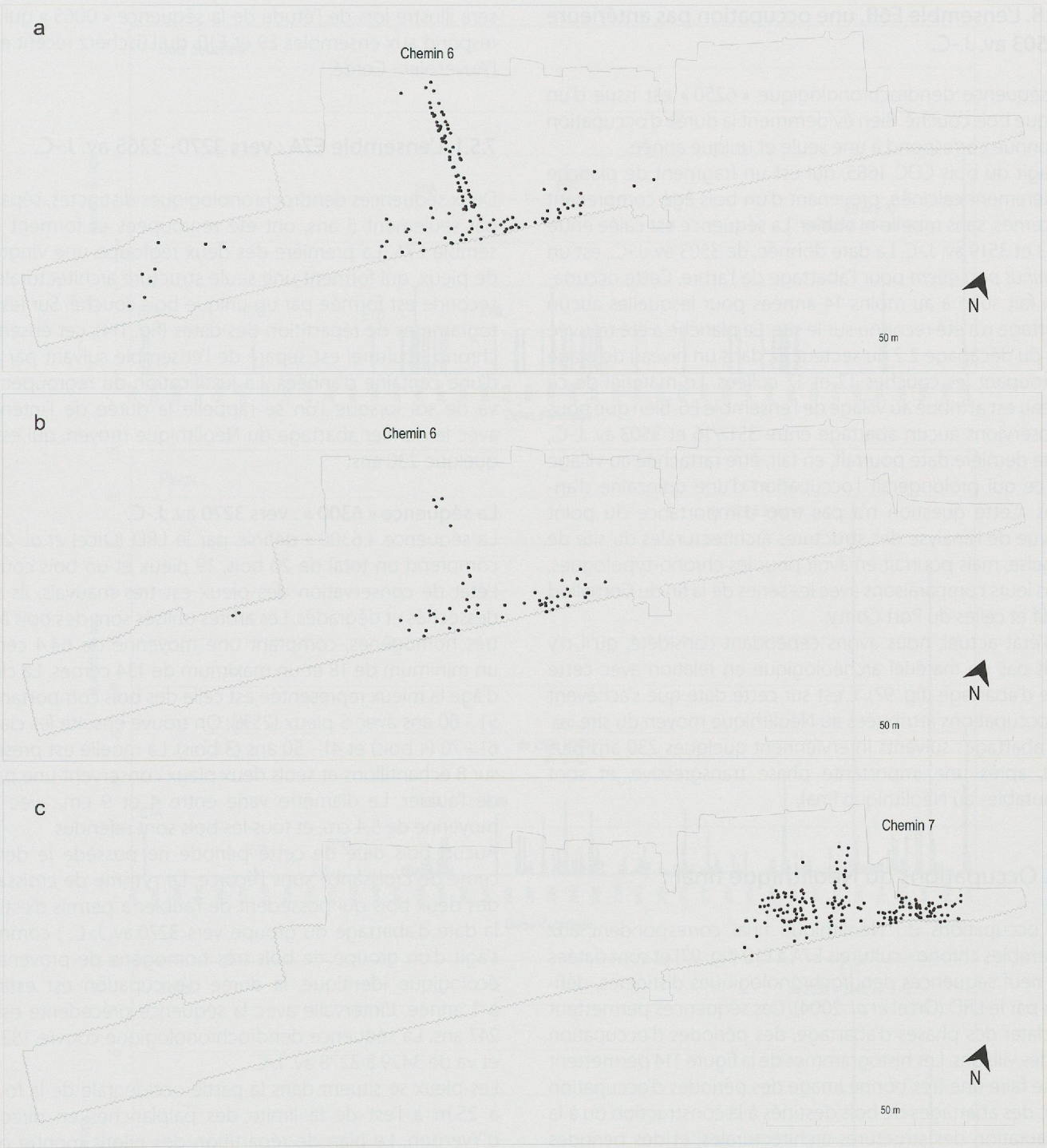


Fig. 113. Plans des pilotis datés des ensembles chrono-stratigraphiques de la fin du Néolithique moyen entre 3570 et 3516 av. J.-C. (éch. 1 : 1250).
a. Construction du village de l'ensemble E5A entre 3570 et 3544 av. J.-C.
b. Phase d'entretien et de réparation du village, ensemble E5B entre 3543 et 3516 av. J.-C.
c. Ensemble E6, construction d'un second village, parallèlement à la phase E5B entre 3543 et 3516 av. J.-C.

un cas particulièrement intéressant. Ils sont partiellement contemporains et de traditions culturelles distinctes. Dans le premier, les influx jurassiens du Néolithique moyen bourguignon (NMB) sont bien marqués et le second est caractérisé par des traditions culturelles, Cortaillod, caractéristiques du Plateau suisse (Burri 2006 et 2007b). A la lumière de cet exemple nous pensons que l'occupation de l'ensemble E3B, a une très forte probabilité de présenter le même cas de figure : à savoir deux villages contemporains implantés dans la même baie de Concise.

7.4.8. L'ensemble E6B, une occupation pas antérieure à 3503 av. J.-C.

La séquence dendrochronologique « 6250 » est issue d'un unique bois couché. Bien évidemment la durée d'occupation reconnue correspond à une seule et unique année.
Il s'agit du bois COC 1685, qui est un fragment de planche entièrement calcinée, provenant d'un bois âgé comprenant 75 cernes, sans moelle ni aubier. La séquence est calée entre 3593 et 3519 av. J.-C. La date donnée, de 3503 av. J.-C., est un *terminus post quem* pour l'abattage de l'arbre. Cette occupation fait suite à au moins 14 années pour lesquelles aucun abattage n'a été reconnu sur le site. La planche a été trouvée lors du décapage 2.2 du secteur 27, dans un niveau de plage regroupant les couches 12 et 17 collées. Le matériel de ce niveau est attribué au village de l'ensemble E6. Bien que nous n'observions aucun abattage entre 3517/16 et 3503 av. J.-C., cette dernière date pourrait, en fait, être rattachée au village E6, ce qui prolongerait l'occupation d'une quinzaine d'années. Cette question n'a pas trop d'importance du point de vue de l'analyse des structures architecturales du site de Concise, mais pourrait en avoir pour les chrono-typologues, dans leurs comparaisons avec les séries de la fin du Cortaillod tardif et celles du Port Conty.
En l'état actuel, nous avons cependant considéré, qu'il n'y avait pas de matériel archéologique en relation avec cette date d'abattage (fig. 97). C'est sur cette date que s'achèvent les occupations attribuées au Néolithique moyen du site.
Les abattages suivants interviennent quelques 230 ans plus tard, après une importante phase transgressive, et sont imputables au Néolithique final.

7.5. Occupations du Néolithique final

Les occupations du Néolithique final correspondent aux ensembles chrono - culturels E7A à E10 (fig. 97) et sont datées par neuf séquences dendrochronologiques distinctes, définies par le LRD (Orcel *et al.* 2004). Ces séquences permettent de dater des phases d'abattage, des périodes d'occupation ou des villages. Les histogrammes de la figure 114 permettent de se faire une très bonne image des périodes d'occupation avec des abattages de bois destinés à la construction ou à la restauration des structures architecturales, et des périodes d'abandon marquées par une interruption des abattages, suivies ou non par un déplacement des maisons dans la baie. Ce cas de figure est valable pour le Horgen des ensembles E7A à E7D et pour le Lüscherz ancien des ensembles E8A à E8B. Les images présentées, alternances de courtes phases d'occupation et d'abandon, sont comparables à celles du Néolithique moyen (fig. 102). Alors que dès 2899 av. J.-C., et l'ensemble E8C de la fin du Lüscherz ancien, l'occupation du site semble plus ou moins continue, ce qui se traduit par des abattages réguliers, étalés sur de longues durées, sans interruptions. Pour ces périodes de la fin du Néolithique, seule l'analyse des plans de répartition des pieux par intervalles d'abattage permet de définir les villages. Ce cas sera illustré lors de l'étude de la séquence « 0065 » qui correspond aux ensembles E9 et E10, du Lüscherz récent et de l'Auvernier - Cordé.

7.5.1. L'ensemble E7A : vers 3270- 3265 av. J.-C.

Deux séquences dendrochronologiques distinctes, séparées par seulement 5 ans, ont été regroupées et forment l'ensemble E7A. La première des deux regroupe une vingtaine de pieux, qui forment une seule structure architecturale. La seconde est formée par un unique bois couché. Sur les histogrammes de répartition des dates (fig. 114), cet ensemble chrono - culturel est séparé de l'ensemble suivant par plus d'une centaine d'années. La justification du regroupement va de soi lorsque l'on se rappelle la durée de l'intervalle avec le dernier abattage du Néolithique moyen, qui est de quelque 230 ans.

La séquence « 6300 » : vers 3270 av. J.-C.

La séquence « 6300 » définie par le LRD (Orcel *et al.* 2004) comprend un total de 20 bois, 19 pieux et un bois couché. L'état de conservation des pieux est très mauvais, ils sont desséchés et dégradés. Les arbres utilisés sont des bois âgés, très homogènes, comptant une moyenne de 64.4 cernes, un minimum de 18 et un maximum de 134 cernes. La classe d'âge la mieux représentée est celle des bois comportant de 51 - 60 ans avec 5 pieux (25%). On trouve ensuite les classes 61 - 70 (4 bois) et 41 - 50 ans (3 bois). La moelle est présente sur 8 échantillons et seuls deux pieux conservent une partie de l'aubier. Le diamètre varie entre 4 et 9 cm, avec une moyenne de 5.4 cm, et tous les bois sont refendus.
Aucun bois daté de cette période ne possède le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Le rythme de croissance des deux bois qui possèdent de l'aubier a permis d'estimer la date d'abattage du groupe vers 3270 av. J.-C. ; comme il s'agit d'un groupe de bois très homogène de provenance écologique identique, la durée d'occupation est estimée à 1 année. L'intervalle avec la séquence précédente est de 247 ans. La séquence dendrochronologique couvre 152 ans et va de 3429 à 3278 av. J.-C.
Les pieux se situent dans la partie occidentale de la fouille, à 25 m à l'est de la limite des palplanches en direction d'Yverdon. Le plan de répartition des pilotis montre qu'ils forment une structure de type accès (fig. 115). Le chemin 8 est formé de 23 bois, dont 21 chênes et 2 aulnes. Parmi les chênes, 18 pilotis appartiennent à la séquence « 6300 » et sont attribués à la phase d'abattage E7A, soit en 3270 av. J.-C. Les autres bois sont attribués à cette structure sur la base de leur position spatiale et stratigraphique, leurs caractéristiques sont différentes. Les deux lignes de pieux sont distantes de 2 m, observées sur une longueur de 19.30 m.

La séquence « 1690 » : pas antérieure à 3265 av. J.-C.

La séquence dendrochronologique « 1690 » est issue d'un unique bois couché. Bien évidemment la durée d'occupation reconnue correspond à une seule et unique année.

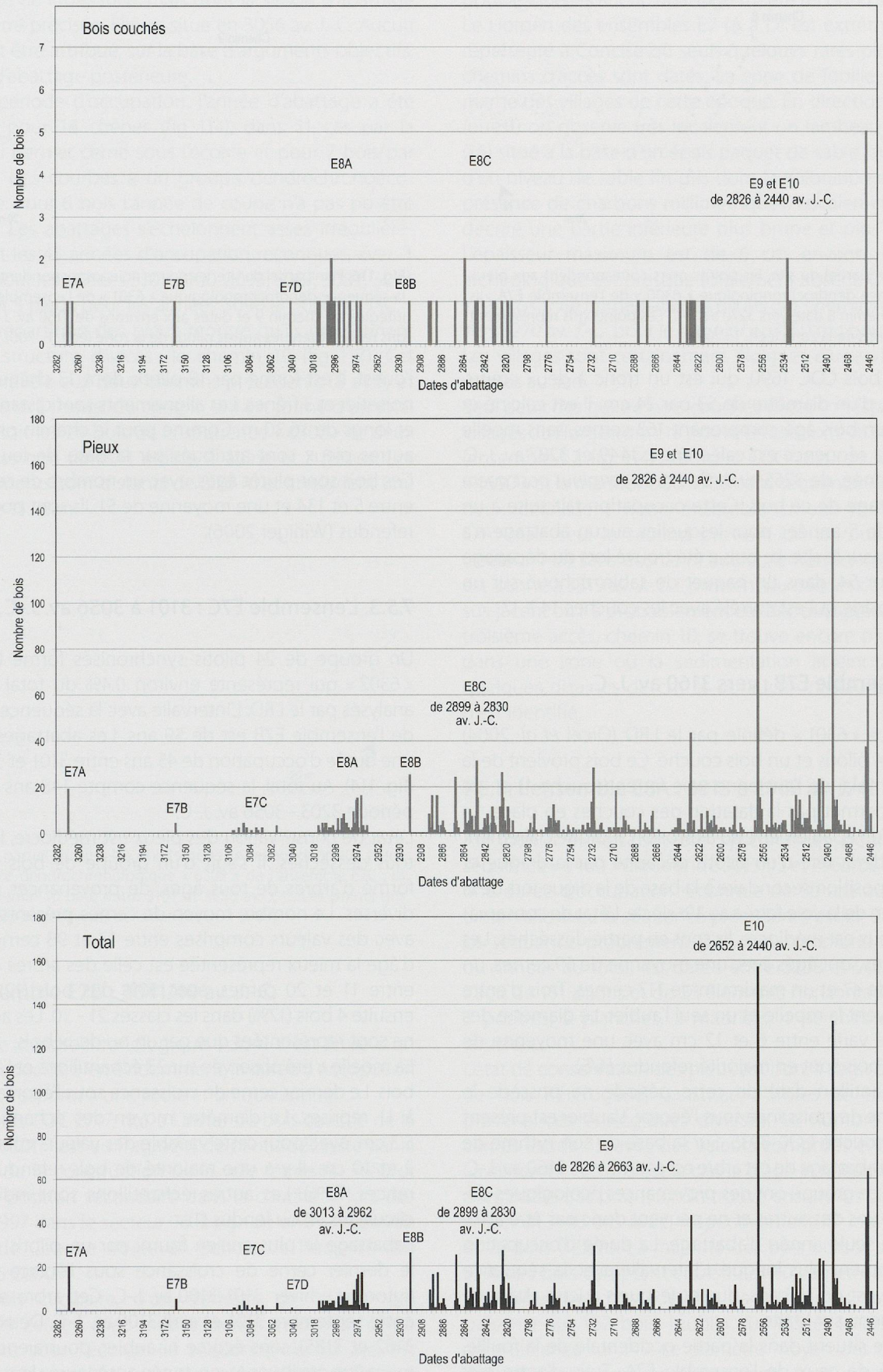


Fig. 114. Histogrammes de répartition des dates d'abattage du Néolithique final : en haut, les bois couchés ; au milieu, les pieux ; en bas, ensemble des bois.

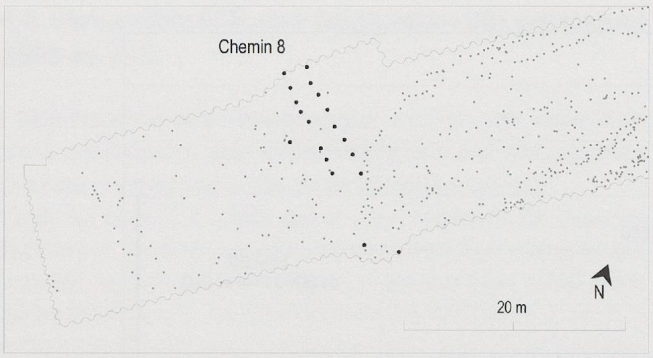


Fig. 115. Plan partiel du site, les points noirs correspondent aux pieux de la séquence dendrochronologique « 6300 » de l'ensemble E7A ; ils forment le chemin 8 daté vers 3270 av. J.-C. Les points gris représentent les autres pilotis de la zone (éch. 1 : 700).

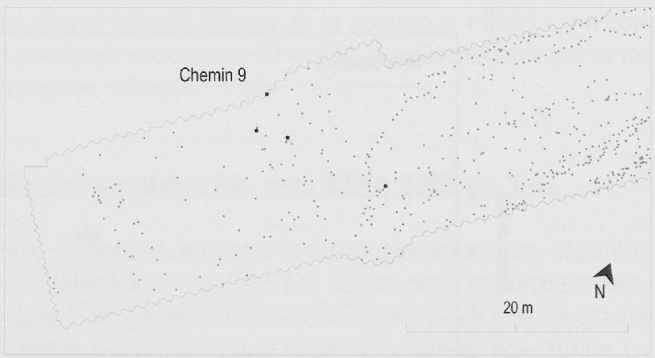


Fig. 116. Plan partiel du site, les points noirs correspondent aux pilotis de la séquence dendrochronologique « 6301 » de l'ensemble E7B ; ils sont intégrés au chemin 9 et datés aux environs de 3160 av. J.-C. Les points gris représentent les autres pilotis de la zone (éch. 1 : 700).

Il s'agit du bois COC 1690, qui est un tronc à deux cœurs, non débité, d'un diamètre de 53 par 24 cm. Il est calciné et provient d'un bois âgé comprenant 163 cernes, sans moelle ni aubier. La séquence est calée entre 3449 et 3287 av. J.-C. La date donnée, de 3265 av. J.-C., est un *terminus post quem* pour l'abattage de ce bois. Cette occupation fait suite à un minimum de 5 années pour lesquelles aucun abattage n'a été reconnu sur le site. Le bois a été trouvé lors du décapage 2 du secteur 54, dans un paquet de sable, échoué sur un niveau de plage qui est corrélé avec les couches 14 à 17.

7.5.2. L'ensemble E7B : vers 3160 av. J.-C.

La séquence « 6301 » définie par le LRD (Orcel *et al.* 2004) comprend 4 pilotis et un bois couché. Ce bois provient de la base du remblai de l'ancienne voie ferrée (couche 1) et, de ce fait, ne permet pas la datation des couches en place. La présence d'un épaulement, dû à l'érosion, indique clairement qu'il s'agit de la tête d'un pilotis décapité par la drague et déposé en position secondaire à la base de la digue lors de la construction de la voie ferrée au 19e siècle. L'état de conservation des pieux est médiocre. Ils sont en partie desséchés. Les arbres utilisés sont âgés avec une moyenne de 69 cernes, un minimum de 47 et un maximum de 117 cernes. Trois d'entre eux conservent la moelle et un seul l'aubier. Le diamètre des échantillons varie entre 6 et 12 cm avec une moyenne de 8.6 cm. Les bois sont en majorité refendus (4/5).
Aucun échantillon daté de cette période ne possède le dernier cerne de croissance sous l'écorce. L'aubier est présent sur le bois couché COC 3935. Sur la base de son rythme de croissance, l'abattage de cet arbre est estimé vers 3160 av J.-C. Les bois de ce groupe ont des provenances écologiques différentes les uns des autres et ne peuvent donc pas être attribués à une seule année d'abattage. La durée d'occupation est certainement plus longue. L'intervalle avec la séquence précédente est de 105 ans, durant lesquels aucun abattage n'a été reconnu sur le site.
Les pieux se situent dans la partie occidentale de la fouille, à proximité de ceux de l'ensemble E7A. Trois d'entre eux sont intégrés au chemin 9 (fig. 116). Cet accès est parallèle au chemin 8, dont il est distant de 2 mètres en direction de l'ouest. Il est formé par 18 pilotis dont 13 chênes, 1 aulne, 1 noisetier et 3 frênes. Les alignements sont distants de 2.50 m et longs de 16.30 m. Comme pour le chemin précédent, les autres pieux sont attribués sur la base de leurs positions. Ces bois sont plutôt âgés, avec un nombre de cernes variant entre 5 et 134 et une moyenne de 51. Ils sont pour la plupart refendus (Winiger 2006).

7.5.3. L'ensemble E7C : 3101 à 3056 av. J.-C.

Un groupe de 24 pilotis synchronisés forme la séquence « 6302 » qui représente environ 0.4% du total des chênes analysés par le LRD. L'intervalle avec la séquence précédente de l'ensemble E7B est de 59 ans. Les abattages définissent une durée d'occupation de 45 ans entre 3101 et 3056 av. J.-C. (fig. 114). Au total, la séquence compte 148 ans et couvre la période 3203 - 3056 av. J.-C.
L'état de conservation des pieux est médiocre, les bois sont tous desséchés. Il s'agit d'un groupe de bois hétérogène, formé d'arbres de tous âges, de provenances écologiques diverses. Le nombre moyen de cernes présents est de 31.8, avec des valeurs comprises entre 13 et 98 cernes. La classe d'âge la mieux représentée est celle des arbres comprenant entre 11 et 20 cernes, avec 50% des bois (12). On trouve ensuite 4 bois (17%) dans les classes 21 - 30. Les autres classes ne sont représentées que par un ou deux bois.
La moelle a été observée sur 23 échantillons et l'aubier sur 18 bois. Le dernier cerne de croissance sous l'écorce est présent à 11 reprises. Le diamètre moyen des échantillons est de 5.3 cm, avec pour cette variable des valeurs comprises entre 2 et 10 cm. Il y a une majorité de bois refendus (19 occurrences, 79%). Les autres échantillons sont indifféremment circulaires (4) ou fendus (1).
L'abattage le plus ancien fourni par un pilotis comprenant le dernier cerne de croissance sous l'écorce se situe en automne - hiver 3101/3100 av. J.-C. Cet arbre a été abattu entre septembre 3101 et avril 3100 av. J.-C. Deux pieux (COC 3162 et 3185), sans écorce ni aubier, pourraient éventuellement être attribués à une année antérieure : leur abattage ne serait, alors, pas antérieur à 3115 av. J.-C. *terminus post quem*. La date la plus récente est fournie par un bois comportant le

dernier cerne de croissance, mais dont la saison d'abattage n'a pas pu être précisée. Elle se situe en 3056 av. J.-C. Aucun bois ne peut être attribué, sur la base d'arguments objectifs, à une date d'abattage postérieure.
Pour cette période d'occupation, l'année d'abattage a été déterminée pour 18 chênes (fig. 114), dans 11 cas par la présence du dernier cerne sous l'écorce et pour 7 bois par l'intégration des courbes à un groupe dendrochronoéco-typologique. Pour 6 bois l'année de coupe n'a pas pu être déterminée. Les abattages s'échelonnent assez irrégulièrement durant les 45 années d'occupation reconnues, avec 1 ou 2 pieux pour les années 3101, 3100, 3095, 3087, 3082, 3077, 3075, 3071 et 3 pieux pour les années 3090 et 3056 av. J.-C.
Le plan de répartition des pieux montre qu'ils proviennent tous d'une structure d'accès : le chemin 10 (fig. 117). Cet accès est parallèle aux deux chemins précédents (8 et 9) et est situé à 13 m à l'ouest du chemin 9. Il est formé d'un total de 30 bois, soit les 24 bois de la séquence « 6302 » et deux autres chênes non datés, 1 érable, 1 aulne et 2 frênes. Les deux alignements sont distants de 2.20 m et atteignent une longueur de 15.70 m.

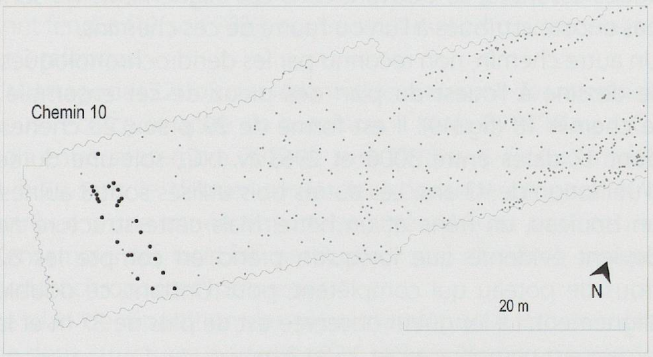


Fig. 117. Plan partiel du site, les points noirs correspondent aux pieux de la séquence dendrochronologique « 6302 » de l'ensemble E7C ; ils forment le chemin 10 daté entre 3101 et 3056 av. J.-C. Les points gris représentent les autres pilotis de la zone (éch. 1 : 700).

7.5.4. L'ensemble E7D : 3041/40 av. J.-C.

La séquence dendrochronologique « 3041 » est issue d'un unique bois couché. Bien évidemment, la durée d'occupation reconnue correspond à une seule et unique année.
Il s'agit du bois COC 2717, qui, à l'instar du bois couché de la séquence « 6301 » est un fragment de pilotis décapité par la drague lors de la construction de la voie ferrée en 1859 et retrouvé en position secondaire dans la couche 1, lors des fouilles de 1997 dans le secteur 96. Il signale une occupation de la baie de Concise située en dehors de l'emprise des travaux 1996-2000.
C'est un bois circulaire, d'un diamètre de 10 cm qui comprend 29 cernes, avec moelle, aubier et dernier cerne de croissance sous l'écorce. La séquence, de 29 ans est calée entre 3069 et 3041 av. J.-C. L'arbre a été abattu en automne - hiver 3041/40 av. J.-C., soit entre septembre 3041 et avril 3040 av. J.-C. Cette occupation fait suite à 15 années pour lesquelles aucun abattage n'a été reconnu sur le site.
Le Horgen des ensembles E7 (A à D) est extrêmement mal représenté à Concise où seuls quelques rares pieux de trois chemins d'accès sont datés. La zone de fouille se situe en marge des villages de cette époque. En direction d'Yverdon (ouest) on observe très localement un lambeau de couche (16) situé à la base d'un épais paquet de sable jaune. Il s'agit d'un niveau de sable fin gris dont la coloration est due à la présence de charbons millimétriques. Localement, on peut décrire une partie inférieure plus brune et plus limoneuse. L'épaisseur maximum est de 6 cm environ, le matériel archéologique est presque totalement absent. On se trouve ici à proximité immédiate des pilotis des chemins 8 et 9, datés vers 3270 av. J.-C. pour le premier et 3160 *tpq* pour le second. Les villages sont certainement éloignés d'une vingtaine de mètres au sud.
Seul deux des quatre bois couchés datés correspondant aux villages du Horgen ont été trouvé en contexte stratigraphique (ensemble E7, fig. 114) : le tronc COC 1690 de la séquence « 1690 » et le madrier COC 3785 de la séquence « 6300 », tous deux définissent notre ensemble chrono-stratigraphique E7A. Mais seul le second provient de la zone des pieux (secteur 145) sans écorce ni aubier, le dernier cerne mesuré est donné à 3319 av. J.-C. Il provient du paquet de sable jaune sus-jacent où il a probablement été déposé après flottage. Le troisième accès, chemin 10, se trouve encore plus à l'ouest, dans une zone où la sédimentation atteint avec peine quelques dizaines de cm et où aucun niveau anthropique n'est identifié.

7.5.5. L'ensemble E8A : 3013 à 2962 av. J.-C.

Au total 174 bois ont été synchronisés pour former la séquence « 6400 » datée entre 3013/12 et 2963/62 av. J.-C. soit une durée d'occupation reconnue de 50 ans au minimum. L'intervalle avec la séquence précédente est de 27 ans.
La séquence proprement dite, qui comprend 246 cernes ou années au total, est datée entre 3208 et 2963 av. J.-C. Il s'agit de 151 pilotis et de 23 éléments horizontaux : 1 masse, 3 poutres, 2 planches, 2 madriers, 4 perches et 11 pieux couchés.
L'état de conservation des pieux est bon. Il s'agit d'un groupe de bois hétérogène, constitué d'arbres de tout âge, de provenances écologiques diverses. Le nombre moyen de cernes est de 35, avec des valeurs comprises entre 8 et 205. La classe 11 - 20 ans est la classe d'âge la mieux représentée avec 29.8% des bois (52). On trouve ensuite les classe 21 - 30 ans et 31 - 40 ans avec, respectivement 47 individus (27%) et 22 bois (12.6%). La majorité des bois utilisés sont jeunes, 57% des bois comptent entre 10 et 30 cernes de croissance. Un unique bois possède plus de 100 cernes. La moelle est présente sur 162 bois, l'aubier sur 165 et le dernier cerne de croissance sur 149. Le diamètre moyen des échantillons mesure 9.7 cm avec un minimum de 4 cm et un maximum de 15 cm. Les bois sont en majorité circulaires (84, 48.2%), 64 sont fendus et 26 refendus.

L'abattage le plus ancien fourni par 4 bois, 3 pieux et une masse, comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce, se situe en automne - hiver 3013/12 av. J.-C. Ces arbres ont été abattus entre septembre 3013 et avril 3012 av. J.-C. Aucun bois ne peut être attribué sur la base d'arguments objectifs à une année d'abattage antérieure. L'abattage le plus récent est donné par 2 pieux comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il se situe en automne - hiver 2963/62 av. J.-C., soit entre septembre 2963 et avril 2962 av. J.-C.

Pour cette période d'occupation qui couvre 50 ans, l'année d'abattage a été déterminée pour 159 chênes : 149 bois par la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 10 bois par intégration à un groupe dendrochronoécotypologique. Pour 15 bois, l'année de coupe n'a pas encore pu être déterminée. L'histogramme de la distribution des bois par année d'abattage montre des coupes régulières tout au long de la période, avec 12 années sans abattage (fig. 118). La première année reconnue, 3013 av. J.-C., est attestée par 4 bois. On observe deux ou trois vagues successives marquées par un premier pic peu saillant de 8 bois, en 2987 av. J.-C., un second de 14 et 16 bois pour les années 2974 et 2973 av. J.-C. et un dernier de 17 bois en 2969 av. J.-C.

Le plan des pieux de cette phase d'occupation du site s'étale bien sur toute la zone centrale (fig. 119).

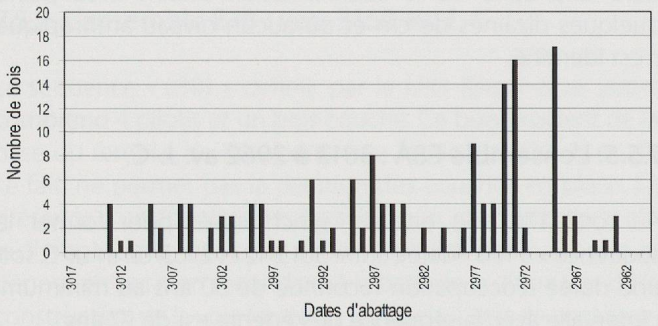


Fig. 118. Histogramme des dates d'abattage de l'ensemble des bois de la séquence « 6400 », correspondant à l'ensemble E8A, datée entre 3013 et 2963/62 av. J.-C.

Plusieurs organisations architecturales ont été définies, sur la base des résultats des analyses dendrochronologiques, avec la détermination du chemin 11, mais aussi celle de trois maisons. Ces structures ne sont pas présentées ici, exception faite du chemin, car l'analyse archéologique nécessitant l'intégration des pieux non datés et des trous de poteau n'est pas achevée.

Le chemin 11, à l'est, est représenté par 17 chênes datés entre 2995 et 2963 av. J.-C. La durée d'utilisation (construction et réparation) reconnue est de 33 ans. On a en fait trois groupes de dates : deux pieux ont été abattus la première année, suit une interruption de 18 ans, 14 pieux ont été implantés entre 2976 et 2973 av. J.-C. et le dernier bois date de 2968 av. J.-C., soit 9 ans plus tard. Il s'agit de bois assez âgés, avec un nombre de cernes qui varie entre 16 et 95 et une moyenne de 48, qui sont en majorité fendus. La largeur du chemin 11 est de 1.70 m et sa longueur a été observée sur 25.80 m. Cet accès se superpose à trois autres structures du même type : les chemins 5 (ensemble E4B), 12 (E8B) et 17 (non daté, courbe flottante) qui sont légèrement décalés les uns par rapport aux autres. Les pilotis non datés (chênes ou autres essences) se trouvant dans ces alignements ne sont pas encore attribués à l'un ou l'autre de ces chemins.

Un autre chemin, non reconnu par les dendrochronologues, se dessine à l'ouest du plan des pieux de cet ensemble : le chemin 18 (fig.119). Il est formé de 29 pieux, 23 chênes, dont 17 datés entre 3006 et 2963 av. J.-C., soit une durée d'utilisation de 43 ans. Les autres bois utilisés sont 3 aulnes, un bouleau, un frêne et un hêtre. Mais cette structure ne devient évidente que lorsqu'on prend en compte les 82 trous de poteau qui complètent, pour l'instant, ce double alignement. La longueur observée est de plus de 37 m et la largeur est comprise entre 2.5 et 3 m.

Contrairement à la situation observée pour les villages des phases E3B et E5B - E6, nous sommes ici en présence d'un unique village desservi par deux chemins d'accès convergents.

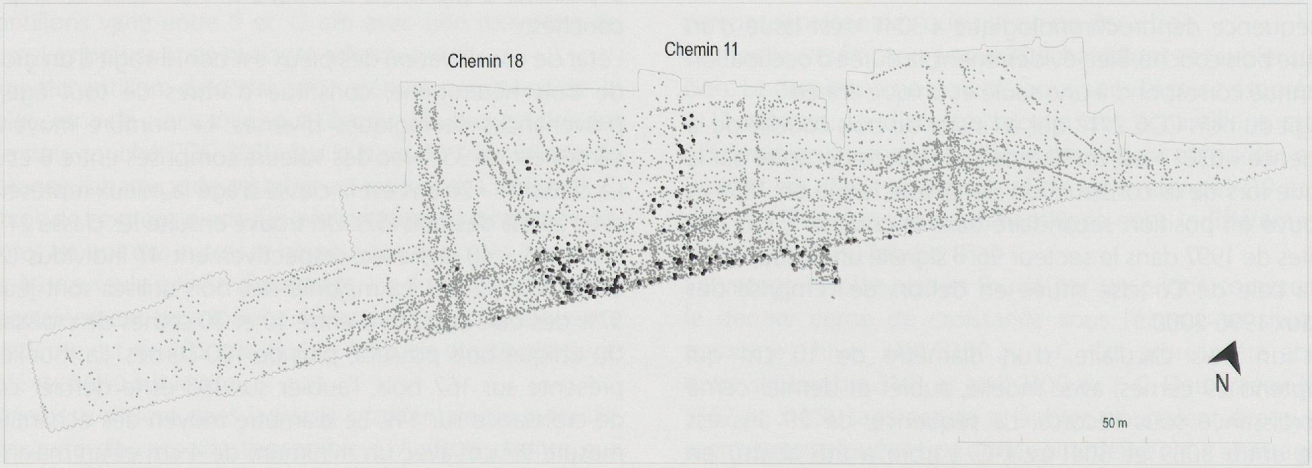


Fig. 119. Plan des pieux de l'ensemble E8A entre 3013 et 2962 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

7.5.6. L'ensemble E8B : automne - hiver 2919/18 av. J.-C.

La séquence « 2919 » définie par le LRD (Orcel *et al.* 2004) comprend un total de 26 bois, 25 pieux et un pilotis couché, dont les abattages sont datés de l'automne - hiver 2919/18 av. J.-C. L'intervalle avec la séquence précédente est de 43 ans et la durée d'occupation de 1 an. Les pieux se situent dans la partie centrale de la fouille. L'aire de répartition est plus ou moins comparable, quoique plus réduite, à celle des pieux de la phase précédente. La séquence dendrochronologique comprend 41 cernes de croissances et va de 2959 à 2919 av. J.-C.

L'état de conservation des pieux est moyen dans la partie nord du site et s'améliore progressivement en direction du lac, où il est très bon. Les arbres utilisés sont jeunes et forment un groupe homogène. Ils comptent une moyenne de 34.4 cernes avec un minimum de 19 et un maximum de 41 cernes. La classe 31 - 40 ans est très nettement dominante avec plus de 69% des bois (18/26). Les échantillons conservent tous la moelle, l'aubier est présent sur 23 bois et le dernier cerne de croissance sous l'écorce à 22 reprises. Le diamètre varie entre 4 et 15 cm avec une moyenne de 9.4 cm. La plupart des bois sont fendus (19, soit 73%), contre seulement 4 bois circulaires et 3 refendus.

L'abattage des 22 bois possédant le dernier cerne de croissance sous l'écorce se situe en automne – hiver 2919/18 av. J.-C., soit entre septembre 2919 et avril 2918 av. J.-C. Aucun des 4 bois sans le dernier cerne de croissance ne peut être attribué à une année d'abattage antérieure ou postérieure. L'ensemble des bois fait partie d'un seul et même groupe dendrochronoécotypologique.

Le plan de répartition des pieux montre qu'ils proviennent de deux structures évidentes (fig. 120) : le chemin d'accès 12 et un alignement de 5 pilotis, parallèle au rideau de palplanche sud de la zone de fouille. Le chemin 12 se superpose pratiquement au précédent, construit 43 ans plus tôt. La distance entre les rangées est de 1.40 m et la longueur atteint 33.20 m. L'alignement correspond soit à la paroi nord d'une maison, soit à une palissade ; il est actuellement difficile de trancher entre ces deux hypothèses.

7.5.7. L'ensemble E8C : 2899 à 2830 av. J.-C.

Le dernier ensemble correspondant au Lüscherz ancien (E8C) est daté par la séquence « 0064 ». Au total 285 bois ont été synchronisés pour former cette séquence datée entre 2899 et 2830 av. J.-C., soit une durée d'occupation de 69 ans. L'intervalle avec la séquence précédente est de 19 ans.

La séquence proprement dite, qui comprend 204 ans au total, est datée entre 3034 et 2830 av. J.-C.

Il s'agit de 263 pilotis et de 22 éléments horizontaux : 3 poutres, 2 planches, 2 coins, 1 branche, 4 madriers, 7 perches et 3 pieux couchés. L'état de conservation des pieux est bon dans la partie nord de l'occupation. Il s'améliore progressivement vers le sud, où il est très bon.

Les arbres utilisés sont très diversifiés et forment un groupe

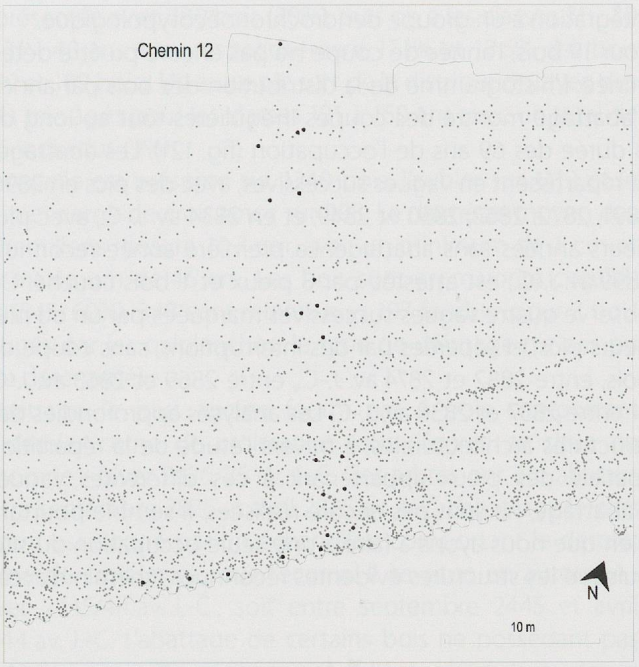


Fig. 120. Plan partiel du site, les points noirs correspondent aux pieux de l'ensemble E8B, tous ces bois ont été abattus entre septembre 2919 et avril 2918 av. J.-C. Les points gris représentent les autres pilotis de la zone (éch. 1 : 500).

hétérogène, constitué de bois de tout âge et de différentes provenances écologiques. Le nombre moyen de cernes est de 50.8, avec des valeurs comprises entre 8 et 144. Les classes 21 - 30 ans et 11 - 20 ans sont les classes d'âge les mieux représentées, avec respectivement 24.2% et 15.7% des bois (69 et 45/285). On trouve ensuite les bois de la classe 71 - 80 ans, avec 28 individus (9.8%). Les arbres d'âge moyen de 50 à 100 ans sont bien représentés. La plupart de ces arbres plus âgés ont commencé leur croissance vers 2970 av. J.-C., soit vers la fin de la période d'occupation de 3013 à 2962 av. J.-C. (ensemble E8A). Il s'agit d'arbres provenant d'une forêt qui s'est régénérée à la fin de cette occupation.

La moelle est présente sur 258 bois, l'aubier sur 260 et le dernier cerne de croissance sur 240. Le diamètre moyen des échantillons mesure 9.8 cm avec un minimum de 3 cm et un maximum de 20 cm. Les bois sont en majorité fendus (123, 43%), 103 sont circulaires et 59 refendus.

L'abattage le plus ancien fourni par 3 pieux, comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce, se situe en été 2899 av. J.-C. Ces arbres ont été abattus entre juin et août de cette année. Deux bois sans aubier et trois, avec aubier mais sans le dernier cerne de croissance, pourraient éventuellement avoir été abattus quelques années auparavant, soit entre 2905 et 2900 av. J.-C. L'abattage le plus récent est donné par 2 pieux comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il se situe en automne - hiver 2831/30 av. J.-C., soit entre septembre 2831 et avril 2830 av. J.-C. En fonction de ces observations, la période d'occupation est placée entre 2899 et 2830 av. J.-C.

Pour cette période d'occupation, l'année d'abattage a été déterminée pour 266 chênes : 240 bois par la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 26 bois par

intégration à un groupe dendrochronoécotypologique.
Pour 19 bois, l'année de coupe n'a pas encore pu être déterminée. L'histogramme de la distribution des bois par année d'abattage montre des coupes irrégulières tout au long de la durée des 69 ans de l'occupation (fig. 121). Les abattages se répartissent en vagues successives, avec des pics en 2896, 2891, 2872, 2862, 2850 et 2849, et en 2834 av. J.-C., avec plusieurs années sans abattage. La première année reconnue, 2899 av. J.-C., est attestée par 8 pieux et 1 bois couché. On observe quatre vagues successives marquées par un ou plusieurs pics, et séparées par des interruptions, sans coupe de bois, entre 2882 et 2874 av. J.-C., entre 2869 et 2863 av. J.-C. et entre 2837 et 2836 av. J.-C. Les analyses approfondies des structures architecturales, à travers l'étude de la répartition spatiale des pieux appartenant à ces différentes vagues d'abattage, ne sont pas encore réalisées. Il semble pourtant bien que nous ayons à faire à une seule occupation du site, puisque les structures évidentes reconnues (chemin d'accès et palissade) sont construites et entretenues tout au long de la séquence.
Sur la base des résultats de leurs analyses, les dendrochronologues ont défini trois organisations architecturales : le chemin 13, une palissade (P20) et une maison. Ces structures sont présentées ici succinctement, exception faite de la maison, car les analyses archéologiques nécessitant l'intégration des pieux non datés et des trous de poteau ne sont pas achevées.
Les pieux datés de cette phase d'occupation du site se répartissent de part et d'autre du chemin d'accès et s'étalent sur les zones de fouille 1 et 3 (fig. 122). Ils sont décalés en direction de l'est par rapport à ceux des villages précédents du Lüscherz ancien (ensemble E8A et E8B) avec un déplacement du chemin d'accès de 25 m en direction de l'est. L'extension maximale est – ouest atteint 84 m. Plusieurs pieux datés sont intégrés à une palissade (P20) formée de 270 pieux implantés très régulièrement et espacés entre eux d'une vingtaine

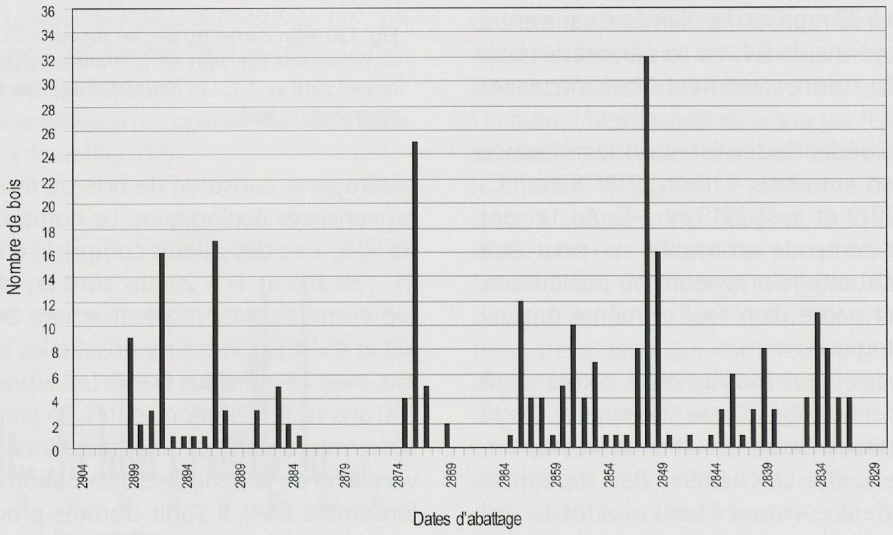


Fig. 121. Histogramme des dates d'abattage de l'ensemble des bois de la séquence « 0064 », correspondant à l'ensemble E8C, datée entre 2899 et 2830 av. J.-C.

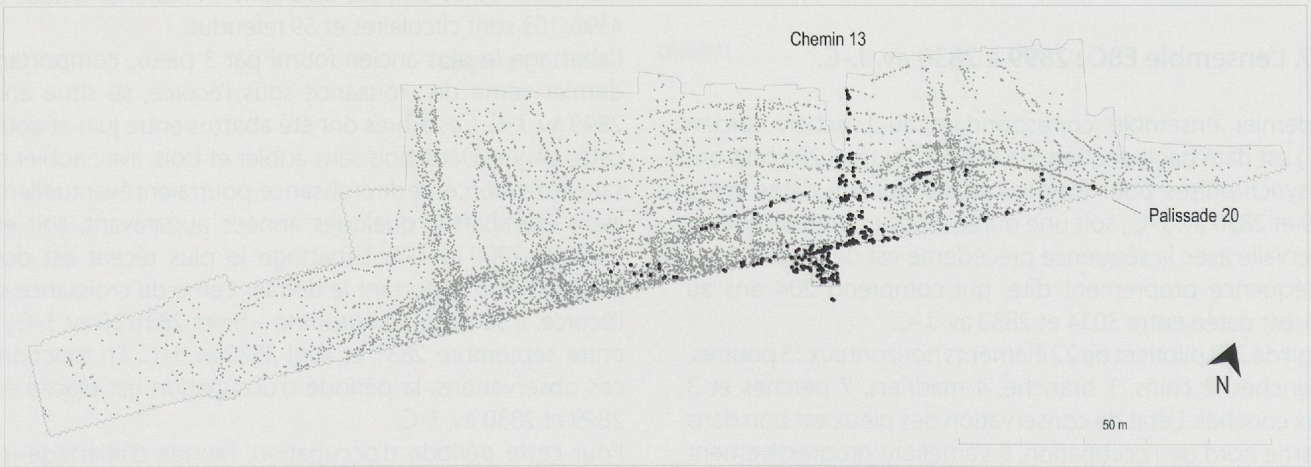


Fig. 122. Plan des pieux de l'ensemble E8C entre 2899 et 2830 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

de cm. Cette structure essentiellement formée de bois d'essences autres que le chêne est bâtie avec des bouleaux (113), des aulnes (75), des peupliers (28) et des frênes (13). Trente-sept des 38 chênes intégrés à cette structure évidente sont datés. Les abattages s'étalent entre 2892 et 2835 av. J.-C., c'est-à-dire durant toute la durée d'occupation définie par la séquence « 0064 ». Etrangement, cette structure est interrompue de part et d'autre du chemin sur une distance de 4 m.

Le chemin 13 forme l'axe central du village. L'accès est large de 3.20 m et a été observé sur une longueur de 24.70 m. Septante-cinq bois forment cette organisation architecturale, il s'agit de 66 chênes (dont 64 datés), 2 aulnes, 1 bouleau, 1 noisetier, 3 frênes et 2 peupliers. Le premier pieu se situe en 2900 av. J.-C. L'année suivante, 4 pieux sont plantés, puis 4 en 2896, 1 en 2894 et 7 en 2891 av. J.-C. Les implantations se font ensuite de manière irrégulière jusqu'en 2833 av. J.-C. Les bois couchés piégés entre les pieux du chemin sont très nombreux et très bien conservés.

La concentration des pieux est très forte en bordure sud de la zone fouillée, cette importante densité correspond sans aucun doute à la zone de l'habitat. C'est d'ailleurs au niveau des premières maisons, qui occupent une frange humide de la rive, que les couches de fumiers anthropiques sont très bien conservées. La distance entre les pieux de la palissade et la zone des maisons est d'environ 10 m, l'utilisation de cet espace vide de construction reste à discuter.

7.5.8. Les ensembles E9 et E10 entre 2826 et 2440 av. J.-C.

La séquence « 0065 » : entre 2826 et environ 2440 av. J.-C.

Une unique séquence dendrochronologique date les occupations du Lüscherz récent et de l'Auvernier - Cordé de Concise. La séquence « 0065 » comprend 1393 bois synchronisés. Elle est datée entre 2826 et environ 2440 av. J.-C., soit une durée d'occupation de 386 ans. L'intervalle avec la séquence précédente est de 4 ans.

La séquence proprement dite, qui comprend un total 618 cernes ou années, est datée entre 3062 et 2445 av. J.-C. Il s'agit de 1283 pilotis et de 110 éléments horizontaux : poutres, planches, coins, perches et pieux couchés, ébauche de récipient. L'état de conservation des pieux est très variable. Il est très mauvais dans le tiers ouest de la zone occupée. Les bois sont fortement desséchés et dégradés. La conservation s'améliore progressivement en direction de l'est et devient bonne. Toutefois, à la limite sud de la zone, de nombreux pieux sont transpercés verticalement par des racines, de marronniers notamment, ce qui a un effet désastreux sur la conservation des bois.

Les arbres utilisés sont très diversifiés et forment un groupe hétérogène, constitué de bois de tout âge et de différentes provenances écologiques. Le nombre moyen de cernes est de 58.4 et les valeurs sont comprises entre 3 et 298. Les arbres jeunes sont les mieux représentés, avec plus de 50% des bois abattus entre 11 et 40 ans. La classe 11 - 20 ans est la mieux représentée avec 280 bois (20%), puis on a les classes 21 - 30 et 31 - 40 ans avec respectivement 17.1% et 13.5% des bois (239 et 189 bois). Un autre pic sort de la distribution, avec des bois très âgés pour les classes 121 à 150 ans avec un total de 126 individus (9%).

La moelle est présente sur 1240 bois, l'aubier sur 1112 et le dernier cerne de croissance sur 903. Le diamètre moyen des échantillons mesure 10.7 cm, avec un minimum de 1 cm et un maximum de 46 cm. Les bois sont en majorité circulaires (845, 60%), 348 sont refendus et 197 fendus (pour 3 bois coupés par les palplanches, le type de débitage n'a pas pu être déterminé).

L'abattage le plus ancien fourni par 6 bois comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce se situe en automne - hiver 2826/25 av. J.-C. Ces arbres ont été abattus entre septembre 2826 et avril 2825 av. J.-C. L'abattage le plus récent est donné par un échantillon comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il se situe en automne - hiver 2445/44 av. J.-C., soit entre septembre 2445 et avril 2444 av. J.-C. L'abattage de certains bois ne possédant pas le dernier cerne de croissance sous l'écorce est de quelques années plus récent. Il s'agit notamment des bois COC 2789, 5423, 5563 et 7988, dont l'abattage peut être estimé aux environs de 2440 av. J.-C. En fonction de ces observations, la période d'occupation est placée entre 2826 et aux environs de 2440 av. J.-C. La durée d'occupation reconnue atteint 386 ans.

Pour cette période d'occupation, l'année d'abattage a été déterminée pour 1248 chênes : 903 bois par la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 345 bois par intégration à un groupe dendrochronoécotypologique. Pour 145 bois, l'année de coupe n'a pas encore pu être déterminée. L'histogramme de la distribution des bois par année d'abattage montre des coupes irrégulières tout au long de la durée des 386 ans de l'occupation (fig. 123). La première année est attestée par 11 pieux. Les abattages se répartissent ensuite en vagues successives, avec des pics en 2824, 2771, 2730, 2707, 2630, 2561, 2484 et 2450 à 2448 av. J.-C. Certains pics très marqués correspondent à l'implantation de palissades dans la zone de fouille.

Le diagramme des dates d'abattage présente également plusieurs vides marqués par des suites d'années sans abattage. L'un d'entre eux, entre 2663 et 2652 av. J.-C. a été utilisé pour placer la coupure entre le Lüscherz récent et l'Auvernier - Cordé.

L'analyse de la répartition verticale des bois couchés datés de cette séquence permet de définir deux paquets de couches et deux ensembles chrono-culturels distincts (fig. 47). La coupure entre les ensembles E9 du Lüscherz récent et E10 de l'Auvernier - Cordé a été fixée sur la base de la distribution des bois : l'absence des bois les plus récents, abattus après 2652 av. J.-C., attribués à l'Auvernier - Cordé, dans les couches 10 à 12, et sur la présence d'une épingle à bélière latérale en bois de cerf du secteur 96 : COC ZF206.37, « fossile directeur » du Lüscherz dans la couche 11. Les épingles de parure caractéristiques de la phase Auvernier - Cordé en os, bois de cerf ou canines de suidé, à tête conique latérale ou à

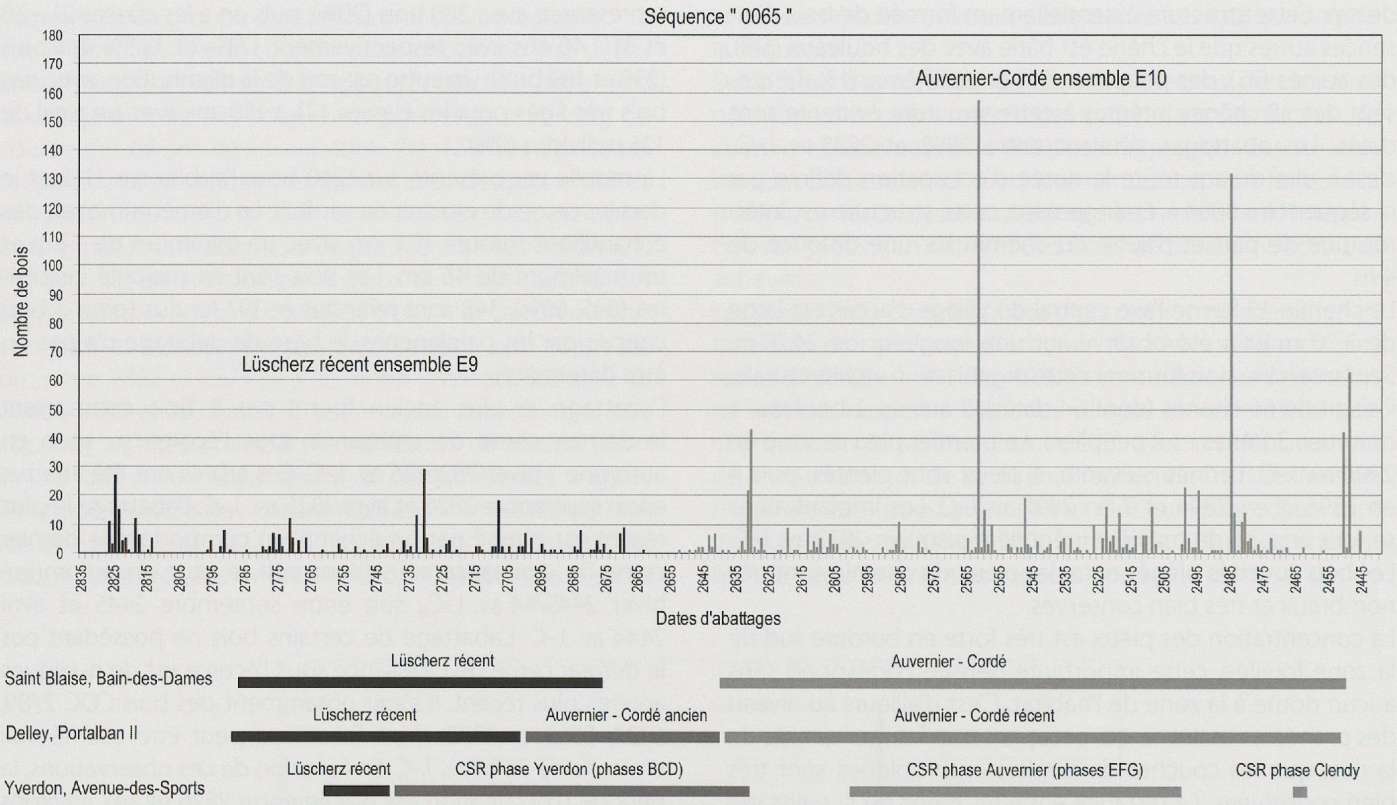


Fig. 123. Histogramme des dates d'abattage de la séquence « 0065 » datée entre 2826 et 2440 av. J.-C., correspondant aux ensembles Lüscherz récent (E9 en noir) et Auvernier-Cordé (E10 en gris), et comparaisons avec les dates données pour les sites de référence : Saint Blaise, Bain-des-Dames (Honegger 2001), Delley Portalban II (Danerol *et al.* 1990, Ramseyer 1987) et Yverdon, Avenue-des-Sports (Crotti *et al.* 1995, Wolf 1992 et 1993).

tête discoïdale proviennent toutes de la couche 9.

Ainsi l'ensemble E9 du Lüscherz récent est daté entre 2826 et 2663 av. J.-C. et l'ensemble E10 de l'Auvernier - Cordé entre 2652 et 2440 av. J.-C. Certains diront que la césure proposée est trop récente en comparaison de celles données pour les sites de références du Néolithique final de Suisse occidentale : Delley, Portalban II (Danérol *et al* 1990, Ramseyer 1987) et Yverdon Avenue-des-Sports (Crotti et al. 1995, Strahm et Wolf 1990, Wolf 1992, 1993, fig. 123). Elle coïncide par contre relativement bien avec celle donnée pour le site de Saint Blaise, Bain-des-Dames (Giligny et Michel 1995, Honegger 2001). Quoiqu'il en soit, actuellement nous n'avons qu'une faible idée du contenu céramique des couches 12 à 9 de Concise. La conservation de ce matériel est relativement médiocre et les remontages sont à peine commencés. En fait cette partition est pour l'instant arbitraire et le contenu culturel des ensemble reste à définir. Les tendances évolutives mises en évidence par Claus Wolf (1993) sur la base du mobilier d'Yverdon ne pourront très probablement pas être validées par le matériel de Concise.

L'originalité de Concise, pour la fin du Néolithique final (séquence « 0065 ») est de présenter une continuité de l'habitat sur une durée de plus de 380 ans, depuis 2826 et jusque vers 2440 av. J.-C. Il s'agit très probablement d'un seul et unique village, avec plusieurs phases de réaménagements. Le plan de répartition des pieux (fig. 124) montre un déplacement de l'aire de répartition des structures architecturales de 65 m en direction de l'ouest par rapport à celle de la séquence précédente (fig. 122). L'occupation est centrée sur un chemin d'accès très spectaculaire : le chemin 15.

Il sert d'accès principal aux villages Lüscherz récent et Auvernier - Cordé. Cinq cent vingt-neuf bois, dont 509 chênes, 11 aulnes, 3 bouleaux, 2 frênes et 2 peupliers et un *prunus* forment cette construction large de 4.20 m et dont la longueur atteint 40.60 m. L'utilisation massive du chêne et les résultats extraordinaires des analyses dendrochronologiques, avec pas moins de 451 datations permettent de suivre, année après année, les phases de construction et l'entretien. Ces dernières peuvent être mises en relation avec le développement général du ou des villages : l'aménagement des différentes unités d'habitation et palissades construites de part et d'autre du chemin d'accès 15, entretenu durant plus de 382 ans. La première implantation de pieux du chemin se situe en 2826 av. J.-C., avec dix pilotis. L'année suivante, trois pilotis sont plantés, puis 18 en 2824 et sept en 2823 av. J.-C. La construction se poursuit chaque année jusqu'en 2821 av. J.-C. On observe ensuite une interruption de 24 ans, pendant laquelle le chemin 14 est construit, puis les implantations du chemin 15 reprennent dès 2796 av. J.-C., de manière plus ou moins régulière jusqu'en 2445 av. J.-C. (fig. 125). Parmi les bois couchés effondrés, provenant des couches correspondantes et qui encombrent cet accès, on trouve un nombre important de madriers et de planches. La première impression est une utilisation de bois plus massifs et mieux

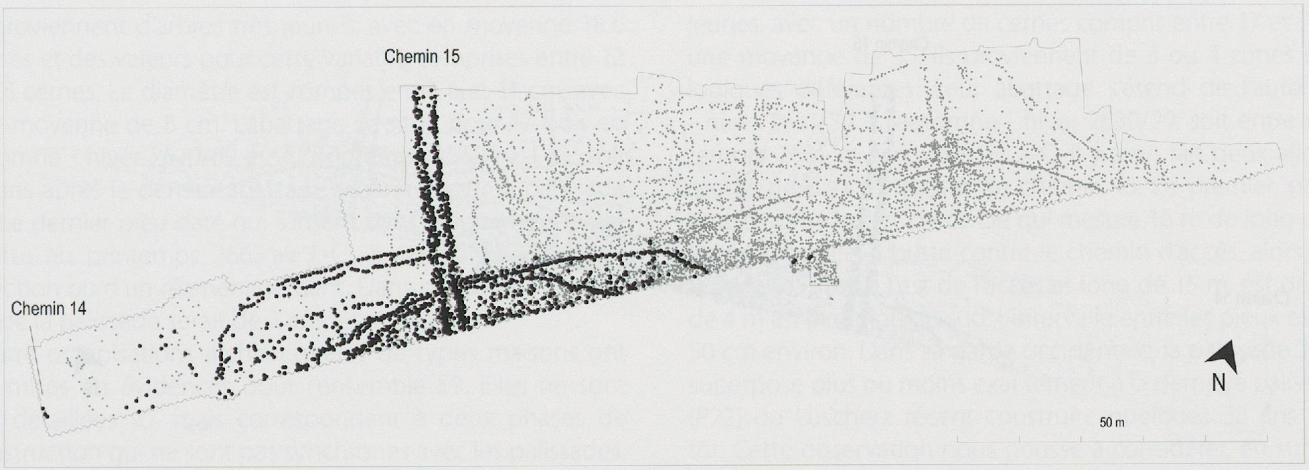


Fig. 124. Plan des pieux de la séquence dendrochronologique « 0065 » entre 2826 et 2440 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

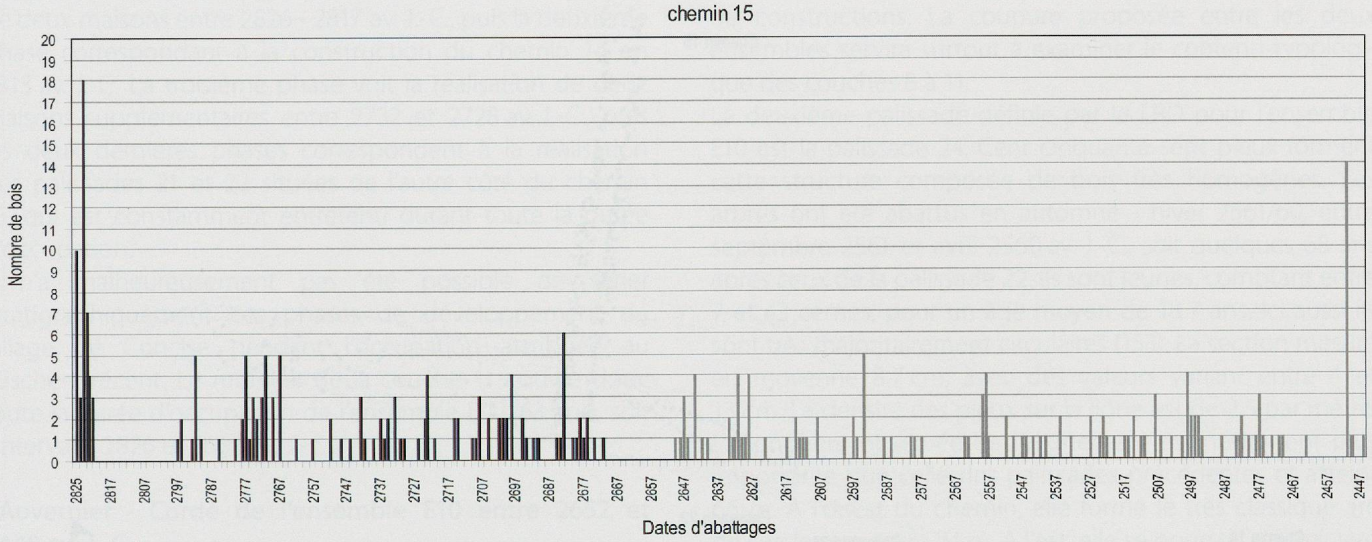


Fig. 125. Histogramme de répartition des 291 chênes datés du chemin 15 qui sert d'accès principal aux villages Lüscherz récent (en noir) et Auvernier-Cordé (en gris) entre 2826 et 2440 av. J.-C.

façonnés que ceux provenant des chemins du Néolithique moyen. Dans les niveaux Auvernier-Cordé et Lüscherz récent, les effets du ressac et du piétinement sont plus développés (érosion, étalement des vestiges et lessivage). Cette situation se retranscrit au niveau de la conservation médiocre de la céramique, qui est très fragmentée et pratiquement absente. De son côté, la bonne conservation des végétaux fragiles (glumes de céréales) dans de très minces lits de fumiers, parle en faveur de maisons installées dans la zone inondable. Bien que nous nous trouvions dans une situation où les maisons sont construites dans une zone plus sèche de la rive, nous sommes, avec le chemin 15, en présence d'une structure d'accès surélevée et très massive.

Les autres organisations architecturales, accès de moindre importance, mais surtout les six palissades sont présentées, ci-dessous, par ensemble, alors que les maisons feront l'objet d'une publication ultérieure. Trois structures de ce genre ont déjà été publiées par C. Wolf et J.-P. Hurni (2000). Si les maisons 2 et 3, construites avec des bois abattus en 2480 av. J.-C., peuvent être considérées comme hautement probables, il ne faut par contre pas tenir compte du plan donné pour la maison 1, construite avec une majorité de bois abattus en 2498 av. J.-C.[7]

Le Lüscherz récent de l'ensemble E9 entre 2826 et 2663 av. J.-C.

Pour l'ensemble E9, 382 bois ont été datés, il s'agit de 54 bois couchés dont 42 en contexte stratigraphique et 12 en position secondaire dans le remblai de la voie ferrée. Le plan de la figure 126 donne la répartition spatiale des 328 pieux abattus entre 2826 et 2663 av. J.-C., soit durant les 163 ans de l'occupation attribuée à l'ensemble Lüscherz récent. Un agrandissement de ce plan montre la présence de deux palissades et d'un second accès : le chemin 14 (fig. 127). Quatre chênes forment cette organisation architecturale. Ils

7 Nous avions d'ailleurs aussi repris à tort ces plans prématurément publiés, sans contrôler les structures définies uniquement sur la base des données dendrochronologiques (Maute-Wolf *et al.* 2002, fig. 14 ; Winiger *et al.* 2004, fig. 37).

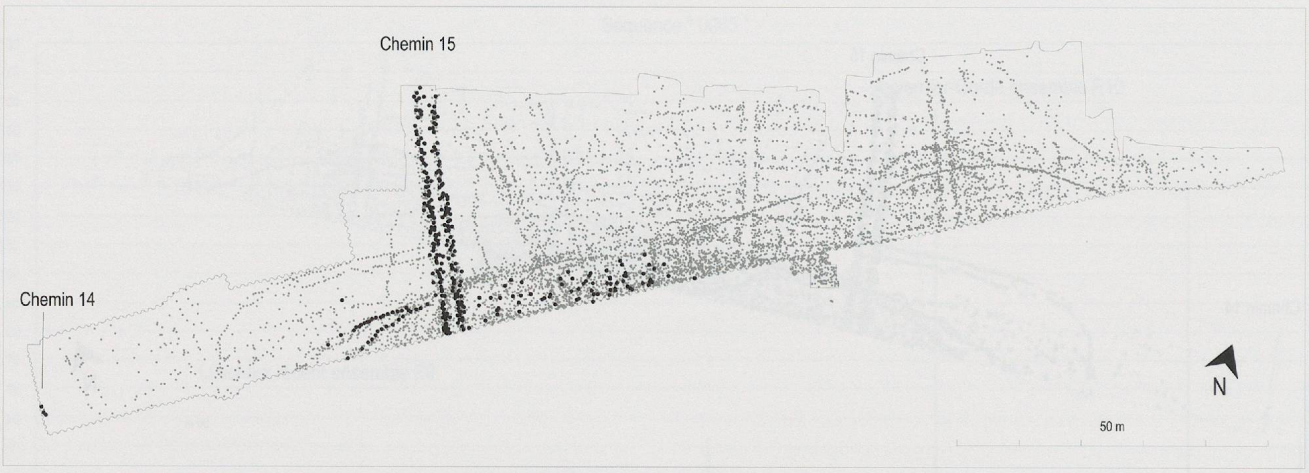


Fig. 126. Plan des pieux datés entre 2826 et 2663 av. J.-C. et attribués à l'ensemble E9, Lüscherz récent (ronds noirs), sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

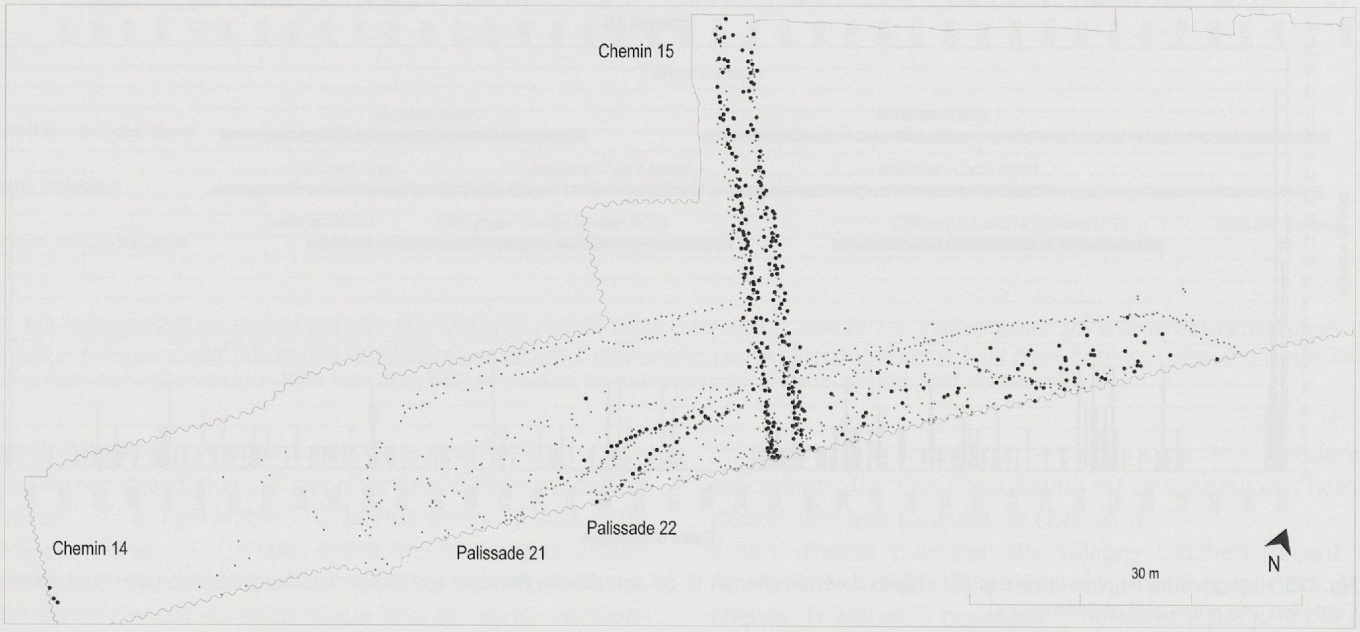


Fig. 127. Plan partiel du site, les points noirs correspondent aux pieux datés de l'ensemble E9, tous ces bois ont été abattus entre 2826 et 2663 av. J.-C. Ils dessinent deux palissades (P21 et P22), deux chemins d'accès et une série de maisons à l'est du chemin 15. Les points gris représentent les autres pilotis de la séquence « 0065 » (éch. 1 : 700).

sont alignés et orientés nord-sud et correspondent au bord oriental d'un très probable accès. D'une longueur de 6 m, l'alignement est situé à l'extrémité occidentale de la zone de fouille, à 7 m à l'ouest du chemin 10 de l'ensemble Horgen E7C. Il est complété par plusieurs empreintes de pieux (trous de poteau). Les trois pilotis datés ont été abattus en 2813 av. J.-C. Il s'agit de 3 pieux refendus, provenant d'arbres très âgés avec, en moyenne, 102 cernes. L'état de conservation est mauvais. Les bois sont totalement desséchés. Le diamètre moyen des échantillons est faible avec 5.8 cm et des valeurs comprises entre 4 et 8 cm.

Les deux palissades de cette occupation se situent à l'ouest du chemin, alors que les pieux situés à l'est de l'accès principal correspondent probablement tous à des maisons. Cette structuration de l'espace est difficilement compréhensible si l'on considère que nous sommes en présence d'un unique village.

La première palissade (P21) est formée d'un alignement de 34 pilotis orienté est - ouest et qui dessine un arc de cercle. On est en présence de 19 chênes, 6 bouleaux, 4 aulnes, 3 peupliers, 1 saule et 1 frêne. Les 18 chênes datés sont des bois jeunes, comptant entre 15 et 28 cernes et une moyenne de 20 cernes. Ils sont bien conservés et sont tous circulaires. Ils présentent tous la moelle et le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Le bois le plus ancien a été abattu en automne - hiver 2708 ; l'année suivante, soit entre septembre 2707 et avril 2706 (automne - hiver 2707/6), 15 bois sont abattus. Le bois le plus récent a été coupé au printemps 2706 av. J.-C.

La deuxième palissade (P22) est formée par un alignement en arc de cercle de 19 pieux : 1 peuplier et 18 chênes, dont 16 sont datés. Elle est orientée est - ouest et mesure 17 m de long. Presque parallèle à la palissade 21, elle est située à environ 1.5 m au sud de cette dernière (fig. 127). Il s'agit d'un groupe de bois homogène. Tous les pieux sont circulaires

et proviennent d'arbres très jeunes, avec en moyenne 18.6 cernes et des valeurs pour cette variable comprises entre 12 et 25 cernes. Le diamètre est compris entre 6 et 11 cm, avec une moyenne de 8 cm. L'abattage se situe pour 17 bois en automne - hiver 2670/69 et au printemps 2669 av. J.-C., soit 36 ans après le dernier abattage reconnu pour la palissade 21. Le dernier pieu daté qui s'inscrit dans l'alignement a été abattu au printemps 2663 av. J.-C., il pourrait s'agir d'une réfection ou d'un réaménagement. Dans ce cas, la durée de vie de la palissade serait de 7 ans au moins.

Quatre organisations architecturales de types maisons ont été mises en évidences pour l'ensemble E9. Elles ne sont pas détaillées ici, mais correspondent à deux phases de construction qui ne sont pas synchrones avec les palissades. Pour le Lüscherz récent, nous avons donc, dans la zone de fouille, un total de cinq phases de constructions, une première phase comprenant la construction du chemin 15 et de deux maisons entre 2826 - 2817 av. J.-C., puis la deuxième phase correspondant à la construction du chemin 14 en 2813 av. J.-C. La troisième phase voit la réalisation de deux maisons supplémentaires entre 2732 et 2728 av. J.-C., puis les deux dernières phases correspondent à la réalisation des palissades 21 et 22 situées de l'autre côté du chemin 15, qui est constamment entretenu durant toute la durée d'occupation.

Il n'a malheureusement pas été possible de sérier stratigraphiquement ces phases de développement du village de Concise pendant l'occupation attribuée au Lüscherz récent. Le mobilier de la couche 11 couvre donc toute la durée d'occupation de l'ensemble E9 (163 ans), soit l'intervalle 2826 et 2663 av. J.-C.

L'Auvernier - Cordé de l'ensemble E10 entre 2652 et 2440 av. J.-C.

Pour l'ensemble E10, 1110 bois ont été datés, dont 55 bois couchés : 48 en contexte stratigraphique et 7 provenant du remblai de la voie ferrée. Le plan de la figure 128 donne la répartition spatiale des 955 pieux abattus entre 2652 et 2440 av. J.-C., soit durant les 212 ans de l'occupation attribuée à l'ensemble Auvernier-Cordé. En fait, le premier pieu de cet ensemble a été abattu en automne - hiver 2649 av. J.-C. et a servi au renforcement du chemin 15. Si on excepte les réparations faites à cette structure, la première phase de construction importante de l'ensemble E10 a été réalisée avec les bois abattus en automne - hiver 2631 av. J.-C. et qui définissent la palissade 23.

La forte densité des structures architecturales nous a conduit à subdiviser la durée de cette importante occupation en deux phases chronologiques (fig. 129 et 130), pour faciliter la lecture des plans, où pas moins de quatre palissades et deux chemins d'accès, complémentaires au chemin 15, se superposent.

La première période correspond à l'intervalle 2652-2532 av. J.-C. soit une durée de 120 ans environ (fig. 129). La première structure évidente construite et représentée sur ce plan est la palissade 23. Elle est formée de 57 pieux, dont l'écrasante majorité est circulaire (53). Les arbres utilisés sont jeunes, avec un nombre de cernes compris entre 17 et 70 et une moyenne de 35. Ils proviennent de 3 ou 4 zones écologiques différentes. Leur abattage s'étend de l'automne - hiver 2631/30 à l'automne - hiver 2630/29, soit entre septembre 2631 et avril 2629 av. J.-C. Il y a en fait deux alignements de part et d'autre du chemin 15. Le premier, partie ouest, forme un arc de cercle qui mesure 16 m de long dans la zone fouillée. Il butte contre le chemin d'accès, alors que le second, situé à l'est de l'accès et long de 15 m, est décalé de 4 m en direction du sud. L'intervalle entre les pieux est de 50 cm environ. Dans sa partie occidentale, la palissade 23 se superpose plus ou moins exactement à la dernière palissade (P22) du Lüscherz récent construite quelques 38 ans plus tôt. Cette observation nous pousse à considérer, en suivant les dendrochronologues, que les occupations du Lüscherz récent (E9) et de l'Auvernier - Cordé (E10) ne forment en fait qu'un seul et même village, caractérisé par plusieurs phases de constructions. La coupure proposée entre les deux ensembles servira surtout à examiner le contenu typologique des couches 8 à 11.

La deuxième palissade définie par le LRD pour l'ensemble E10 est la palissade 24. Cent cinquante-sept pieux forment cette structure composée de bois très homogènes. Les arbres ont été abattus en automne - hiver 2561/60, entre septembre 2561 et avril 2560 av. J.-C., soit quelques 68 ans après ceux de la palissade 22. Ils sont jeunes, comptant entre 7 et 43 cernes, pour un âge moyen de 18.7 ans. Ici aussi ils sont très majoritairement circulaires (153). La section mesure en moyenne 8.7 cm, avec des valeurs variant entre 4 et 13 cm. La densité des pieux sur la ligne est de 2.5 par mètre. La longueur observée de l'alignement est nettement plus importante que celle des palissades précédentes et atteint 66 m. A l'ouest du chemin, elle forme le très classique arc de cercle et mesure 24 m. A l'est, elle se poursuit de manière rectiligne, sans décalage nord-sud, sur une longueur de 32 m, puis tourne en direction du sud, sur une distance de 8 m. La longueur totale de cette structure est difficilement estimable, de même que la dimension du village, dont on ne touche probablement que la frange nord.

A l'est du chemin 15, plusieurs autres structures sont visibles sur le plan de cette première période de construction : alignement et maisons dont nous ne parlerons pas ici (fig. 129).

La répartition spatiale des pieux abattus entre 2526 et 2440 av. J.-C., soit au cours de 85 ans environ, est présentée sur le plan de la figure 130. En plus de l'accès 15, nous figurons deux chemins d'accès (16 et 19) et deux palissades (P25 et P26). Ces structures sont décrites en suivant la chronologie des abattages.

Le chemin 16 est attribué à l'ensemble Auvernier - Cordé sur la base d'un unique chêne abattu en automne - hiver 2513/12 av. J.-C. La structure est formée de 10 bois dont 7 chênes, 1 aulne, 1 frêne et un bois indéterminé. Six négatifs de pieux (trous de poteau) complètent le chemin. Ils forment deux alignements parallèles distants de 2.40 m et qui atteignent une longueur de 13.90 m. Ce chemin, situé entre les accès 9 et 10, complète pendant une courte période (très faible densité des pieux) l'accès au village E10. A l'instar de

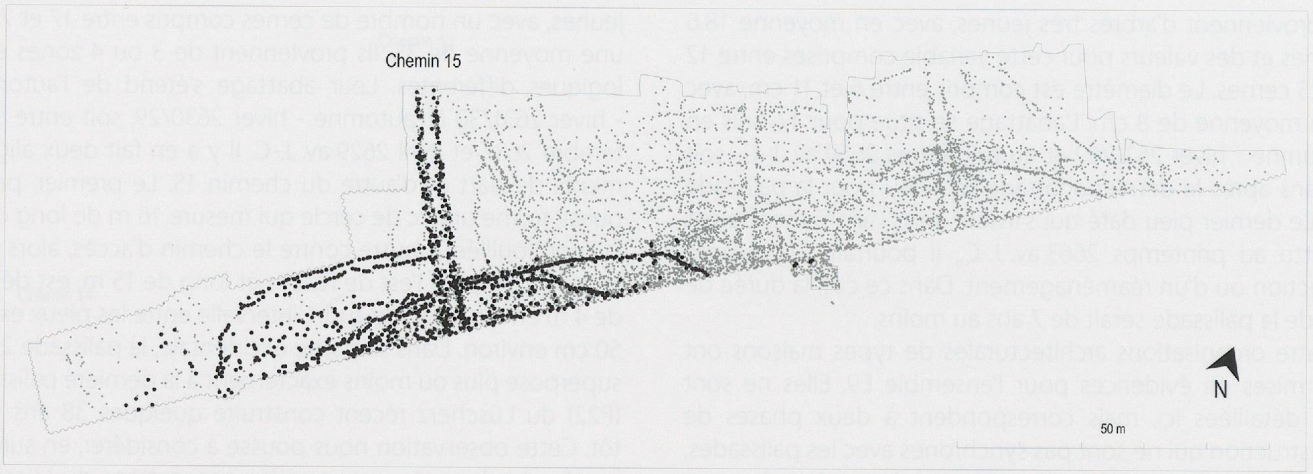


Fig. 128. Plan des pieux datés entre 2652 et 2440 av. J.-C. et attribués à l'ensemble E10, Auvernier - Cordé (ronds noirs), sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

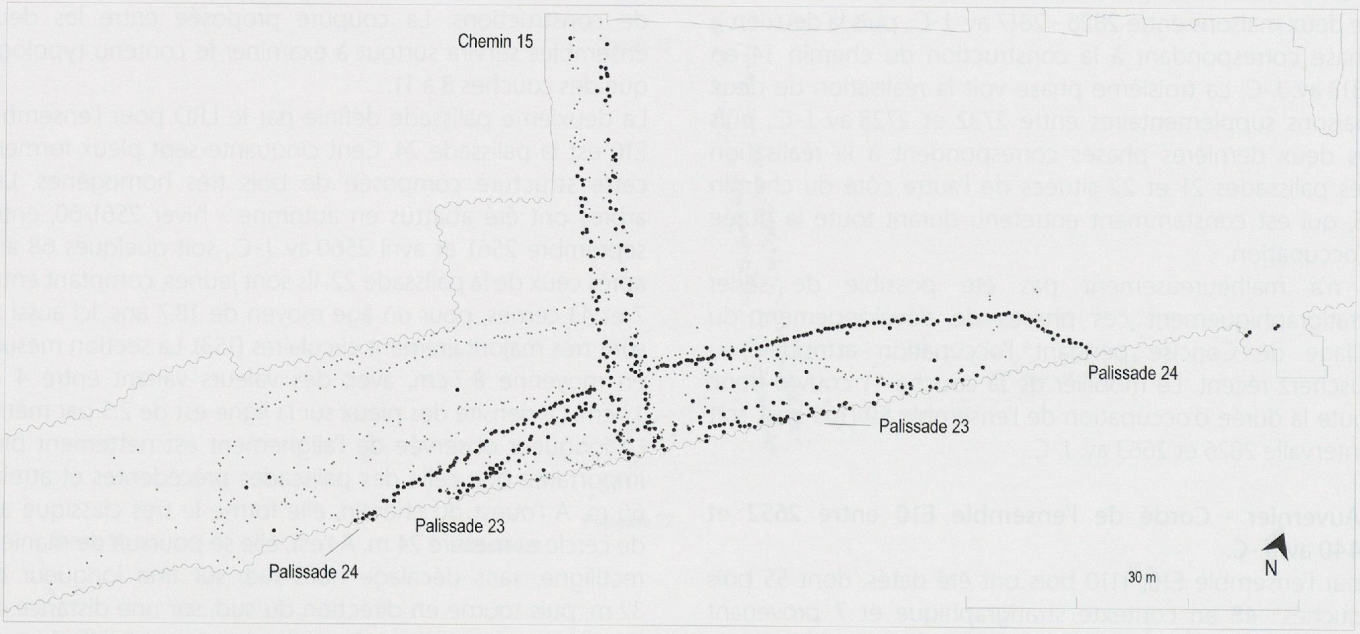


Fig. 129. Plan partiel du site, les points noirs correspondent aux pieux de l'ensemble E10 abattus entre 2652 et 2532 av. J.-C. Ils dessinent deux palissades (P23 et P24), un accès (Chemin 15) et plusieurs organisations architecturales type maisons localisées à l'est du chemin d'accès. Les points gris représentent les autres pilotis de l'ensemble E10 de la séquence « 0065 ». (éch. 1 : 700).

la suivante, cette structure n'a pas été définie sur la base des résultats des analyses dendrochronologiques, mais à partir de la planimétrie et des attributions stratigraphiques des pieux non datés et des trous de poteau.

Le chemin 19 est lui aussi peu marqué, il est formé par 7 empreintes de pieux et 7 pilotis, dont 6 chênes datés. Le plus ancien, sans écorce ni aubier, a un abattage estimé en 2499 av. J.-C. ; trois bois ont été coupés en 2478 av. J.-C. et deux en 2467 av. J.-C., soit une durée d'utilisation de 32 ans. La structure est observée sur une longueur de 12.5 m et l'espacement entre les deux alignements est de 2 m. L'intervalle sur le rang est de 1.6 m, contre 1.7 m pour le chemin 16. Ces deux structures sont discrètes et montrent tout l'intérêt de travailler avec les empreintes de poteaux et les bois non datés.

La palissade P25 est formée par deux alignements, partiellement doubles, en arc de cercle, formés de 145 pieux. Ces bois sont majoritairement des chênes, on ne compte que deux pieux de noisetier. Cent trente-deux chênes sont datés, ils forment un groupe de bois homogène. Les sections sont pour la plupart circulaires (125) et mesurent en moyenne 6.7 cm, avec des valeurs comprises entre 1 et 15 cm. Les pieux proviennent d'arbres très jeunes, avec entre 3 et 27 cernes et une moyenne de 14 cernes.

L'abattage se situe en automne - hiver 2484/83 av. J.-C. La palissade est orientée est - ouest et mesure 70 m de long, dont 48 m à l'ouest du chemin 15 et 22 m à l'est. Nous observons un décrochement de 5 m en direction du sud du brin oriental. La section ouest, dans sa partie frontale rectiligne, est doublée sur les 32 premiers mètres en direction de l'ouest. Les deux alignements sont distants de 1.10 m. L'espacement des pieux sur la ligne est de 70 cm en moyenne.

La palissade 26 est la dernière organisation architecturale d'envergure reconnue sur le site pour le Néolithique final

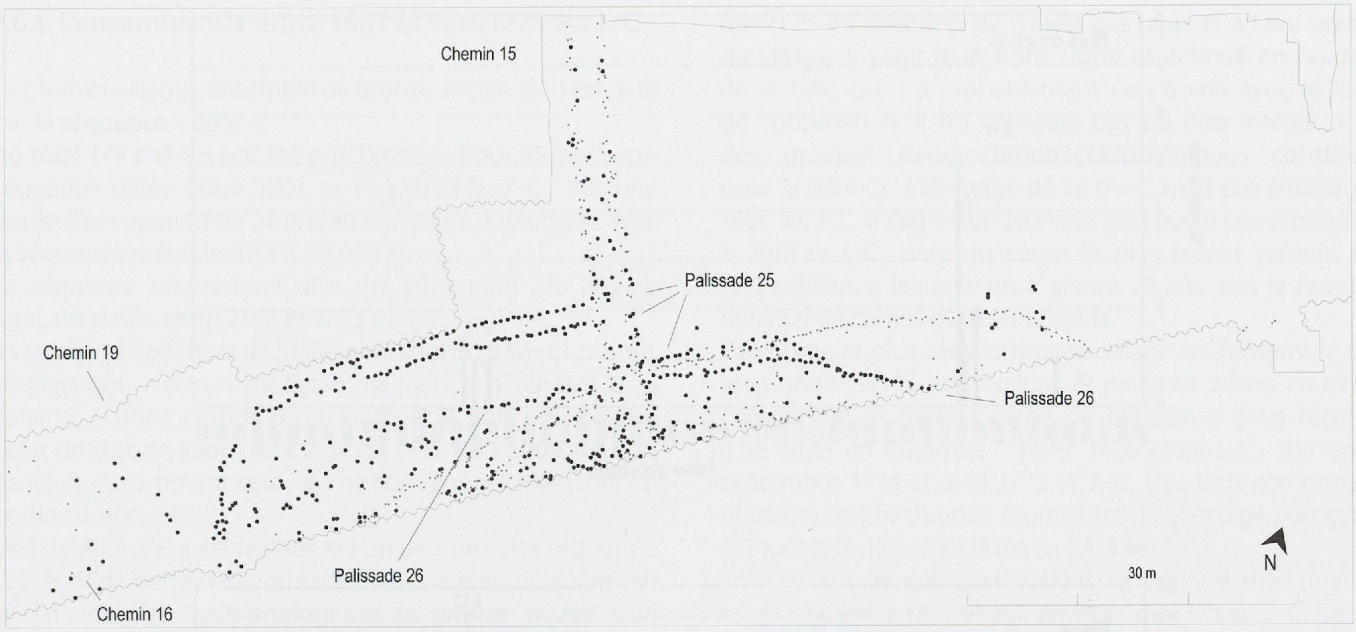


Fig. 130. Plan partiel du site, les points noirs sont les pieux de l'ensemble E10 datés entre 2526 et 2440 av. J.-C. Ces bois dessinent deux palissades (P25 et P26), trois accès (Chemins 15, 16 et 19) et plusieurs organisations architecturales situées des deux côtés du chemin d'accès principal. Les points gris représentent les autres pilotis de l'ensemble E10 de la séquence « 0065 » et quelques bois supplémentaires dans le chemin 16 pour augmenter la lisibilité de la structure (éch. 1 : 700).

(fig. 130). Elle est formée de 78 pieux : 5 aulnes, 2 bouleaux, 1 saule et 70 chênes, dont 64 attribués à la séquence « 0065 ». A l'origine, cette structure a été définie par les dendrochronologues à partir de 62 pieux qui forment un groupe de bois homogènes (Orcel *et al.* 2004, p. 228). L'état de conservation des pieux est mauvais dans la partie ouest, où ils sont desséchés. Les pieux, pour la plupart circulaires (55), sont tirés d'arbres relativement jeunes, avec en moyenne 30.9 cernes et des valeurs comprises entre 11 et 48. Le diamètre de ces pilotis est compris entre 4 et 13 cm, avec une section moyenne de 8.7 cm. La provenance écologique des bois est identique. Ils ont tous été abattus en automne - hiver 2448/47, soit 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 15 et de seulement 26 m à l'est. La densité des pieux est nettement plus importante sur le brin oriental, avec un pieu tous les 60 à 70 cm, qu'à l'ouest, où il y a des espaces de 1.5 à 2 m entre les bois. Contrairement aux palissades 23, 25 et probablement 21 et 22, il n'y a pas de décalage nord - sud au niveau de l'accès. Comme pour la palissade 24, la ligne de pieux se suit de part et d'autre du chemin.

Pour l'ensemble E10 une vingtaine de maisons est actuellement reconnue, mais les attributions aux structures des bois non datés et des trous de poteau ne sont pas entièrement achevées. Elles feront l'objet d'une présentation ultérieure.

Comme nous l'avons vu ci-dessus, la palissade 26 est la dernière structure importante actuellement définie pour le Néolithique final à Concise. Si on excepte 8 pieux alignés le long du rideau de palplanches au sud - ouest, qui ont été abattus en 2445 av. J.-C. et correspondent aux dernières réparations des maisons 18 et 19, seuls quelques pieux sont encore implantés dans l'accès, jusqu'aux environs de 2440 av. J.-C.

Les abattages suivants interviennent quelque 639 ans plus tard et correspondent au premier village Bronze ancien de Concise.

7.6. Occupations du Bronze ancien

Les occupations du Bronze ancien correspondent aux ensembles chrono - culturels E11 à E13. Dans le cas du Bronze ancien, la notion d'ensembles coïncide avec celle de village. Nous avons donc trois villages qui sont datés par deux séquences dendrochronologiques distinctes. Les histogrammes des dates d'abattages (fig. 131) ont été réalisés à partir du rapport de synthèse du LRD consacré à l'âge du Bronze (Orcel *et al.* 2005). Ces répartitions sont très claires et parlent d'elles-mêmes. Nous distinguons très nettement l'ensemble E11, entre 1801 et 1773 av. J.-C., daté par la séquence « 0067 », des ensembles E12-13 datés par la séquence « 0066 » avec des coupes entre 1646 et 1583 av. J.-C. La sériation entre les villages E12 et E13 est moins nette, en fait le village E13 a été défini sur la base des plans de réparations par années. Après un incendie spectaculaire, dont les traces ont été conservées sur une dizaine de cm au sommet de la couche 4, le village est entièrement reconstruit avec un re-dimensionnement qui suggère un important changement dans l'occupation. A l'intérieur des ensembles, nous observons plusieurs phases ou pics d'abattage qui sont interprétés en termes de phases de construction dans un même village.

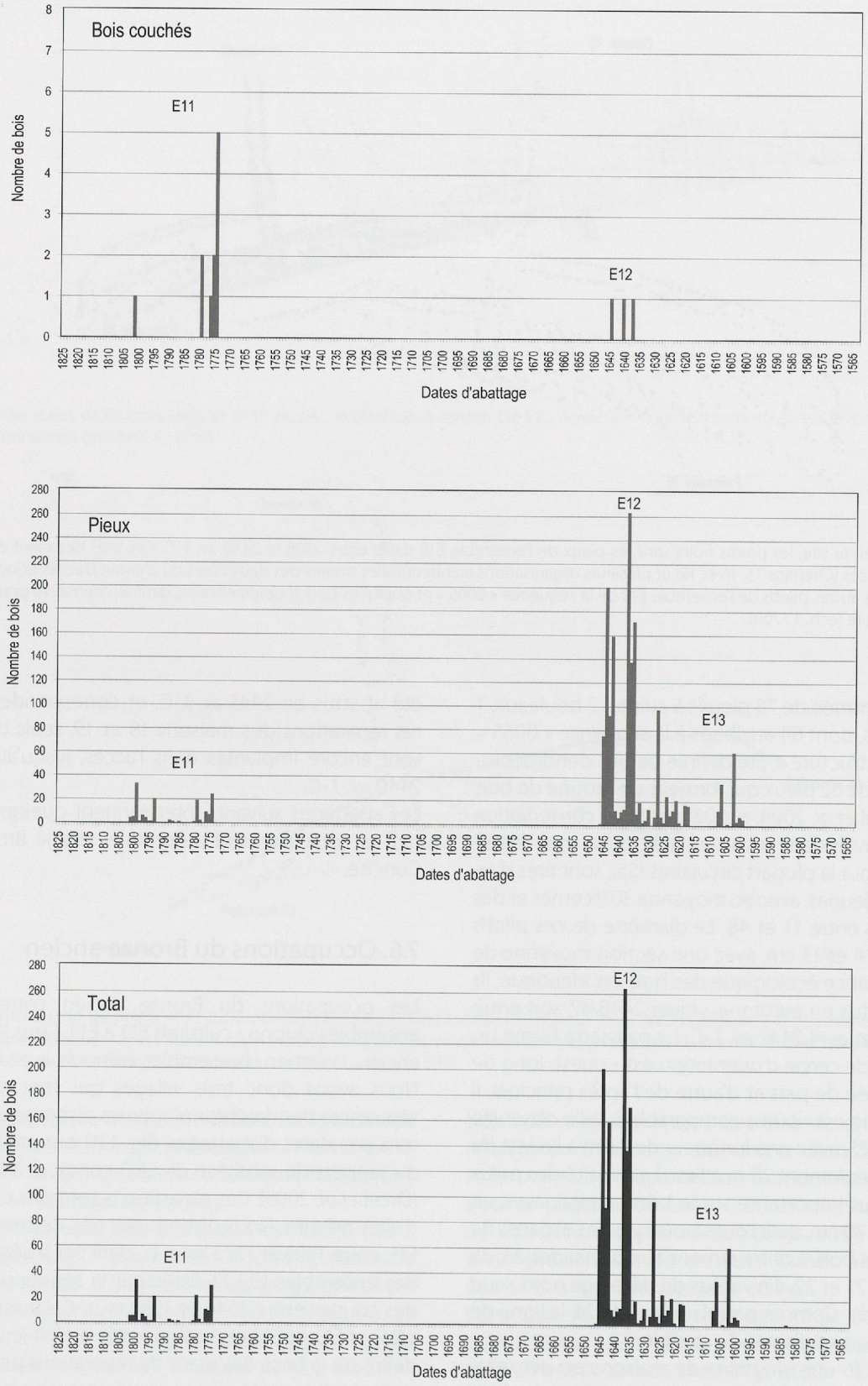


Fig. 131. Histogrammes de répartition des dates d'abattage du Bronze ancien : en haut, les bois couchés ; au milieu, les pieux ; en bas, ensemble des bois.

7.6.1. L'ensemble E11 entre 1801 et vers 1773 av. J.-C.

Le premier village - ensemble du Bronze ancien (E11) est daté par la séquence « 0067 ».
Au total 179 chênes ont été synchronisés pour former cette séquence datée entre 1801 et vers 1773 av. J.-C., soit une durée d'occupation de 28 ans au minimum. L'intervalle avec la séquence précédente est de 639 ans.
La séquence proprement dite, qui comprend 375 ans au total, est datée entre 2148 et 1773 av. J.-C.
Il s'agit de 148 pilotis et de 31 éléments horizontaux : 1 poutre, 10 planches, 1 coin, 1 maillet, 4 madriers, 5 perches, 1 pieu couché, 1 tronc naturel (bois mort) et 7 bois non décrits. L'état de conservation des pieux est bon. Par contre, les bois couchés, notamment ceux qui ne sont pas calcinés, sont en partie compressés.
Une datation ^{14}C a été réalisée sur un bois de cette séquence. L'objectif de cette datation radiocarbone était de confirmer la datation dendrochronologique au Bronze ancien d'un groupe dendrochronoécotypologique. La datation a été effectuée sur le pieu 71, elle a porté sur les cernes 1 à 15 comptés depuis le premier cerne présent sur l'échantillon d'une séquence totale de 29 cernes. Le résultat obtenu ne contredit pas les datations dendrochronologiques. ARC 1449, donne un âge conventionnel de 3351 ± 40 BP, soit une date calibrée à 2 sigma 1740 -1520 cal BC[8]. Pour comparaison, l'abattage donné par la dendrochronologie de ce pieu, qui provient du brin occidental de la palissade interne du village, a eu lieu en automne - hiver 1793 av. J.-C.
Les arbres utilisés sont très jeunes, à l'exception de 7 individus centenaires ou séculaires. Le nombre moyen de cernes présent est de 40.7 et les valeurs sont comprises entre 9 et 283. Les classes 21 - 30 ans et 31 - 40 ans sont les classes d'âge les mieux représentées avec 32.4% et 24.5% des bois (58 et 44/179). On trouve ensuite les bois de la classe 41 - 50 ans, avec 24 individus (13.4%), et ceux de la classe 11 - 20 ans, avec 17 bois (9.4%). En tout, 144 échantillons, soit 80.4%, ont moins de 50 cernes.
La moelle est présente sur 166 bois, l'aubier sur 158 et le dernier cerne de croissance sur 111. Le diamètre moyen des échantillons mesure 9.8 cm, avec un minimum de 3 cm et un maximum de 33 cm. Les bois sont en majorité circulaires (143, 80%), 21 sont refendus et 15 fendus. Si on ne tient compte que des pieux, la fréquence des bois circulaires monte à 89% (132/148).
L'abattage le plus ancien, fourni par 2 pieux comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce, se situe en automne - hiver 1801/1800 av. J.-C. Ces arbres ont été abattus entre septembre 1801 et avril 1800 av. J.-C. Aucun bois ne peut être attribué, sur la base d'arguments objectifs, à une année d'abattage antérieure. Une hypothétique et notable exception est fournie par le tronc couché 2189.
Cet énorme bois long de 7 m, pour un diamètre d'une trentaine de cm, provient du secteur 53, soit une distance de 60 m en direction de l'ouest par rapport à l'axe central du village. Il s'agit d'un tronc flotté et échoué en bordure de la baie, qui n'a probablement rien à voir avec le reste de l'occupation. Il n'a d'ailleurs pas pu être intégré à un des groupes dendrochronoécotypologiques constitués pour la période. L'abattage de ce tronc n'est pas antérieur à 1998 av. J.-C. Il s'agit d'un *terminus post quem* correspondant à 2018 av. J.-C., date du cerne le plus récent présent sur l'échantillon, à laquelle on a ajouté 20 ans, soit le nombre minimal de cernes d'aubier absents.
L'abattage le plus récent, pour le village de l'ensemble E11, est donné par 12 échantillons (9 pieux et 3 bois couchés) comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Il se situe en automne - hiver 1774/73 av. J.-C., soit entre septembre 1774 et avril 1773 av. J.-C. Des bois comportant plusieurs cernes d'aubier fournissent un abattage *post quem* 1774, c'est-à-dire au plus tôt en 1773 av. J.-C.
En fonction de ces observations, la période d'occupation est placée entre 1801 et aux environs de 1773 av. J.-C. Ce qui donne une durée d'occupation de 28 ans au minimum.
L'année d'abattage a été déterminée pour 152 chênes : 111 bois par la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 41 bois par intégration à un groupe dendrochrono-écotypologique.
Pour 27 bois, l'année de coupe n'a pas encore pu être déterminée. L'histogramme de la distribution des bois par année d'abattage montre deux groupes d'abattages (fig. 131). La première vague entre 1801 et 1793 et une deuxième série entre 1780 et 1774 av J.-C. La zone intermédiaire, avec plusieurs années sans abattage entre 1792 et 1781 av J.-C. ne compte que 4 bois datés : 2 en 1788, 1 en 1787 et 1 en 1785 av. J.-C.
Des analyses approfondies des structures architecturales, à travers l'étude de la répartition spatiale des pieux de ces deux vagues d'abattages, ont été réalisées par le LRD (Orcel *et al.* 2005, p.183). La palissade intérieure (P31) est constituée uniquement de pieux de la première série d'abattages et les pieux bordant les palplanches au sud ont été abattus durant la seconde. Il semble pourtant bien que nous ayons à faire à une seule occupation du site (un unique village), puisque le chemin d'accès et les constructions intermédiaires sont construits et entretenus tout au long de la séquence.
Ce village est situé dans la partie orientale de la zone de fouille (fig. 132). Les pieux datés ont une position intermédiaire entre ceux du village Néolithique moyen de l'ensemble E6 et ceux du chemin d'accès du Lüscherz ancien de l'ensemble E8C.
Sur la base des résultats de leurs analyses, les dendrochronologues ont défini plusieurs organisations architecturales : le chemin d'accès (chemin 20), une palissade interne (P31) et divers alignements pas encore interprétés en termes fonctionnels à ce stade de l'étude.
Ces structures ne sont pas présentées ici, exception faite du chemin, car les analyses archéologiques nécessitant l'intégration des pieux non datés et des trous de poteau ne sont pas achevées. Les plans de la figure 133 montrent très clairement l'importance à accorder à ces dernières. En effet les 159 pieux de chênes de la séquence ne représentent que

8 Calibration selon la courbe Intcal 04 (Reimer *et al.*, 2004 ; Oxcal v3.10 Bronk Ramsey 2005).

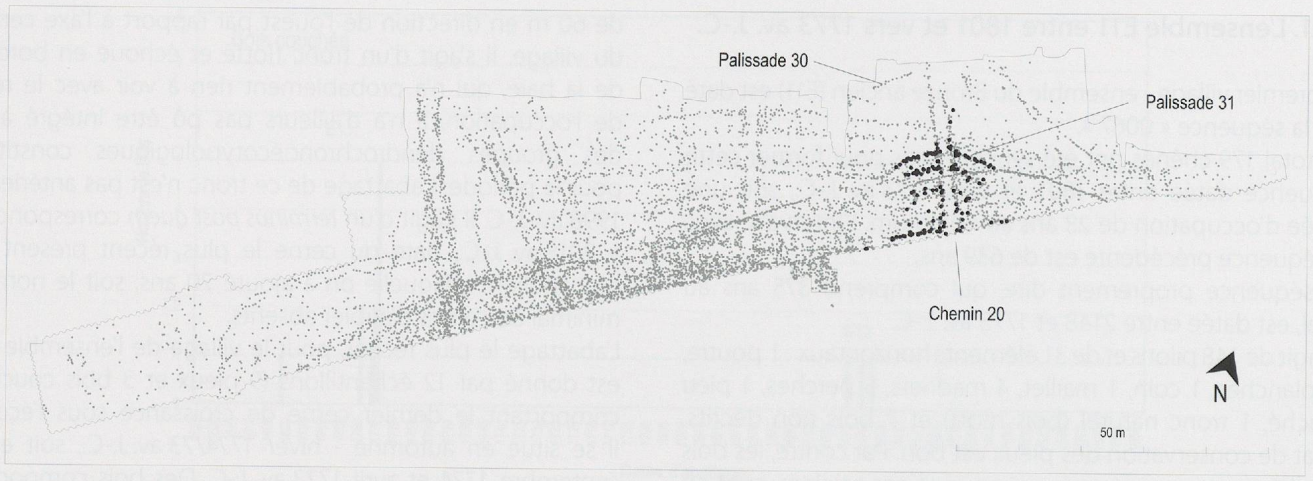


Fig. 132. Plan des pieux de la séquence dendrochronologique « 0067 » entre 1801 et environ 1773 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

24% des 660 pieux attribués à cet ensemble (fig. 133a). Les pilotis de ce village sont pour la très grande majorité des aulnes (61%, soit 404 individus). Les autres essences utilisées sont par ordre décroissant des fréquences : le peuplier (23 bois), le noisetier (20), le frêne (17), l'érable (12), le bouleau (10), le saule (6), l'épicéa (5), le sapin blanc (2) et le pin (1). Un bois n'a pas été échantillonné. Si on tient compte en plus des 108 empreintes de pieu (trous de poteau, fig. 133 b), les bois datés par la séquence « 0067 » ne représentent plus que 20.7% des structures.

L'accès de ce village (chemin 20) est très spectaculaire, il est presque intégralement inclus dans la zone délimitée par la palissade externe (P30). Le chemin est composé de 182 bois, dont seulement 29 chênes. Ici, ce sont les aulnes qui dominent, avec 132 bois, mais on trouve aussi 5 érables, 1 bouleau, 2 noisetiers, 1 épicéa, 9 frênes et 1 peuplier. Les bois sont jeunes, avec un nombre de cernes compris entre 2 et 68 et une moyenne de 20. Dans la plupart des cas, les troncs entiers sont façonnés, leur section est circulaire (pl. 5c et 5d). Le premier bois de cet accès a été abattu en 1800 av. J.-C. Neuf pieux sont implantés l'année suivante. La construction se poursuit de manière irrégulière, avec deux phases de réfections importantes. La première en 1793/92 av. J.-C. et la seconde en 1776 av. J.-C. Le dernier pilotis daté est abattu en 1775 av. J.-C. La durée de vie de cet accès atteint 26 ans.

Le village présente une structure très particulière, dont le chemin 20 forme véritablement l'axe central. Sa largeur est de 2.20 m et sa longueur atteint 28.20 m. Dans la partie fouillée, le secteur des maisons couvre une très petite surface d'à peine 200 m^2 (contre plus de 1390 m^2 pour la première phase de construction du village suivant). Elles sont situées de part et d'autre de cet axe et sont construites dans la zone émergée à l'étiage. L'installation s'est faite sur une plage de galets, alors que le niveau du lac était plus bas. Les bois couchés attribuables au chemin sont peu nombreux, mais il faut souligner que l'occupation prend fin suite à un incendie qui a entièrement détruit le village. Il est donc difficile d'affirmer que nous sommes en présence d'un accès surélevé, mais nous imaginons mal un autre type de structure.

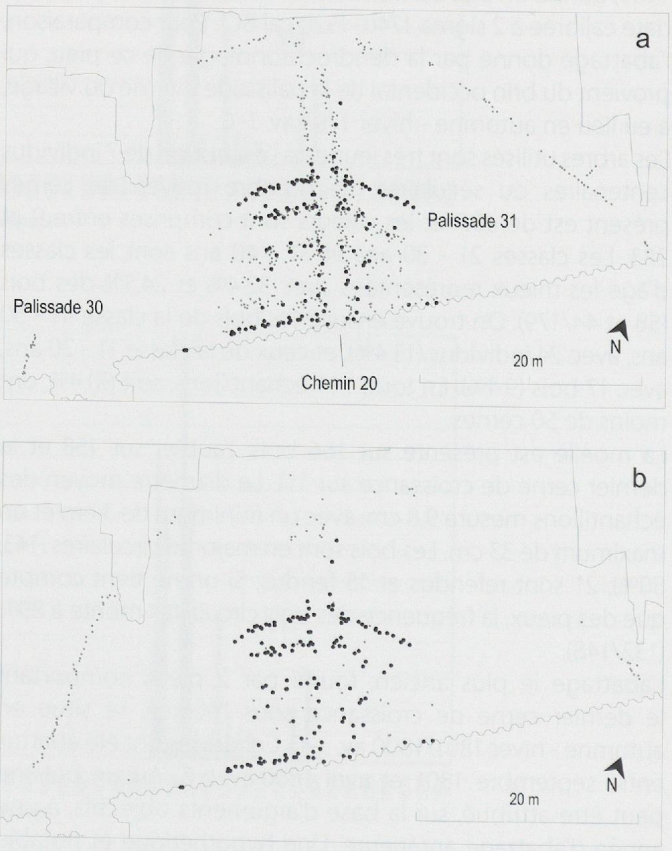


Fig. 133. Plans partiels du site, les points noirs sont les pieux en chênes datés entre 1801 et environ 1773 av. J.-C. (séquence « 0067 », éch. 1 : 700) :
a. sur le plan de l'ensemble des pieux du premier village Bronze ancien (ensemble E11), en gris ;
b. sur le plan des empreintes de pieux (trous de poteau) attribués au même village, en gris.

7.6.2. Les ensembles E12 et E13 entre 1646 et vers 1570 av. J.-C.

La séquence « 0066 »

Au total 1580 chênes ont été synchronisés pour former cette séquence datée entre 1646 et vers 1570 av. J.-C. soit une durée d'occupation de 76 ans au minimum. L'intervalle avec la séquence précédente est de 127 ans. Les bois de la séquence « 0066 » représentent 28.2% des 5595 chênes analysés par le LRD.

La séquence proprement dite, qui comprend 217 ans au total, est datée entre 1793 et 1596 av. J.-C.

Il s'agit de 1561 pilotis, et de 19 éléments horizontaux : 1 cheville, 1 manche, 1 coin, 1 copeau, 5 madriers, 3 perches, 1 pieu couché, 4 planches et 1 bois non décrit. L'état de conservation des bois est très variable et dépend de leur emplacement dans la baie. Dans la partie nord-ouest, les bois sont très mal conservés : ils sont desséchés, certains ne sont que des vestiges comptant moins de 5 cernes, qui n'ont de ce fait pas été mesurés. L'état de conservation des bois s'améliore progressivement en direction du sud-est et devient très bon à la limite sud de la fouille.

Une datation ^{14}C a été réalisée sur un bois de cette séquence. L'objectif de cette datation radiocarbone était de confirmer la datation dendrochronologique au Bronze ancien d'un groupe dendrochronoécotypologique. La datation a été effectuée sur le pieu 1, elle a porté sur les cernes 1 à 31 comptés depuis le premier cerne présent sur l'échantillon d'une séquence totale de 116 cernes. Le résultat obtenu confirme les datations dendrochronologique : ARC 1425 donne un âge conventionnel de 3373 ± 40 BP, soit une date calibrée à 2 sigma de 1760-1520 cal BC[9]. Pour comparaison, l'abattage donné par la dendrochronologie de ce pieu, attribué à une des maisons du village, a eu lieu en automne - hiver 1635 av. J.-C.

Les arbres utilisés se répartissent sur toutes les classes d'âge inférieures à 160 ans. Les bois jeunes et d'âge moyen sont fortement représentés. Le nombre moyen de cernes présents est de 54.4 et les valeurs sont comprises entre un minimum de 4 et un maximum de 160. Les classes 31-40 ans et 21-30 ans sont les classes d'âge les mieux représentées, avec 17.9% et 15.6% des bois (283 et 247/1580). On trouve ensuite les bois de la classe 41-50 ans avec 229 individus (14.5%) et ceux de la classe 51-60 ans avec 205 bois (13%). En tout ces quatre classes représentent plus de 60% des bois. Les bois centenaires ne représentent que 11.4% du total (180 bois).

La moelle est présente sur 1291 bois, l'aubier sur 1089 et le dernier cerne de croissance sur 680. Le diamètre moyen des échantillons mesure 8.8 cm, avec un minimum de 1 cm et un maximum de 17 cm. Les bois sont en très grande majorité refendus (1248, 78.9%), 279 sont circulaires et 52 fendus.

L'abattage le plus ancien fourni par un échantillon comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce se situe en automne - hiver 1646/45 av. J.-C., soit entre septembre 1646 et avril 1645 av. J.-C. Aucun bois ne peut être attribué, sur la base d'arguments objectifs, à une année d'abattage antérieure. L'abattage le plus récent fourni par un échantillon comportant le dernier cerne de croissance sous l'écorce se situe en 1583 av. J.-C. Des échantillons comportant quelques cernes d'aubier fournissent un abattage *post quem* à 1576 av. J.-C. L'abattage de certains de ces bois peut être estimé aux environs de 1570 av. J.-C. La date de 1570 av. J.-C. est une date *post quem*, en effet l'abattage des bois les plus récents pourrait même se situer quelques années plus tard.

L'année d'abattage a été déterminée pour 1531 chênes : 667 bois par la présence du dernier cerne de croissance sous l'écorce et 864 bois par intégration à un groupe dendrochronoécotypologique.

Pour 49 bois, l'année de coupe n'a pas encore pu être déterminée. L'histogramme de la distribution des bois par année d'abattage montre deux groupes d'abattages (fig. 131). La première vague entre 1646 et 1617 et une deuxième série entre 1607 et 1583 av. J.-C. La zone intermédiaire entre 1616 et 1608 av. J.-C., avec une dizaine d'années sans abattage, semble fournir une bonne limite entre deux phases de construction. En fait, l'analyse spatiale par année d'abattage montre une rupture plus précoce, entre 1620 et 1619 av. J.-C., suivie d'une reconstruction et un re-dimensionnement du village. Cette rupture importante nous a conduit à subdiviser la séquence « 0066 » en deux ensembles chrono-culturels distincts : les ensembles E12 et E13, qui sont, de notre point de vue, deux villages distincts. Le plan de la figure 134 montre la répartition spatiale de l'ensemble des chênes de la séquence « 0066 ». La surface totale couverte par les pieux dépasse 4000 m² avec, pour la zone des bâtiments, une surface approximative de 2600 m². Comme nous le verrons par la suite, les pieux abattus après 1619 av. J.-C. (ensemble E13) sont inclus et noyés dans cette zone, la surface couverte n'est plus que de 400 m², soit à peine 10% de la phase précédente (E12). En toute logique, on peut supposer que cette reconstruction (E13) est intervenue après un évènement particulier. La présence d'un niveau très riche en charbons au sommet de la couche 4 nous a conduit à supposer que le re-dimensionnement du village a eu lieu après l'incendie qui a détruit entièrement le premier village. Ainsi, le matériel archéologique de la couche 4 est attribué au premier village. La couche en relation avec les pieux les plus récents a été entièrement érodée par un horizon de réduction postérieur (couche 3). Nous avons également attribué le matériel de cette couche 3 à l'ensemble E12.

Des analyses approfondies des structures architecturales, à travers l'étude de la répartition spatiale des pieux de trois différentes phases d'abattages ont été réalisées par les chercheurs du LRD (Orcel *et al.* 2005, p.183). Ils distinguent ainsi, une première phase entre 1646 et 1637 av. J.-C., une seconde phase entre 1637 et 1619 av. J.-C. et la dernière entre 1618 et jusque aux alentours de 1570 av. J.-C. Malheureusement, les organisations architecturales mises en évidence sont incomplètes, car des pilotis d'autres essences complètent en partie les structures déterminées. Les deux premières phases correspondent à l'ensemble E12 et la troisième à l'ensemble

9 Calibration selon la courbe Intcal 04 (Reimer *et al.*, 2004 ; Oxcal v3.10 Bronk Ramsey 2005).

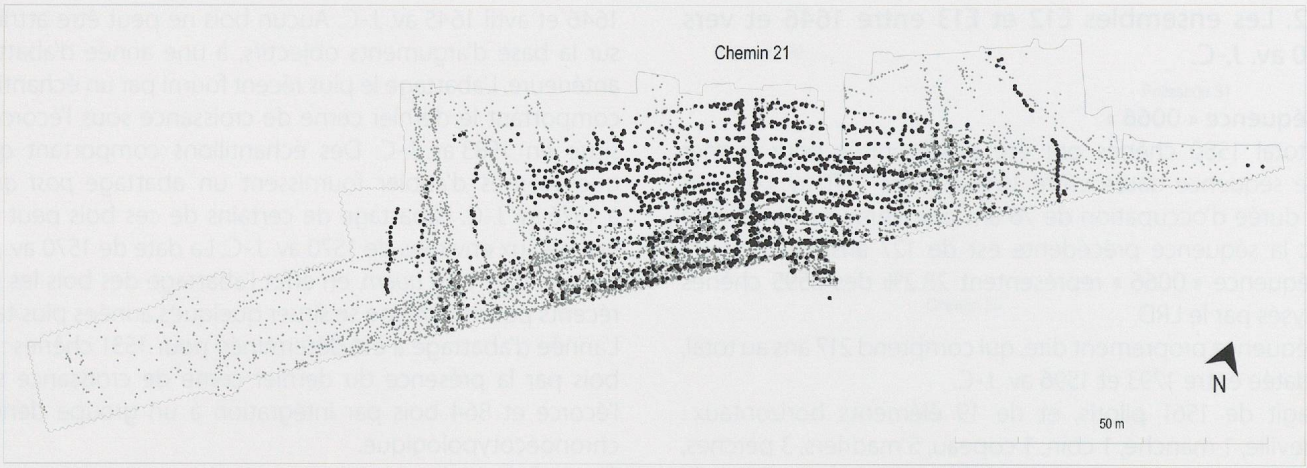


Fig. 134. Plan des pieux de la séquence dendrochronologique « 0066 » entre 1646 et environ 1570 av. J.-C. (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des pilotis du site (ronds gris, éch. 1 : 1250).

E13. Nous présentons ci-après, succinctement, ces structures et les phases de développement des villages, en tenant compte de tous les pieux, ce qui change légèrement les interprétations.

Le village de l'ensemble E12 entre 1646 et 1619 av. J.-C.

L'occupation la mieux centrée sur la zone de fouille est sans conteste le village Bronze ancien daté entre 1646 et 1619 av. J.-C. Les pieux couvrent dans la zone de fouille une surface de plus de 3000 m^2 et permettent de connaître en détail le plan général du village avec ses palissades et ses maisons. Sur une surface de 115 m^2, la couche de fumier est préservée et a livré un abondant matériel, céramique notamment (fig. 50). La présence de cette couche d'occupation est exceptionnelle, dans les autres stations littorales de Suisse occidentale : aucune couche intacte n'a été observée pour cette période. En plus des informations qu'elle va livrer concernant la typologie et l'économie, elle nous permet d'appréhender la position des maisons qui sont situées dans la zone émergée à l'étiage et qui occupent grosso modo la même position que celles du premier village Bronze ancien (E11) par rapport à la rive du lac.

L'architecture du village est par contre très différente. L'unique point commun réside dans la présence d'un chemin d'accès qui forme véritablement la colonne vertébrale du village (fig. 135). Le chemin 21, d'une largeur de 2.20 m et d'une longueur de 26.30 m, est formé par 102 bois, dont 71 chênes, 1 sapin blanc, 1 érable, 20 aulnes, 3 bouleaux, 1 buis et 2 pins. Les bois sont assez âgés, avec en moyenne 46 cernes. Il s'agit de troncs entiers ou refendus, mais comme les pointes sont entièrement façonnées par des enlèvements très réguliers, leurs sections sont circulaires à ce niveau, et l'observation directe ne permet pas de distinguer les bois entiers, les fendus ou les refendus. La durée de vie de cet accès atteint 26 ans. Le premier pieu a été abattu en automne - hiver 1645/44 av. J.-C. Onze pilotis sont ajoutés l'année suivante, puis l'implantation se poursuit de manière plus ou moins régulière avec deux phases de réparations importantes. La première en 1637 et la seconde en 1621 av. J.-C. Le dernier pilotis de cette structure a été abattu en 1620 av. J.-C.

En tout, 1849 pilotis sont attribués à l'ensemble E12, dont 1422 chênes (76.9%) et parmi ces derniers 1392 (75.3%) appartiennent à la séquence « 0066 ». L'année d'abattage est connue pour 1367 pieux de ce village, soit pratiquement 74%. Les autres essences représentées sont par ordre décroissant des fréquences : l'aulne (177), le bouleau (75), l'érable (63), le noisetier (53), le frêne (32), la tribu du pommier (*Pomoïdeae*, 6), le pin (3), l'épicéa (3), le buis (2), le saule (2), la tribu du prunier (*Prunus* sp., 2), le peuplier (1), le houx (1), le hêtre (1) et le sapin blanc (1). Cinq bois n'ont pas été échantillonnés, dont l'espèce n'a pas pu être déterminée.

Le village compte une trentaine de maisons que nous avons reconstituées en nous basant essentiellement sur les résultats dendrochronologiques (absence de foyers conservés, répartitions des vestiges inachevées ou inutilisables, vus les phénomènes érosifs).

Les bâtiments sont alignés de part et d'autre du chemin d'accès sur cinq rangées très serrées et donnent l'impression d'une planification très stricte. Les 1849 bois servent de fond de carte pour les plans de la figure 135, où nous avons décomposé l'évolution du village en trois phases de construction.

La première phase, datée entre 1646 et 1644 av. J.-C., correspond à la fondation du village et à la construction des premières maisons (fig. 135a). En fait, un unique pieu a été abattu en automne - hiver 1646/45 av. J.-C., c'est-à-dire entre septembre 1646 et avril 1645 av. J.-C. Alors que pour les années 1645 et 1644 av. J.-C., nous avons respectivement 75 et 200 bois datés. Nous pouvons donc considérer que la construction du village à débuté en avril 1645 av. J.-C.[10].

La première année, quatre maisons sont construites, trois à l'ouest du chemin et une seule à l'est. L'année suivante (1644 av. J.-C.), une dizaine de bâtiment sont ajoutés de part et d'autre de l'accès, et une première palissade (P1) est construite au nord et à l'ouest.

10 C'est sur la base implicite de cette argumentation que la plupart des articles consacré au Bronze ancien de Concise donnent des datations entre 1645 et 1570 av. J.-C. (Wolf *et al.* 1999, Wolf et Hurni 2000, Winiger 2003, Winiger *et al.* 2004, Winiger 2006).

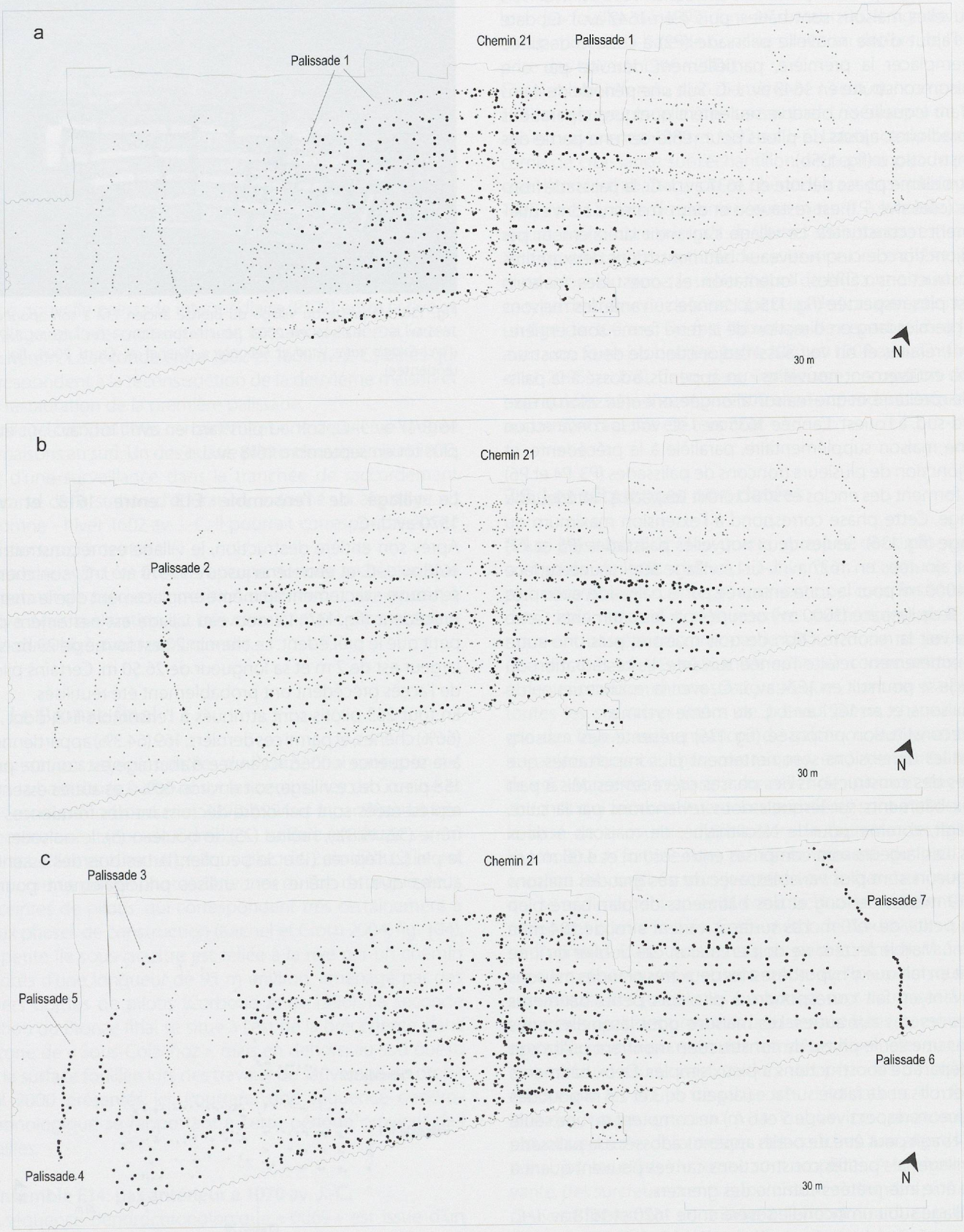


Fig. 135. Plans partiels du site, les points gris représentent tous les pieux attribués à l'ensemble E12, avec en surimposition (points noirs), les pieux datés des trois principales phases de constructions du deuxième village Bronze ancien (ensemble E12, éch. 1 : 700) :
a. fondation du village et construction des premières maisons entre 1646 et 1644 av. J.-C. ;
b. agrandissement du village en direction de l'ouest entre 1643 et 1638 av. J.-C. ;
c. extension maximale des constructions entre 1637 et 1619 av. J.-C.

La deuxième phase représentée débute en 1643 av. J.-C. Trois nouvelles maisons sont bâties, puis 4 en 1642 av. J.-C., date de l'ajout d'une nouvelle palissade (P2) à l'ouest, destinée à remplacer la première, partiellement détruite par une maison construite en 1643 av. J.-C. Suit une période de 4 ans durant laquelle on observe seulement quelques réparations sporadiques, ajouts de pilotis pour renforcer une partie des constructions (fig. 135b).

La troisième phase débute en 1637 av. J.-C., la palissade frontale (côté rive, P1) est restaurée et deux maisons sont entièrement reconstruites. Le village s'agrandit latéralement par l'adjonction de cinq nouveaux bâtiments dont deux petites constructions carrées, l'orientation est-ouest des maisons n'est plus respectée (fig. 135c). L'année suivante, les maisons du premier rang en direction de la terre ferme sont entièrement refaites et on voit aussi l'adjonction de deux constructions entièrement nouvelles : un appentis, adossé à la palissade côté terre, et une maison allongée, orientée selon un axe nord-sud, à l'ouest. L'année 1635 av. J.-C. voit la construction d'une maison supplémentaire, parallèle à la précédente, et l'adjonction de plusieurs tronçons de palissades (P3, P4 et P6) qui forment des enclos et structurent l'espace à l'intérieur du village. Cette phase correspond à l'extension maximum du village (fig. 136). Seules deux nouvelles palissades (P5 et P7) sont ajoutées en 1627 av. J.-C. Le village atteint une surface de 4000 m^2 pour la zone entourée par la palissade, avec près des ¾ de l'espace (3000 m^2) occupés par les bâtiments. Cette date voit la reconstruction de trois maisons, puis une autre est entièrement refaite l'année suivante. La restauration du village se poursuit en 1624 av. J.-C., avec la reconstruction de 2 maisons, et en 1621 av. J.-C. au même rythme.

La reconstitution proposée (fig. 136) présente des maisons dont les dimensions sont nettement plus importantes que celles des constructions des phases précédentes. Mis à part deux bâtiments sur lesquels nous reviendrons par la suite, il s'agit, comme pour le Néolithique, de maisons à deux nefs. Les largeurs sont comprises entre 5.60 m et 4.60 m. Les longueurs sont plus variables, avec de très grandes maisons de 19 mètres de long et des bâtiments de plan carré bien plus petits, de 4.70 m. Les surfaces varient ainsi de 104 m^2 à 22 m^2. Mais le lecteur ne doit en aucun cas oublier qu'il ne s'agit en fait que d'hypothèses, les deux très grandes maisons pouvant en fait correspondre à plusieurs petits bâtiments collés les uns aux autres. Les maisons pour lesquelles nous avons une seule phase de construction montrent qu'il s'agit au départ de constructions à pieux simples. Deux bâtiments très étroits et de faible surface (largeur de 3 et 2.6 m pour des longueurs respectives de 5 et 6 m) ne comptent qu'une seule nef. Il s'agit peut être de petits appentis adossés à la palissade du village. Les petites constructions carrées peuvent quant à elles être interprétées comme des greniers.

Le village subit un incendie sévère entre 1620 et 1618 av. J.-C. Cette catastrophe qui a entièrement détruit les maisons a eu lieu après l'implantation du dernier pieu dont l'abattage est donné en automne - hiver 1620/19 av J.-C., soit entre septembre 1620 et avril 1619 av. J.-C. et avant le premier bois de la reconstruction, qui a été coupé en automne - hiver 1618/17 av. J.-C., soit au plus tard en avril 1617 av. J.-C. et au plus tôt en septembre 1618 av. J.-C.

Fig. 136. Maquette du village du Bronze ancien E12 à son apogée en 1635 av. J.-C., réalisée en 2004 pour l'exposition « *Les lacustre, 150 ans d'archéologie entre Vaud et Fribourg* » (Kaenel et Crotti 2004, fig. 40a, réorientée).

Le village de l'ensemble E13 entre 1618 et vers 1570 av. J.-C.

Après son entière destruction, le village est reconstruit dès 1618 av. J.-C. et entretenu jusqu'en 1570 av. J.-C., son chemin se trouve exactement au même emplacement que le chemin précédent (fig. 137). Le nouveau village est nettement plus petit que le précédent. Le chemin 22 est formé de 29 bois, sa largeur est de 2 m et sa longueur de 26.50 m. Certains pilotis de l'accès précédent ont probablement été réutilisés.

En tout 263 pilotis sont attribués à l'ensemble E13, dont 174 (66%) chênes, et parmi ces derniers, 169 (64.3%) appartiennent à la séquence « 0066 ». L'année d'abattage est connue pour 158 pieux de ce village, soit environ 60%. Les autres essences représentées sont par ordre décroissant des fréquences : le frêne (52, 19.8%), l'aulne (25), le bouleau (5), le noisetier (3), le pin (2), l'épicéa (1) et le peuplier (1). Les bois des essences autres que le chêne sont utilisés principalement pour la

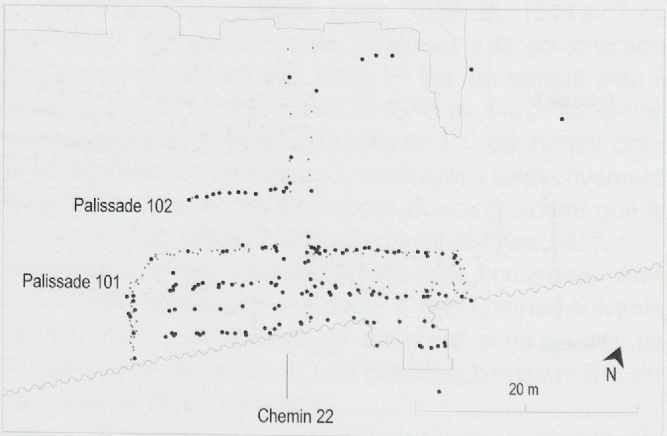


Fig. 137. Le dernier village Bronze ancien, reconstruit après l'incendie du deuxième village entre avril 1619 et septembre 1618 av. J.-C. Plan partiel du site, les points gris représentent tous les pieux attribués à l'ensemble E13 avec en surimposition (points noirs) les chênes datés entre 1618 et 1570 av. J.-C. (éch. 1 : 700).

construction des palissades.
Le village compte au moins deux maisons et trois palissades, que nous avons reconstituées en nous basant essentiellement sur les résultats dendrochronologiques (absence de foyers et de vestiges conservés suite aux phénomènes érosifs).
Les premiers pieux de la reconstruction ont été abattus en automne - hiver 1618/17 av. J.-C., on en retrouve dans le chemin et aussi dans la nouvelle palissade interne (P101). Deux nouvelles maisons sont construites en 1617 av. J.-C. Elles sont implantées symétriquement de part et d'autre du chemin d'accès et orientées est-ouest, parallèlement à la rive du lac.
La reconstruction se poursuit avec deux phases importantes. La première en 1607-1606 av. J.-C., où l'on voit la construction d'une nouvelle palissade intermédiaire (P102) entre la rive et le village, et la reconstruction de la maison située à l'ouest du chemin. La seconde entre 1602 et 1600 av. J.-C., dates qui correspondent à la reconstruction de la deuxième maison et à la restauration de la première palissade.
Le village comptait très certainement une deuxième rangée de maisons au sud. Un des quatre pilotis trouvés en juin 2000, lors d'une surveillance dans la tranchée de raccordement du canal de la station d'épuration, a donné un abattage en automne - hiver 1602 av. J.-C. Il pourrait correspondre à une maison supplémentaire.
La couche ayant été érodée, aucune donnée archéologique ne permet de préciser la position des maisons par rapport à la rive. Mais la situation est très certainement comparable à celle du village avant son incendie.

7.7. Le Bronze final

Deux stations littorales datées du Bronze final sont connues dans la baie située à cheval sur les communes de Concise et de Corcelles (Corboud *et al.* 1990, 1994 et à paraître). La très spectaculaire station de Corcelles - La Baie est située sur un îlot actuellement immergé sous plus de 2 m d'eau. Elle est bien connue par les photos aériennes où l'on distingue deux enceintes de pilotis, qui correspondent très certainement à deux phases de construction (Kaenel et Crotti 2004, fig. 104). La petite île sous-lacustre est reliée à la rive par un chemin d'accès d'une longueur de 95 m environ, aménagé par des galets bordés de pilotis (Corboud *et al.* 1990). La seconde station du Bronze final se situe à l'est de la précédente, dans la zone de « Sous-Colachoz », mais en dehors, au sud ouest, de la surface fouillée lors des travaux de sauvetage du projet Rail 2000 présentés ici. Pourtant, une séquence dendrochronologique se rapportant à cette période provient des fouilles.

L'ensemble E14: pas antérieur à 1070 av. J.-C.

La séquence dendrochronologique « 0069 » est issue d'un unique bois couché. Bien évidemment, la durée d'occupation reconnue correspond à une seule et unique année.
Il s'agit du bois COC 2698 qui, à l'instar des bois couchés des séquences « 6301 » et « 3041 », est un fragment de pilotis décapité par la drague lors de la construction de la voie ferrée en 1859, retrouvé en position secondaire dans la couche 1, lors des fouilles de 1997 dans le secteur 96. Il signale une occupation de la baie de Concise située en dehors de l'emprise des travaux 1996 - 2000.
C'est un bois refendu, d'un diamètre de 13 cm, qui comprend 198 cernes, avec moelle mais sans aubier. La séquence de 198 ans est calée entre 1289 et 1092 av. J.-C. L'absence du dernier cerne de croissance sur l'échantillon ne permet pas de préciser l'année d'abattage de ce chêne. Il n'est pas antérieur à 1070 av. J.-C., date du dernier cerne mesuré, à laquelle on a ajouté un nombre minimal de cernes manquants, estimé à 22. Compte tenu du rythme de croissance de ce chêne, des dimensions du tronc, les chercheurs du LRD ont estimé que ce type de chêne ne dépasse que dans des cas exceptionnels un âge de 300 ans. De fait, l'abattage de cet arbre a eu lieu avec une forte probabilité entre 1070 et 1000 av. J.-C. (Orcel *et al.* 2005, p. 178). Cette date signale une occupation de la baie qui fait suite à au moins 500 années pendant lesquelles aucun abattage n'a été reconnu.

7.8. Les séquences non datées

Nous présentons ici les quatre groupes dendrologiques composés de trois chênes au minimum et qui ne sont pas encore datés. Les regroupements ne comportant que deux bois, soumis à des réserves méthodologiques, ne nous ont pas été transmis par le LRD et donc ne peuvent être discutés ici. Les séquences sont par contre attribuées à des ensembles chronostratigraphiques, comme d'ailleurs toutes les structures (trous de poteau, pieux, chapes d'argile des foyers, concentrations de galets ou autres) et tous les objets (bois couchés, céramiques, etc.). Les attributions de ces séquences se basent sur celles des pieux et des bois couchés qui les constituent. Les premières sont établies sur la base de la couche d'apparition de l'auréole des pilotis. L'auréole est formée lors de l'enfoncement du pieu qui entraîne les couches sous-jacentes vers le bas. Les couches qui se sédimentent après la construction se déposent normalement contre le bois. Cette méthode de datation a plusieurs limites. Dans certains cas, on peut confondre l'auréole avec les cônes qui se creusent autour des pieux lorsque les superstructures (bâtiments ou autres) sont soumises à des vibrations ou à des pressions latérales répétées, comme par exemple sous la poussée des tempêtes hivernales par vent d'ouest ou de sud-ouest, ou lors des périodes de bise, ou encore par les coups de tabac très dévastateurs du Joran, lors des orages estivaux. A la longue, ces phénomènes provoquent une déformation des couches aux abords des pieux, où les effets du ressac sont amplifiés. A la phase suivante, des surcreusements apparaissent autour des pieux qui peuvent finalement contribuer à l'effondrement et la ruine des maisons. Selon M. Kurella, la formation des cônes s'est systématiquement déroulée de la même façon : « *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 secondaires, survenant bien après l'enfoncement du pieu, et liés aux conditions d'hydrodynamisme locales » (Campen et Kurella 1998, p. 148). Dans ces dépressions, quelle que soit leur origine, la sédimentation, qui diffère de la couche encaissante, peut donner l'impression que nous sommes en présence d'une auréole. Ces structures érosives sont par exemple très nombreuses et marquées pour les pilotis du Néolithique final à Concise. A la limite, on peut affirmer que certains pieux très inclinés dans la même direction et présentant des « cônes d'érosion » au remplissage identique, appartiennent à la même maison. Les fouilleurs peuvent également être induits en erreur par la décomposition du bois et avoir l'impression d'être en présence d'une auréole alors, qu'il ne s'agit que d'une coloration différente de la couche encaissante par migration de particules organiques.

Pour l'attribution des empreintes de pieux[11], lorsque le bois est intégralement décomposé ou lorsqu'il a été extrait par une action humaine, les mêmes bases ont été utilisées. Enfin, lors des importantes phases érosives observées sur le site (couches 3, 7, 10, 12, 14, 17 et 20), les auréoles des pilotis et des empreintes de poteau de plusieurs ensembles peuvent apparaître simultanément, à la base de la plage. Dans ces cas, une analyse minutieuse des auréoles et de la nature des sédiments des cercles concentriques qui les forment devrait permettre des regroupements par période.

Lorsque aucune auréole n'a été observée ou que cette rubrique descriptive n'a pas été remplie, nous avons utilisé d'autres critères, tels le niveau d'apparition du bois, la présence des épaules ou d'un col d'érosion sur les pieux, avec leurs altitudes absolues. La couche de base de cette épaule est en principe antérieure à l'implantation du bois et les couches sédimentées autour du col sont postérieures à l'érosion, qui peut elle-même être contemporaine ou postérieure à l'occupation. Nous avons également utilisé des critères tels que la section, le type ou l'essence du pieu. L'intégration des pilotis et des empreintes de pieu dans une structure évidente est bien évidemment un critère utilisé pour la datation. Malgré le recours à toutes ces méthodes, certaines structures ont parfois plusieurs attributions possibles (comme par exemple E3-2 ou Néolithique E9, 8 ou 5)[12].

Quoiqu'il en soit, en utilisant les attributions « archéologiques » des pieux, nous datons relativement les séquences suivantes, qui sont présentées de la plus ancienne à la plus récente. Ces séquences seront bien évidemment intégrées aux futures analyses architecturales des villages correspondants.

La séquence « 6152 »

La séquence « 6152 » définie par le LRD (Orcel *et al.* 2004) comprend un total de 3 pilotis, non datés. L'état de conservation des bois est bon. Les arbres utilisés sont très jeunes avec une moyenne de 24.3 cernes, un minimum de 22 et un maximum de 26 cernes. Ils présentent tous la moelle, l'aubier et le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Ils sont refendus. Le diamètre varie entre 8 et 11 cm, avec une moyenne de 9.3 cm.

Il s'agit d'un groupe de bois homogène, de même provenance écologique. Les arbres ont été abattus en automne - hiver de la même année. Ils forment un alignement de 1.7 m orienté est - ouest, avec un écartement d'environ 80 cm entre les pieux, le long du rideau sud des palplanches (fig. 138).

Les pieux se situent dans la partie centrale de la fouille et proviennent tous trois du secteur 214. Les auréoles apparaissent dans la couche 25, ce qui les attribue à l'ensemble E3.

La séquence « 6150 »

La séquence « 6150 » définie par le LRD (Orcel *et al.* 2004) comprend un total de 19 pieux, non datés. L'état de conservation des bois est bon. Les arbres utilisés sont très jeunes, avec une moyenne de 17.5 ans, un minimum de 11 et un maximum de 22 cernes. Sur 18 d'entre eux la moelle est présente. Tous les bois ont l'aubier et le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Le diamètre varie entre 5 et 10 cm, avec une moyenne de 7.6 cm. Dix bois ont une section circulaire, 7 sont fendus et les 2 derniers sont refendus.

Il s'agit d'un groupe de bois homogène formé d'arbres de provenances écologiques semblables. Les bois de ce groupe ont été abattus en l'espace d'une année. Six arbres en automne-hiver, les 13 autres au printemps ou l'été suivant.

Les pieux se situent dans la partie centrale de la fouille et proviennent tous les cinq des secteurs contigus 89, 90, 91, 107 et 232. Les auréoles les plus hautes apparaissent au sommet de la couche 19, ce qui donne une attribution dans l'ensemble E5 (fig. 139). Ils forment trois groupes distincts à l'est du chemin d'accès au village et peuvent correspondre à trois unités architecturales de type maison.

La séquence « 0625 »

Au total 59 bois ont été synchronisés pour former la séquence « 0625 » (Orcel *et al.* 2004). Elle comprend 53 pieux et 6 bois couchés, non datés. L'état de conservation des pieux est bon. Les arbres utilisés sont très jeunes, de provenance écologique semblable. En moyenne il y a 20.5 cernes avec un minimum de 9 et un maximum de 40. Sur 58 bois, la moelle est présente. L'aubier est observé sur 57 bois et le dernier cerne de croissance est présent sous l'écorce dans 52 cas. Le diamètre varie entre 1 et 14 cm, avec une valeur moyenne de 9.4 cm. Quarante-six bois ont une section circulaire, 10 sont fendus et les 3 derniers sont refendus.

Il s'agit d'un groupe de bois homogène formé d'arbres de

11 Le terme de trou de poteau ne devrait pas être employé dans le cas de Concise, où il n'y a aucune évidence de structure de ce type ; les pilotis n'ont semble-t-il jamais été implantés dans un trou mais toujours enfoncés. A la limite, on observe dans certains cas des avant-trous creusés en entonnoir (au sens de A.-M. et P. Pétrequin 1984, p. 132) et qui sont très difficiles à distinguer des cônes d'érosion.

12 Les observations très fines concernant les auréoles et les cônes n'ont malheureusement pas été réalisées systématiquement ou avec le soin nécessaire, ce qui est regrettable et explique certainement un pourcentage d'erreurs d'attribution potentiellement élevé, ainsi que des contradictions entre les différents critères de datation.

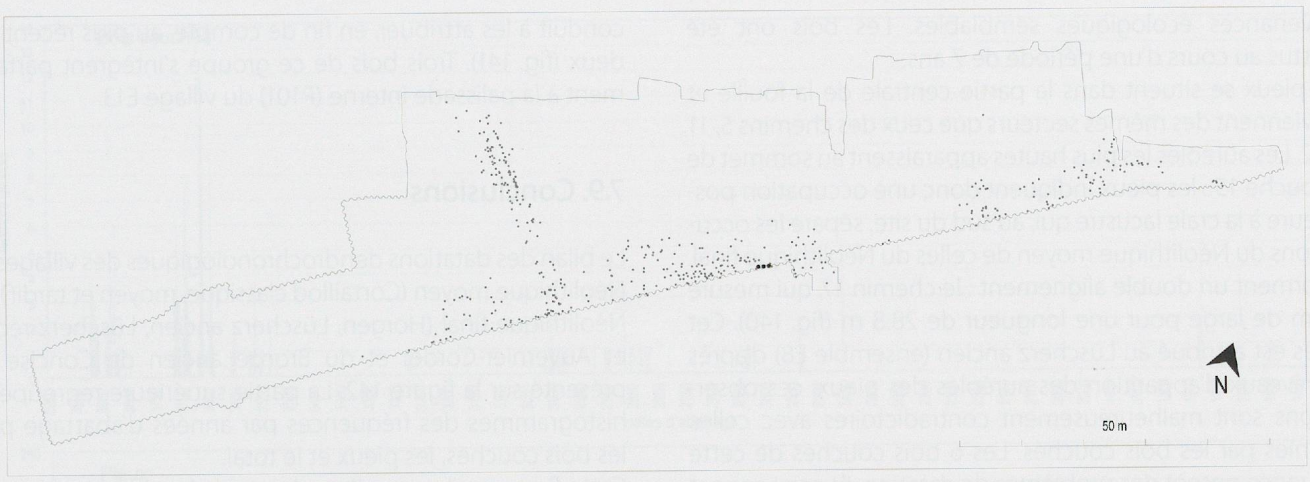


Fig. 138. Plan des 3 pieux de la séquence dendrochronologique « 6152 » (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des 438 pilotis attribués à l'ensemble E3 (ronds gris : ensembles E3A, E3B, E3 et E3 ou E2, éch. 1 : 1250).

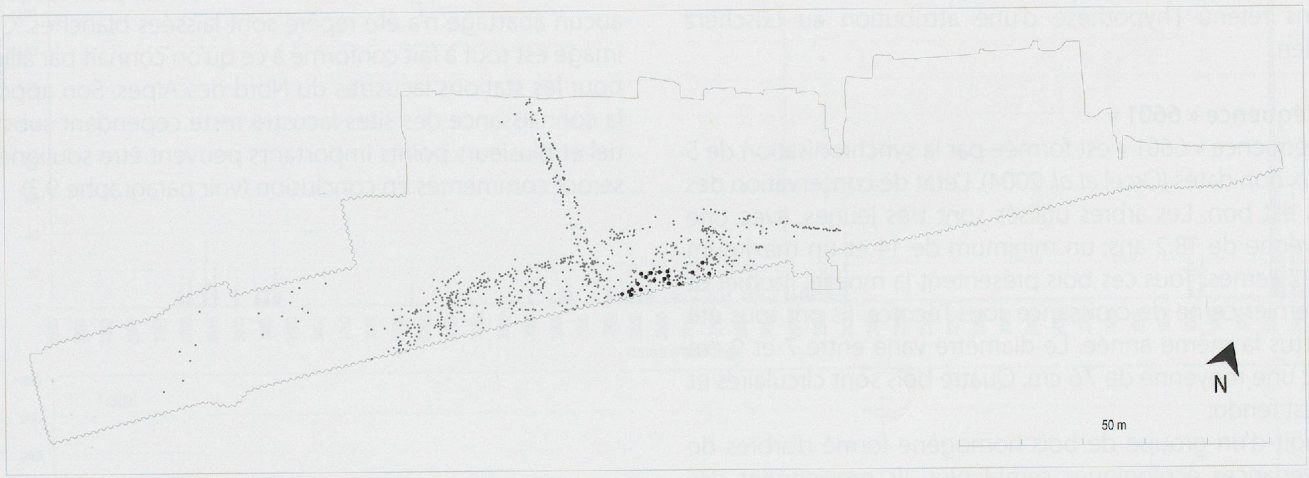


Fig. 139. Plan des 19 pieux de la séquence dendrochronologique « 6150 » (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des 812 pilotis attribués à l'ensemble E5 (ronds gris : ensemble E5, E5B et E5 ou E4, éch. 1 : 1250).

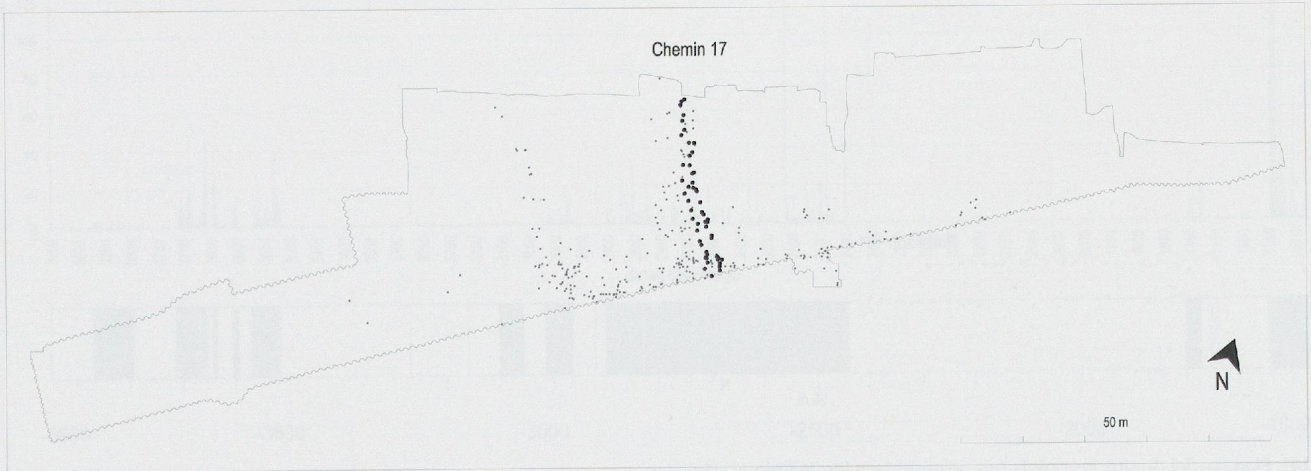


Fig. 140. Plan des 53 pieux de la séquence dendrochronologique « 0625 » (ronds noirs) sur le fond de l'ensemble des 323 pilotis attribués aux ensembles E8A, E8B et E8 (ronds gris, éch. 1 : 1250).

provenances écologiques semblables. Les bois ont été abattus au cours d'une période de 7 ans.
Les pieux se situent dans la partie centrale de la fouille et proviennent des mêmes secteurs que ceux des chemins 5, 11 et 12. Les auréoles les plus hautes apparaissent au sommet de la couche 15 : les pieux indiquent donc une occupation postérieure à la craie lacustre qui, au sud du site, sépare les occupations du Néolithique moyen de celles du Néolithique final. Ils forment un double alignement : le chemin 17, qui mesure 1.8 m de large pour une longueur de 28.8 m (fig. 140). Cet accès est attribué au Lüscherz ancien (ensemble E8) d'après les niveaux d'apparition des auréoles des pieux, ces observations sont malheureusement contradictoires avec celles fournies par les bois couchés. Les 6 bois couchés de cette séquence posent des problèmes de datation, ils proviennent des couches 23 (1), 17 (3), 12 (1) et 9 (1). Ce qui donnerait une datation dans l'ensemble E3 (couche 23), si on applique le principe de datation des couches utilisé pour le site. Nous avons cependant choisi de ne pas tenir compte des bois couchés provenant des couches du Néolithique moyen et avons retenu l'hypothèse d'une attribution au Lüscherz ancien.

La séquence « 6601 »

La séquence « 6601 » est formée par la synchronisation de 5 pieux non datés (Orcel *et al.* 2004). L'état de conservation des bois est bon. Les arbres utilisés sont très jeunes, avec une moyenne de 18.2 ans, un minimum de 14 et un maximum de 22 cernes. Tous ces bois présentent la moelle, l'aubier et le dernier cerne de croissance sous l'écorce. Ils ont tous été abattus la même année. Le diamètre varie entre 7 et 9 cm avec une moyenne de 7.6 cm. Quatre bois sont circulaires et un est fendu.
Il s'agit d'un groupe de bois homogène formé d'arbres de provenances écologiques semblables. Ils proviennent des secteurs 195 et 196 et leurs auréoles apparaissent à la base de la couche 3. Les pieux peuvent de ce fait être attribués sans problème au Bronze ancien des ensembles E12 ou E13. La superposition avec les plans de ces deux villages nous a conduit à les attribuer, en fin de compte, au plus récent des deux (fig. 141). Trois bois de ce groupe s'intègrent parfaitement à la palissade interne (P101) du village E13.

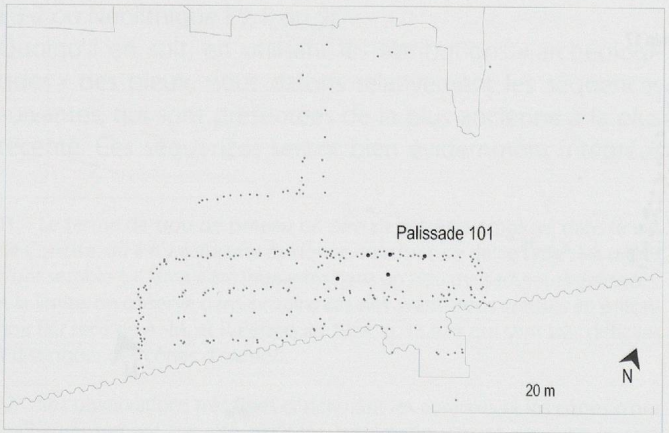


Fig. 141. Plan partiel du site, les points gris représentent les 263 pieux attribués à l'ensemble E13 avec en surimposition (points noirs) les 5 chênes de la séquence « 6601 » (éch. 1 : 700).

7.9. Conclusions

Le bilan des datations dendrochronologiques des villages du Néolithique moyen (Cortaillod classique, moyen et tardif), du Néolithique final (Horgen, Lüscherz ancien, Lüscherz récent et Auvernier-Cordé) et du Bronze ancien de Concise est présenté sur la figure 142. La partie supérieure regroupe les histogrammes des fréquences par années d'abattage pour les bois couchés, les pieux et le total.
Cette figure replace sur l'axe du temps les données des trois périodes précitées et qui ont été détaillées dans les figures 102, 114 et 131. Les informations sont reportées sur la barrette horizontale du bas, qui synthétise le tout. Les phases d'occupations et de constructions déterminées à partir des chênes de Concise sont figurées en noir. Les années pour lesquelles aucun abattage n'a été repéré sont laissées blanches. Cette image est tout à fait conforme à ce qu'on connaît par ailleurs pour les stations lacustres du Nord des Alpes. Son apport à la connaissance des sites lacustre reste cependant substantiel et plusieurs points importants peuvent être soulignés et seront commentés en conclusion (voir paragraphe 9.3).

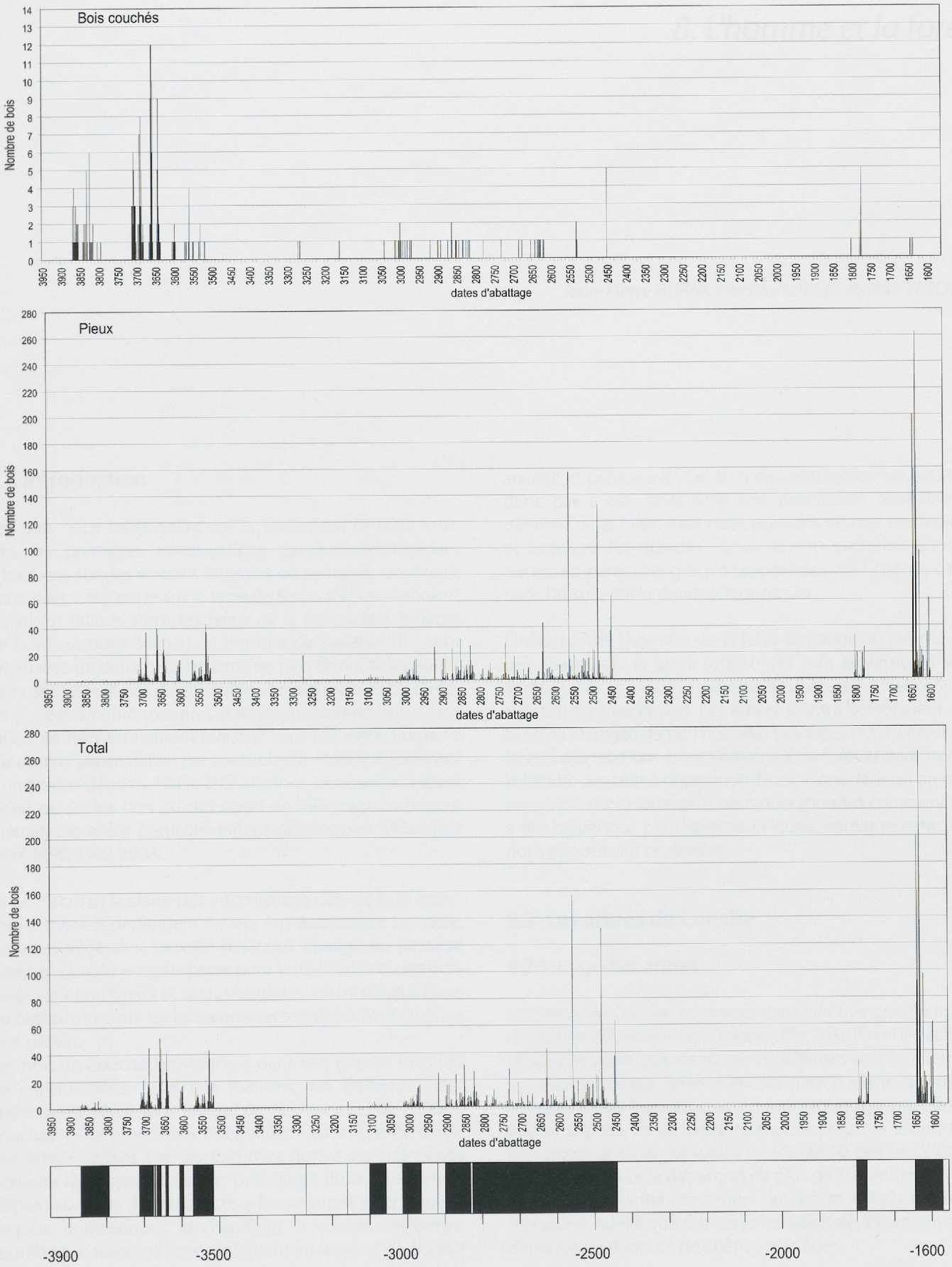


Fig. 142. Histogrammes de répartition des dates d'abattages qui s'échelonnent du Néolithique moyen au Bronze ancien par catégorie : bois couchés, pieux et total ; en bas : synthèse des données dendrochronologiques (détail : voir fig. 145).

8. L'homme et la forêt

Jean-Pierre HURNI, Christian ORCEL et Jean TERCIER[1]

8.1. Introduction

Les bois nous renseignent sur la forêt dont ils sont issus. Dès les premières investigations dendrochronologiques effectuées sur des stations littorales ou palustres, un intérêt particulier a été porté sur le type de forêts d'où provenaient les arbres utilisés. Ainsi, les pieux de la palissade extérieure de la Wasserburg Buchau en bordure du Federsee (D) sont originaires de deux peuplements de pins distincts, exploités dans un intervalle de 4 ans (Huber et Holdheide 1942). L'intérêt des dendrochronologues et des archéologues pour l'évolution de l'environnement forestier sous influence humaine n'a depuis jamais faibli, par exemple en France à Clairvaux (Lundström-Baudais 1983), à Charavines (Bocquet et Houot 1994), ou sur les sites du sud-ouest de l'Allemagne, où cette thématique a été particulièrement développée (Billamboz 1987, 1992, 1997, 2003).

La précision et la clarté des informations que les bois analysés fournissent dépendent de leur représentativité (nombre, essences végétales, taux de datation). L'image du paysage forestier obtenu est plus nette pour les périodes où les bois datés sont nombreux et caractéristiques, elle reste plus floue ou obscure lorsque les bois conservés et datés sont rares ou font défaut.
Les bois de Concise proviennent dans leur grande majorité de constructions, telles des maisons, des palissades, des chemins d'accès. Il s'agit en tout de 7937 pieux et de 717 bois couchés. Ils ne représentent cependant qu'une petite partie des arbres utilisés par les hommes durant les différentes périodes d'occupation du site. La majorité du bois d'œuvre a disparu au cours du temps. Les arbres coupés pour d'autres emplois domestiques, le chauffage, la cuisine, l'éclairage, l'outillage, le fourrage sont pratiquement absents du corpus analysé et présenté ici. Les bois de construction ne peuvent donc pas à eux seuls livrer une description complète et détaillée de la forêt, mais nous pouvons en tirer des indices et esquisser les grandes lignes de son évolution dans le temps, en particulier grâce à l'apport des 4937 chênes datés dans l'absolu par la dendrochronologie.

L'influence de l'homme sur la forêt se traduit en priorité par des abattages : la quasi totalité des bois analysés en sont la résultante, quelques bois couchés naturels provenant du substrat font exception. Les arbres abattus témoignent des besoins changeants de l'homme. Les aspects les plus significatifs des relations entre l'homme et la forêt apparaissent à la lecture des bois à disposition. Nous allons dans un premier temps décrire la forêt, puis nous décrypterons comment elle a été influencée par l'homme et quels enseignements elle nous apporte sur ce dernier.

8.2. Les arbres de Concise

8.2.1. L'âge des arbres

Les pieux de Concise comptent dans leur très grande majorité, soit 80.6%, moins de 50 cernes (fig. 143). Parmi les échantillons comptant plus de 50 cernes, 80% des bois sont fendus ou refendus, ce qui diminue encore, dans la réalité, la proportion des arbres âgés abattus. En estimant qu'un arbre fendu fournit 2 pieux et un arbre refendu 4 pieux, la proportion des arbres abattus comptant moins de 50 cernes s'élève à 85%, alors que celle des arbres de plus de 100 ans est de 4%. Pour la construction, l'essentiel des arbres utilisés est donc très jeune, quelle que soit l'essence végétale, exception faite d'une petite minorité de chênes plus âgés.

1 Laboratoire romand de dendrochronologie, Rue Saint-Michel 4, CH - 1510 Moudon

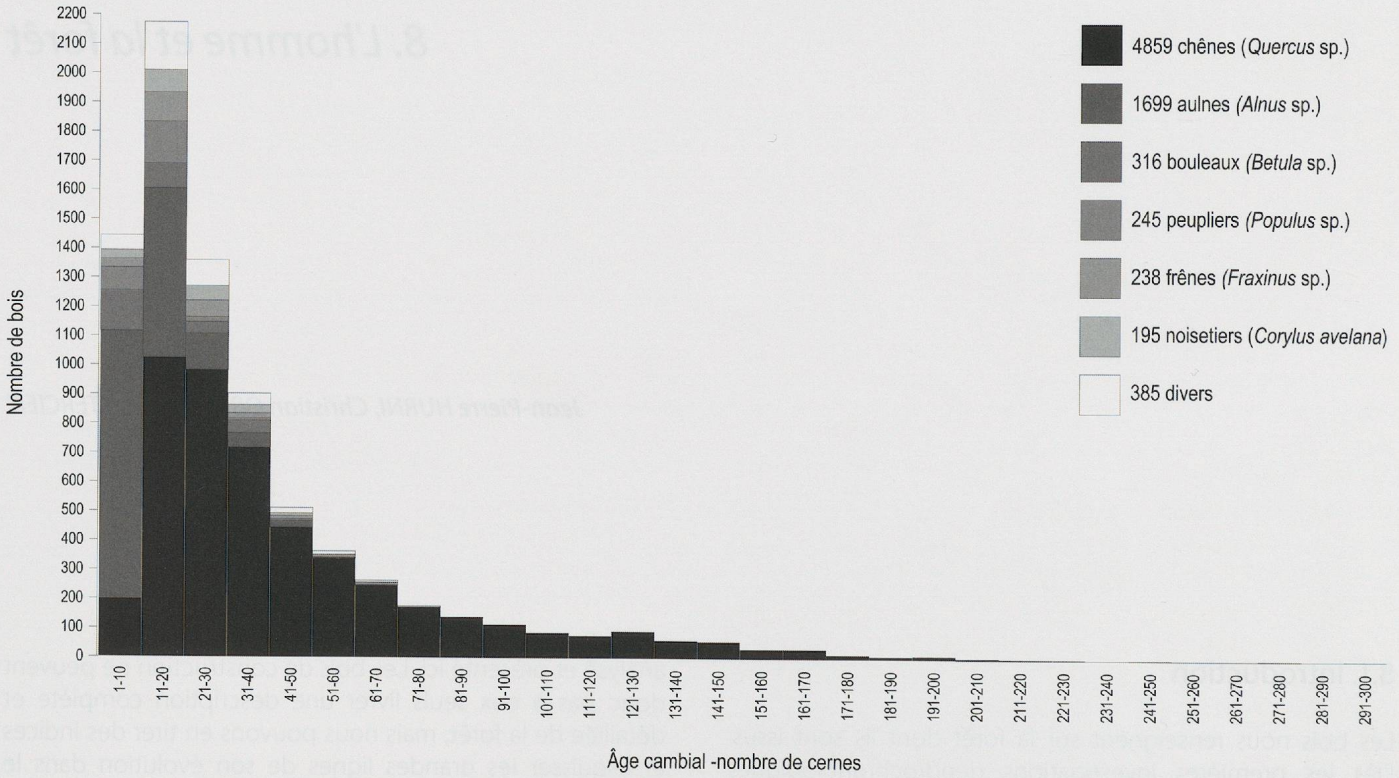


Fig. 143. Répartition des pieux par classes d'âge. Les pieux comptant moins de 50 cernes forment 80.6% de l'ensemble. La moitié des pieux ont moins de 23 cernes.

8.2.2. Rejets de souche et francs-pieds : méthode de reconnaissance

L'analyse de l'évolution de la croissance d'un arbre permet de déterminer ses conditions de vie, notamment quels étaient les apports en eau, en nutriments, en chaleur et en lumière (Abetz 1985). De la sorte, il est possible de déterminer dans quel environnement et dans quel type de forêt l'arbre a poussé, ainsi que de distinguer les rejets de souche des francs-pieds, issus de la germination d'une graine (Spurk et Leuschner 1999, Haneca *et al.* 2005). Ces études, ainsi que des analyses que nous avons effectuées sur l'évolution de la croissance des arbres actuels, en particulier des rejets de souche de chênes, d'aulnes et de bouleaux, nous ont permis d'établir une liste des caractéristiques dendrologiques des rejets de souche.
Schématiquement, les rejets se caractérisent par une croissance très rapide dès leurs premières années; ils profitent du système racinaire de la souche, disposent d'un maximum de lumière et ne sont pas soumis à la concurrence rapprochée d'autres plantes. Ces conditions idéales durent jusqu'à ce que les différents brins de la cépée (rejets d'une même souche) atteignent une taille qui les fasse entrer en concurrence entre eux, soit une vingtaine d'années. Des rapports de domination se mettent alors en place. Les croissances deviennent excentrées et diminuent rapidement en raison de la compétition et de l'âge (fig. 144 en haut)[1].

Les francs-pieds, au contraire, ont une croissance lente durant leurs premières années, en raison de situations de compétition difficiles, du manque de lumière, d'un système racinaire encore peu développé. Après 20 ou 30 ans, ils atteignent leur rythme de croisière. La tendance à la diminution de la croissance des francs-pieds liée à l'âge est nettement plus faible que pour les rejets (fig. 144 en bas).

8.2.3. Rejets de souche et francs-pieds : résultats

L'application de ces critères de différenciation montre que 90% des pieux de chênes de Concise proviennent de rejets de souche, aussi bien jeunes que centenaires. Toutes les courbes dendrochronologiques présentées dans ce volume concernent des rejets de souche, à l'exception du bois couché N° 4362 (fig. 144 en bas).
Pour les 10% restants, nous ne pouvons pas nous déterminer avec certitude, soit en raison de l'absence de la moelle sur l'échantillon, soit de croissances peu caractéristiques ou de l'impossibilité d'attribuer les bois à un groupe dendrochronoécotypologique. Toutefois, seule une vingtaine de pieux de chêne semblent provenir de francs-pieds, soit une proportion de quelques pour-mille. Ils ne jouent donc qu'un rôle anecdotique dans la sélection des bois de construction.
Par contre, ils sont bien présents parmi les bois couchés naturels. Un groupe de 14 bois contemporains, dont le bois N° 4362, formant une séquence dendrochronologique de 322 ans, datée par radiocarbone entre 6145 et 5825 cal BC, est composé uniquement de francs-pieds (voir paragraphe 7.2).

1 Voir également le bois COC 5354 (pl. 15b), et les groupes dendrochronoécotypologiques présentés dans le chapitre 6, consacré à la méthode de datation dendrochronologique.

Fig. 144. Rejets de souche et franc-pied.
En haut : groupe dendrochronoécotypologique de 3601 av. J.-C. et évolution du diamètre des troncs. Les courbes dendrochronologiques de 10 pieux tirés de rejets de souche de chênes (*Quercus* sp.) abattus en automne - hiver 3601/00 av. J.-C. sont présentées en position synchrone. La largeur moyenne des cernes annuels des rejets s'élève à 3.8 mm les 10 premières années, puis à 3.4 mm jusqu'à la 20e année, elle s'abaisse par la suite à 2 mm. Les troncs atteignent en moyenne un diamètre de 7.7 cm à l'âge de 10 ans, de 14 cm à l'âge de 20 ans et de 19 cm lors de leur abattage.
En bas : courbe dendrochronologique du bois couché de chêne (*Quercus* sp.) N° 4362 et évolution du diamètre du tronc. Le dernier cerne présent sur ce bois est daté par ^{14}C entre 6072 et 5832 cal BC. Sa croissance est caractéristique d'un chêne issu de la germination d'un gland, dans une forêt primaire. Les 10 premières années, il est en concurrence avec la strate herbacée de la forêt et à l'âge de 10 ans, son tronc n'atteint qu'un diamètre de 0.8 cm. De 10 à 28 ans, il végète à l'ombre d'arbres dominants, son tronc atteint un diamètre de 3.8 cm. A partir de là, suite à un changement important survenu dans son environnement immédiat, peut-être la chute d'un voisin dominant, son rythme de croissance s'accélère. De dominé, il devient à son tour dominant. Son rythme de croissance reste alors soutenu et à l'âge de 214 ans son tronc atteint 62 cm de diamètre.

Ces bois témoignent de la présence à cette époque d'une forêt primaire riveraine du lac à Concise.
A partir de 5500 +/- 50 BP, soit entre 4452 et 4259 cal BC, (ARC1961, fig. 86), datation effectuée sur un pieu de chêne des niveaux profonds, tous les bois datés proviennent de rejets de souche. Dès les premières occupations humaines reconnues sur le site, il n'y a donc pas de trace d'exploitation d'une forêt primaire dans l'ensemble des pieux mis au jour. Sur la base de l'analyse des bois de construction, la transition de la forêt primaire à la forêt de rejets de souche, suite à son exploitation par l'homme, se situe sur les rives du lac à Concise, grosso modo entre 5800 et 4400 BC.

8.2.4. Distribution temporelle des arbres datés

Les chênes datés dans l'absolu par la dendrochronologie mettent en évidence des abattages effectués de 3868 av. J.-C. jusqu'aux alentours de 1570 av. J.-C., soit sur une période de 2300 ans (fig. 145).
A toutes les périodes, des arbres jeunes ont été abattus. En particulier durant le Néolithique moyen, où ils forment l'exclusivité des abattages de 3868 à 3531 av. J.-C. Ils ont également été privilégiés durant les autres périodes. L'exploitation d'arbres jeunes ou plus âgés n'est pas aléatoire. Elle obéit à des règles complexes et subtiles, liées à l'intensité de la pression humaine sur la forêt, comme nous le verrons plus bas.
Les dates d'abattages des arbres permettent de reconnaître les périodes d'occupation humaine du site. Elles sont définies de manière directe et sans équivoque, à l'année près, lorsque le dernier cerne de croissance formé est présent, ou à 5 ans près lorsque seule une partie de l'aubier est conservée. La datation des chênes met en évidence dix-huit périodes d'abattages de durée variable, pour une occupation totale de 843 années (fig. 145, en bas).

8.2.5. Abattages des arbres parents et présence humaine

La présence humaine dans la région peut aussi être mise en évidence, de manière indirecte, par les abattages des arbres ayant donné des souches avec rejets. Ces arbres parents n'ont pas nécessairement été employés sur le site même. Mais ils témoignent de coupes de bois dans les zones forestières, dont les rejets de souche ont été utilisés plus tard par les occupants du site.
L'abattage des arbres parents ne peut être daté à l'année près que si les échantillons analysés proviennent du pied du rejet de souche, ce qui n'est généralement pas le cas. Cette date peut cependant être estimée, dans le cas des groupes dendrochronoécotypologiques bien étayés, à plus ou moins 5 ans près ; dans les autres cas, la précision est moindre.
Les dates d'abattage des arbres parents ont été estimées de cette manière en appliquant une marge d'erreur absolue de 10 ans aux échantillons issus de rejets de souche et possédant la moelle. Les périodes d'abattages ainsi déterminées sont mises en parallèle avec les périodes d'occupation du site reconnues par les abattages des bois utilisés sur le site (fig. 146). Une grande partie des abattages des arbres parents correspond à des périodes d'abattages reconnues sur le site. Mais ces arbres parents attestent de l'activité

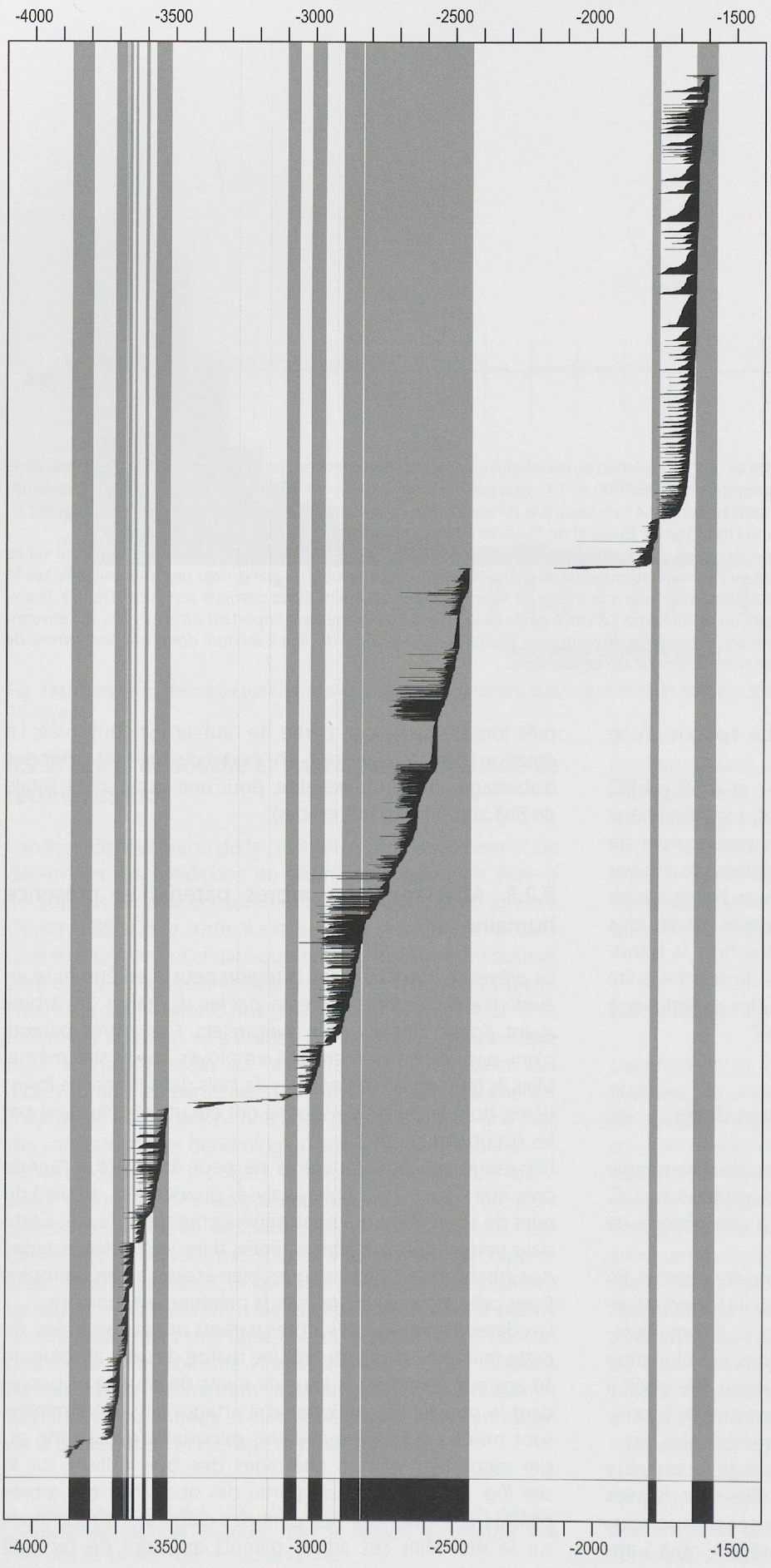


Fig. 145. Distribution temporelle des 4937 chênes datés par la dendrochronologie. Chaque trait horizontal représente la période de croissance d'un bois. En bas, les périodes d'occupation du site reconnues par les abattages de ces chênes.

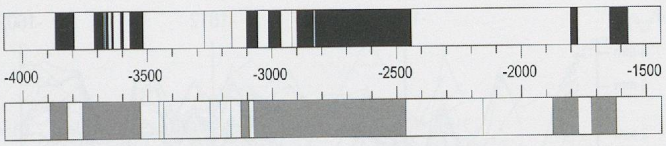


Fig. 146. Périodes d'exploitation forestières reconnues entre 4000 et 1500 av. J-C. En haut, les périodes d'exploitation reconnues par les dates d'abattage. En bas, les périodes d'exploitation estimées sur la base de la date d'abattage des arbres parents.

humaine dans les forêts de Concise sur des durées bien plus longues que celles définies par les dates d'abattage des pieux et bois couchés. Par exemple, le chêne le plus ancien daté a été abattu en automne - hiver 3868/67 av. J.-C., alors que les souches témoignent d'abattages dès les environs de 3892 av. J.-C., soit durant tout le quart de siècle précédent. De même, la période d'occupation suivante, de 3713 à 3671 av. J.-C., a été précédée d'une période d'abattages continue dès les environs de 3761 av. J.-C., soit durant tout le demi-siècle précédent. A nouveau, ces bois n'ont pas été utilisés sur le site ou n'ont pas été conservés. Les souches révèlent une présence humaine dans la région de Concise bien plus longue et continue que ne l'indiquent les abattages reconnus sur le site. La continuité de la présence humaine est attestée de 3761 à 3517 av. J.-C., soit durant 244 années, ou de 3126 à 2440 av. J.-C., soit durant 786 années. L'ensemble des abattages ainsi que l'évolution de la forêt suggèrent une occupation durable de la région dès 3892 av. J.-C. et jusque vers 1570 av. J.-C., où les phases d'abandon seraient tout à fait exceptionnelles et de courtes durées.

8.3. La gestion de la forêt par l'homme

8.3.1. Les coupes

La caractéristique fondamentale de la gestion forestière, du Néolithique moyen au Bronze ancien, est l'exploitation quasi exclusive de rejets de souche pour les éléments architecturaux analysés. Les rejets de souche utilisés pour une construction homogène proviennent en règle générale d'un seul secteur forestier. Ils forment les groupes dendrochronoécotypologiques. Ces groupes sont couramment composés, selon l'importance de la construction, de 20 à 30 individus, si nous avons affaire à une maison ou à un chemin d'accès. Pour des palissades, ce nombre peut dépasser la centaine. Ainsi, la palissade (P24) de 2561/60 av. J.-C. du village de l'ensemble E10 (fig. 129) se compose de 157 pieux circulaires d'un diamètre moyen de 9 cm. Les courbes de ces pieux sont présentées en position synchrone, réparties en 5 groupes correspondant à des zones de la palissade

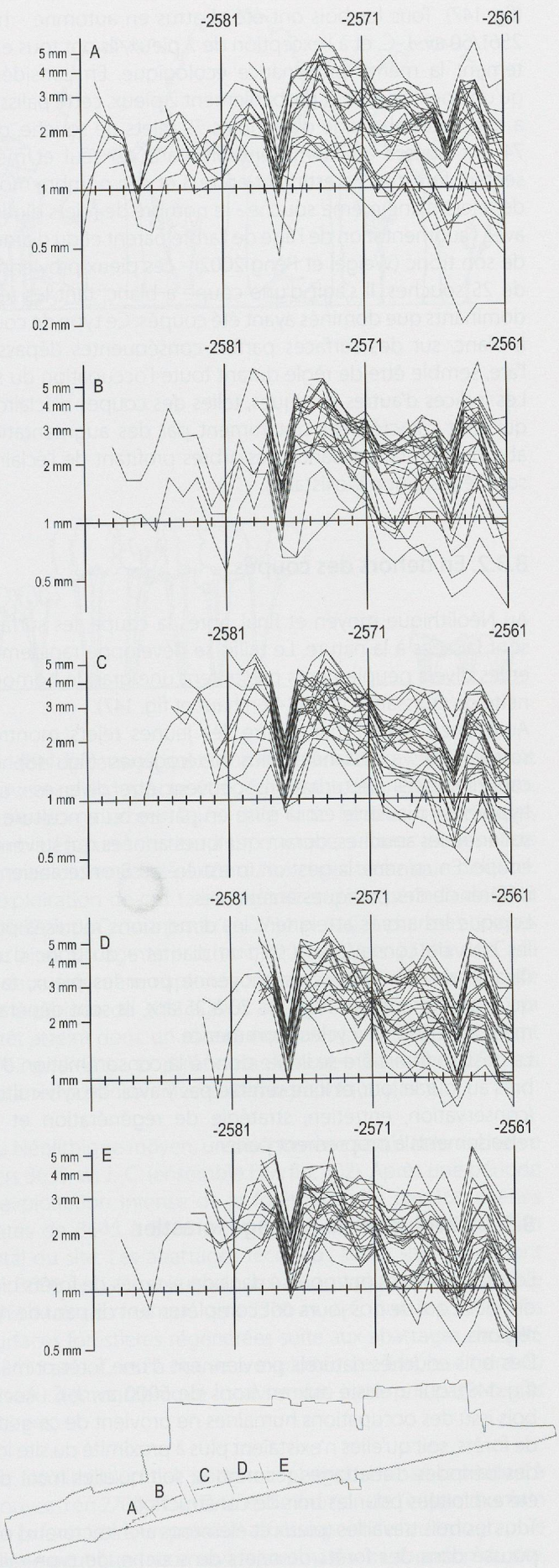


Fig. 147. Groupe dendrochronoécotypologique de 2561 av. J.-C. et plan de répartition des 157 pieux constituant la palissade (P24). Les courbes dendrochronologiques des pieux sont présentées en position synchrone. Elles sont réparties en 5 groupes selon les zones A, B, C, D et E de la palissade. Tous les arbres ont été abattus en automne - hiver 2561/60 av. J.-C. Il s'agit de rejets de souche provenant pour l'essentiel d'un seul secteur forestier très homogène.

(fig. 147). Tous les bois ont été abattus en automne - hiver 2561/60 av. J.-C. et à l'exception de 7 pieux, ils ont tous exactement la même provenance écologique. En considérant qu'une perche fournit probablement 2 pieux, cette palissade a nécessité l'abattage d'au moins 79 rejets de souche, dont 74 ont poussé au même endroit, dans un seul et même secteur forestier. En estimant entre 3 et 4 le nombre moyen de rejets d'une même souche - le nombre de rejets diminue avec l'augmentation de l'âge de l'arbre parent et du diamètre de son tronc (Weigel et Peng 2002) - ces pieux proviennent de 25 souches. Il s'agit d'une coupe à blanc, tant les rejets dominants que dominés ayant été coupés. Ce type de coupe à blanc, sur des surfaces parfois conséquentes dépassant l'are, semble être de règle durant toute l'occupation du site. Les indices d'autres pratiques, telles des coupes d'éclaircies, qui sont caractérisées notamment par des augmentations abruptes de la croissance des arbres profitant de l'éclaircie, sont ténus, sinon inexistants.

8.3.2. En dehors des coupes

Au Néolithique moyen et final, après la coupe, les surfaces sont laissées à la nature. Le taillis se développe rapidement et les divers peuplements présentent une grande homogénéité de croissance (fig. 144 en haut et fig. 147).
Au Bronze ancien, par contre, les jeunes rejets montrent souvent des croissances plus hétérogènes (fig. 148). Les causes de ces perturbations peuvent être diverses ; une hypothèse plausible est la mise en pâture ou en culture du sol entre les souches, durant quelques années qui suivent la coupe. En ce sens, la gestion forestière au Bronze ancien se différencie des pratiques antérieures.
Lorsque les arbres atteignent les dimensions requises pour les bois de construction, soit un diamètre du tronc d'une dizaine de centimètres en moyenne pour les pieux, taille qu'ils atteignent vers l'âge de 20 à 25 ans, ils sont généralement abattus et le cycle recommence.
La gestion forestière se limite donc à la consommation d'arbres au jour le jour, et il ne semble pas y avoir de sylviculture (conservation, entretien, stratégie de régénération et de reboisement) à proprement parler.

8.3.3. L'évolution du paysage forestier

Les bois analysés ont poussé dans deux types de forêts bien distincts, qui de nos jours ont complètement disparu de nos régions.
Des bois couchés naturels proviennent d'une forêt primaire (fig. 149), qui a existé aux environs de 6000 av. J.-C. Aucun bois issu des occupations humaines ne provient de ce genre de forêts, soit qu'elles n'existaient plus à proximité du site lors des périodes d'abattages reconnues, soit qu'elles n'ont pas été exploitées pour les bois de construction.
Tous les bois travaillés (pieux et éléments architecturaux) ont poussé dans des forêts de rejets de souche, de type taillis

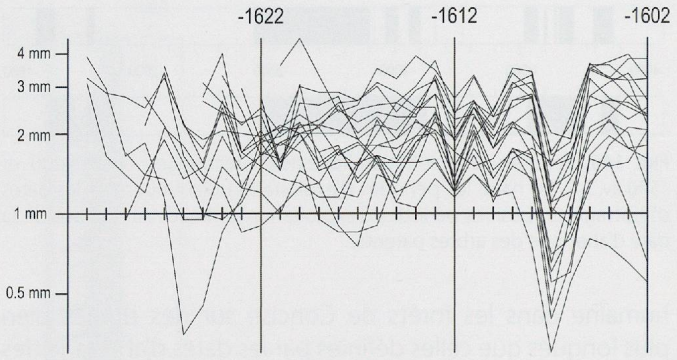


Fig. 148. Groupe dendrochronoécotypologique de 1602 av. J.-C. Les courbes dendrochronologiques de 19 pieux tirés de rejets de souche de chênes (Quercus sp.), abattus en automne - hiver 1602/01 av. J.-C. sont présentées en position synchrone. Durant les 15 à 20 premières années, de 1632 av. J.-C. jusque vers 1614 av. J.-C., les croissances sont perturbées. A partir de 1613 av. J.-C., le groupe présente une croissance homogène.

simple (fig. 150). Ce paysage forestier ressemble à une mosaïque ou à un patchwork, composé de multiples parcelles à l'intérieur desquelles les rejets de souche sont d'âge et de taille homogènes. Les arbres, dans leur immense majorité, sont très jeunes. Seuls quelques rares secteurs régénérés lors de périodes bien précises, notamment vers 3635, 2962, 2700 av. J.-C., ainsi que 1773 av. J.-C., sont parvenus à prendre de l'âge et produire des rejets centenaires qui ont été utilisés.
Aucune trace de défrichement, ni de reconquête par la forêt de territoires ouverts n'est observable sur les éléments architecturaux analysés. Tout indique que la forêt, et par conséquent aussi les champs, ont toujours occupé les mêmes zones, les mêmes territoires. Une grande stabilité et une longue pérennité de ce paysage forestier profondément marqué par l'empreinte de l'homme se dégagent de la datation dendrochronologique des 4937 bois de chênes. Seule sa structure d'âge a varié quelque peu lors de certaines périodes.

8.3.4. Les hypothèses sur l'évolution démographique

Lorsque la population augmente, ses besoins en bois augmentent proportionnellement, et inversement une baisse démographique entraîne une réduction de la consommation de bois. Les répercussions des variations démographiques sur la forêt sont notables, mais seuls les changements les plus drastiques sont détectables dans les bois parvenus jusqu'à nos jours.
A Concise, dans le cours tranquille et régulier de l'évolution de la forêt, quatre points de rupture se distinguent. Nous proposons de les mettre en relation avec des questions démographiques. Il s'agit de phases de régénérations forestières importantes datées vers 3635, 2962, 2700 et 1773 av. J.-C. Les phénomènes observés sont à chaque fois semblables, c'est pourquoi nous nous attachons plus particulièrement à la description et à l'analyse détaillée de l'une d'entre elles, celle de 2962 av. J.-C.

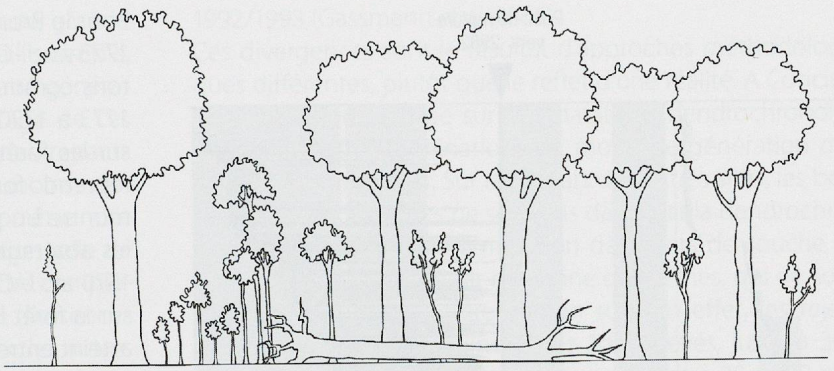


Fig. 149. Représentation schématique d'une forêt primaire à Concise vers 6000 av. J.-C. Des arbres séculaires dominent la forêt. Dans leurs ombres, les arbres plus jeunes, dominés, végètent et périclitent. Suite à la chute d'un arbre dominant, l'espace forestier est ouvert et donne la possibilité aux jeunes pousses issues de germination de se développer dans un contexte de concurrence effrénée.

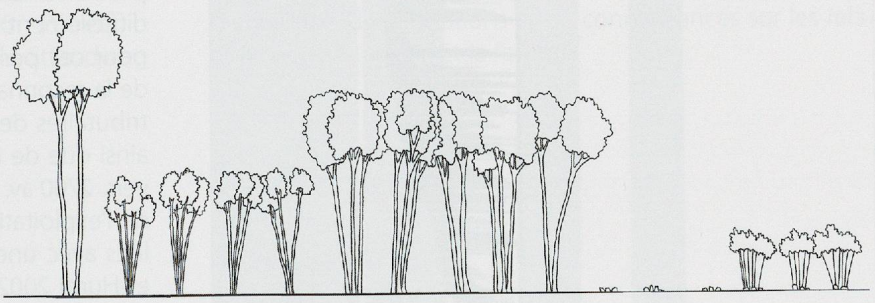


Fig. 150. Représentation schématique d'une forêt à Concise entre le Néolithique moyen et le Bronze ancien. Cette forêt est profondément modelée par l'homme. Elle est constituée quasi uniquement de rejets de souches. Les coupes de bois se font par secteurs, en fonction des besoins. Il en résulte un paysage forestier constitué de nombreuses parcelles de taillis, à l'intérieur desquelles les rejets de souches ont tous le même âge. La majorité des arbres sont coupés très jeunes. Lors de certaines périodes, une petite minorité de ces rejets de souche parvient cependant à dépasser la centaine d'années et atteindre pour certains d'entre eux un âge de 300 ans.

La phase de régénération forestière datée vers 2962 av. J.-C. fait suite à une période d'abattages intenses de 3013/12 à 2963/62 av. J.-C., déterminée par 174 chênes datés (fig. 151 et 114). Les coupes reconnues sur le site reprennent 43 années plus tard, en automne - hiver 2919/18 av. J.-C. Durant ce laps de temps, dans les forêts de Concise, les abattages reconnus par les rejets de souche sont peu nombreux, en particulier durant les premières années qui font suite à l'abandon du site vers 2962 av. J.-C. L'impact humain sur la forêt est alors minime, quasiment nul. Une des explications possible est, selon nous, une chute importante et brutale de la population vers 2962 av. J.-C., dont les causes restent à définir. L'impact humain sur la forêt ne reprend que lentement, et lors de la phase d'abattage de 2919 av. J.-C., les forêts exploitées sont alors constituées essentiellement de rejets de souche qui ont commencé à pousser avant 2962 av. J.-C., lors de la période d'abattage précédente. Les arbres coupés en 2919/18 av. J.-C. ont une quarantaine d'années et un diamètre moyen de 16 cm. Ce diamètre est trop important pour leur usage, c'est pourquoi les troncs ont été, en grande partie, fendus. De 2962 à 2919 av. J.-C., l'ensemble de la forêt a eu le temps de vieillir, car le cycle de l'utilisation rapide des rejets de souche a été interrompu et les jeunes chênes qui présenteraient le diamètre adéquat, soit environ 11 cm, sont absents des zones forestières exploitées.

Par la suite, dès 2899 av. J.-C., on utilise autant que cela se peut des arbres jeunes qui ont le bon diamètre. A défaut, on recourt aux arbres âgés qui ont vieilli tranquillement dans des secteurs qui n'étaient pas exploités. Dans ce cas, les troncs sont généralement fendus. Plus tard, lors de la période d'abattage qui commence en 2826 av. J.-C., ils sont souvent refendus pour être réduits aux bonnes dimensions. L'utilisation d'arbres âgés qu'il faut fendre, ou refendre, semble être un substitut à un manque d'arbres jeunes et de bonnes dimensions, plutôt qu'un choix technique délibéré. L'exploitation de ces taillis régénérés de la période de 3013 à 2962 av. J.-C. dure jusqu'en 2714 av. J.-C. Les arbres coupés ont alors un âge approchant 300 ans. Vers 2714 av. J.-C., la surface forestière exploitée correspond à nouveau à celle de la période de 3013 à 2962 av. J.-C. L'impact humain sur la forêt atteint donc un niveau équivalent à ce qu'il était avant 2962 av. J.-C. La population a semble-t-il mis ainsi 250 ans pour retrouver son niveau démographique passé.

Au Néolithique moyen, un phénomène semblable s'observe vers 3635 av. J.-C. (ensemble E4A fig. 102). Après une période d'exploitation intense de la forêt, attestée par 166 chênes datés de 3645 à 3636 av. J.-C., nous observons l'abandon total du site. Les abattages reconnus sur le site reprennent en 3606 av. J.-C., soit quelques 29 ans plus tard (ensemble E4B). Mais ce n'est que vers 3520 av. J.-C. que la totalité des surfaces forestières régénérées suite aux abattages de 3645 à 3636 av. J.-C. est à nouveau exploitée. Le rétablissement du niveau démographique local semble avoir pris dans ce cas 115 ans.

Au Néolithique final, le même phénomène se reproduit à nouveau en 2700 av. J.-C. Une diminution de l'impact humain sur la forêt liée à un possible affaissement de la démographie locale peut être mis en évidence, mais sans abandon du site,

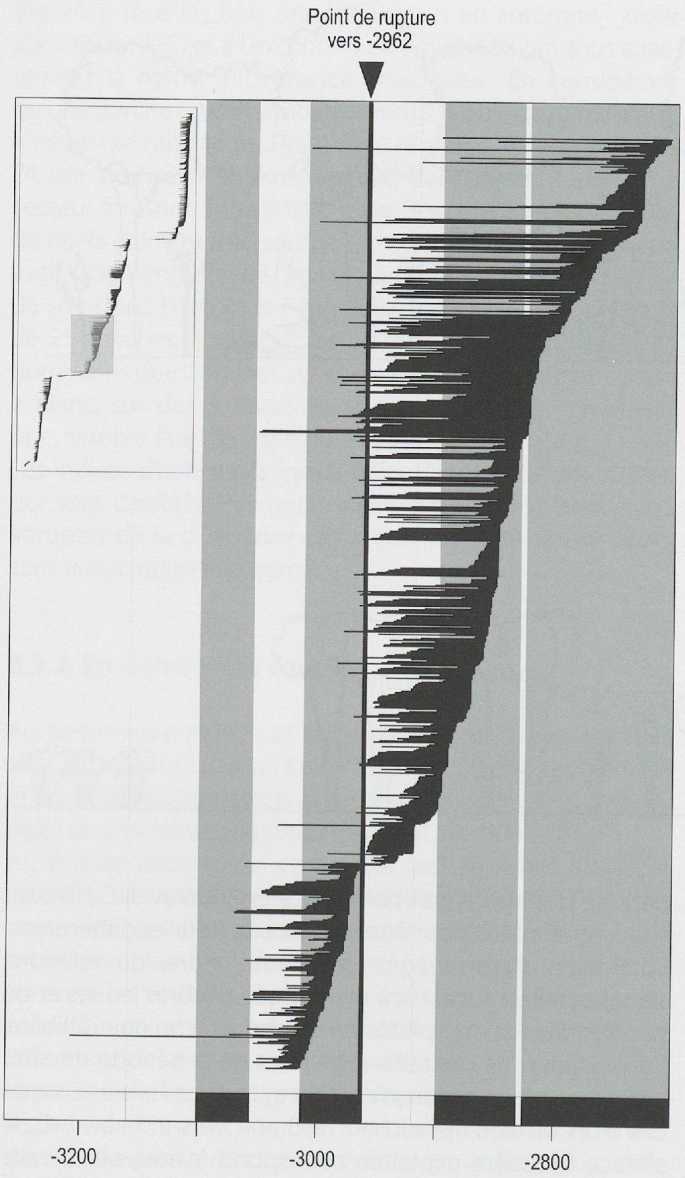


Fig. 151. Distribution temporelle des 787 chênes datés par la dendrochronologie entre 3013/12 av. J.-C. et 2708/07 av. J.-C. Chaque trait horizontal représente la période de croissance d'un bois. En grisé, les périodes d'occupation du site reconnues par les abattages des chênes. Le point de rupture daté vers 2962 av. J.-C. est marqué d'un trait gras.

car contrairement à ce qui s'est passé vers 3635 av. J.-C. et 2962 av. J.-C., les abattages reconnus sur le site perdurent. Certains secteurs forestiers régénérés suite aux exploitations intensives dans les années 2720, 2710 et jusque vers 2700 av. J.-C., restent totalement intouchés pendant 150, voire 200 ans ou plus. La réexploitation du dernier de ces secteurs n'a lieu que vers 2450 av. J.-C. L'impact humain sur la forêts est alors à nouveau équivalent à ce qu'il était 250 ans auparavant. Ce phénomène est observé à la même période sur d'autres sites de la région, notamment à Corcelettes (VD), à Yverdon-les-Bains (VD) et à Delley-Portalban (FR). La confrontation de tous les indicateurs climatiques disponibles aux données des sites archéologiques des 28e et 27e siècles av. J.-C. a montré que la cause principale du phénomène constaté ne peut être qu'anthropique (Wolf et Hurni 2002).

Pour le Bronze ancien, un phénomène similaire se situe vers 1773 av. J.-C., avec l'abandon total du site que nous interprétons comme une chute brutale de la population locale. De 1773 à 1720 av. J.-C., il n'y a aucun impact humain reconnu sur les forêts de Concise. A partir de 1720 av. J.-C., l'activité reprend fortement par l'abattage d'arbres parents, qui montre un premier pic vers 1690 av. J.-C. et se poursuit par les abattages reconnus sur le site dès 1646/45 av. J.-C. Vers 1570 av. J.-C., fin de l'occupation reconnue, l'impact humain sur la forêt locale semble être encore en dessous du niveau atteint entre 1801 et 1773 av. J.-C.

Les quatre points de ruptures dans l'exploitation forestière présentés ci-dessus se situent dans des périodes bien étayées par les bois analysés et datés. Il y en a certainement d'autres, peut-être vers 3455 av. J.-C. ou vers 2155 av. J.-C., mais ils sont difficilement saisissables, car le nombre de bois mis au jour pour ces périodes est très faible. La précision et la finesse de la reconnaissance des phénomènes liés à la forêt restent tributaires de la quantité et de la représentativité des bois, ainsi que de la qualité des analyses. Dans un cas au moins, vers 2700 av. J.-C., la chute des abattages et de l'intensité de l'exploitation forestière qui s'en suit peuvent être corrélées avec une diminution régionale de la population (Wolf et Hurni 2002). La répétition du phénomène dans plusieurs sites étaye l'hypothèse de départ. Pour les points de ruptures de 3636 et 2962 av. J.-C., la baisse démographique observée n'est peut-être que locale. Dans les deux cas, on observe l'abandon du site. Mais la continuité de l'exploitation de la forêt, avec une intensité certes bien plus faible, indique que le village s'est probablement déplacé de quelques centaines de mètres. La nouvelle installation se situant en marge de la baie de Concise ou dans une baie voisine. Le cas de l'abandon du site vers 1773 av. J.-C. est différent. Il a eu lieu suite à un incendie et durant la cinquantaine d'années qui suivent, aucune trace d'activité humaine n'est observée dans la forêt. Un déplacement plus lointain du village et l'exploitation exclusive de nouveaux secteurs forestiers semblent en constituer des interprétations réalistes.

8.4. Conclusion

L'image de la forêt et de son évolution au cours du temps à Concise a pu être saisie de manière très fine et précise. Il y a deux raisons principales à cela. D'abord la datation dendrochronologique de 90% des bois de chêne et en particulier ceux de moins de 50 cernes, qui forment l'essentiel de la forêt exploitée pour le bois d'œuvre. La datation de ces bois jeunes est absolument décisive. Ensuite, la détermination méthodique du mode de génération des arbres, (germination d'une graine ou rejet de souche), ceci par l'analyse de l'évolution de leur croissance.
Le nombre exceptionnel et la diversité des bois analysés et datés par la dendrochronologie, permettent de suivre les rapports de l'homme et de la forêt sur une longue période. L'évolution du paysage forestier est éclairée sous un

angle nouveau. Ce paysage se caractérise par une grande constance, en particulier du type de forêt, le taillis simple, occupant toujours les mêmes territoires et exploité généralement très jeune. L'évolution de la structure d'âge de ces forêts a permis de reconnaître l'intensité variable des impacts humains à proximité du site. A une occasion au moins, vers 2700 av. J.-C., une fluctuation démographique a pu être mise en évidence, par une variation abrupte et exceptionnelle de l'exploitation forestière. Ces résultats pourraient être complétés et affinés par l'analyse et la datation des bois d'essences autres que le chêne et par les comparaisons avec les autres sites régionaux.

L'image de la forêt obtenue pour les différents horizons d'occupation de Concise, ainsi que les rapports qu'entretiennent les populations avec elle, divergent des propositions issues de l'étude sur d'autres sites, tels ceux des lacs du Jura français (Arbogast *et al.* 1996 ; Pétrequin 1989, 1997), ou encore de Montilier/Dorf, fouille Strandweg 1992/1993 (Gassmann *et al.* 2005).

Ces divergences sont le résultat d'approches méthodologiques différentes, plutôt que le reflet d'une réalité. A Concise, l'interprétation se base sur des datations dendrochronologiques et des déterminations du mode de génération des arbres très complètes. Sur la plupart des autres sites, les bois de moins de 50 cernes ne sont pas datés par la dendrochronologie. Souvent la détermination des rejets de souche se base sur l'âge et la largeur moyenne des cernes, qui ne sont pas des critères de différenciation sûrs. En effet, les rejets de souche peuvent atteindre des âges élevés, jusqu'à 300 ans, avec un diamètre du tronc compris entre 25 et 30 cm. Ces approches différentes rendent les comparaisons entre les sites très délicates. Nonobstant, l'exemple de Concise montre que c'est la datation dendrochronologique de tous les bois qui recèle le plus grand potentiel de progrès pour l'acquisition d'informations et de connaissances sur les relations entre l'homme et la forêt.

9. Bilan et perspectives

Ariane WINIGER

9.1. Etat des études

Le but du présent volume est de donner l'information générale sur le site et ses horizons. Les divers ensembles chrono-stratigraphiques feront l'objet d'études séparées, selon leur qualité et leur conservation. Cette publication des données des fouilles de sauvetage réalisées entre 1995 et 2000 dans le site de Concise-Sous-Colachoz n'est qu'une première étape ou sont présentés :

- le contexte géographique (chapitre 1) ;
- un bref historique des recherches lacustres et une présentation du cadre chronologique (chapitre 2) ;
- les méthodes de fouilles et d'enregistrement (chapitre 3) ;
- la séquence stratigraphique (chapitre 4) ;
- les colonnes sédimentaires et les interprétations qu'elles autorisent sur la restitution des variations du niveau du plan d'eau, en l'occurrence le lac de Neuchâtel (chapitre 5) ;
- la méthode de datation dendrochronologique utilisée, sa spécificité et son originalité (chapitre 6) ;
- les occupations humaines et les phases d'abattages mises en évidence par les analyses dendrochronologiques des chênes, ainsi qu'une esquisse de l'organisation et de l'implantation des villages qui se sont succédés dans la baie de Concise (chapitre 7) ;
- l'impact des occupations humaines sur les forêts de la région (chapitre 8).

Les lecteurs seront peut être étonnés de l'absence de certaines études qui auraient eu leur place dans ce volume. Nous pensons notamment aux analyses palynologiques et carpologiques des colonnes sédimentaires. Pour différentes raisons, dues essentiellement au statut parfois précaire des chercheurs, il n'a malheureusement pas été possible de réunir, dans des délais raisonnables, les contributions des différents spécialistes engagés dans ce projet.

Certaines études sont totalement abouties (chapitres 4 et 5), alors que d'autres ne font qu'esquisser l'histoire des occupations en montrant qu'il existe un potentiel extraordinaire (chapitre 7). Cette formidable source de données à traiter et à partager avec la communauté scientifique est due à l'importante surface fouillée et à la très bonne conservation des vestiges, situation inhérente à ce type de site et à la clairvoyance de Denis Weidmann, qui fit déplacer la nouvelle double voie de chemin de fer Yverdon - Neuchâtel, le plus au nord possible (vers le Jura), les destructions du patrimoine étant ainsi minimisées. Cet emplacement s'est en fait avéré extrêmement favorable pour la compréhension générale du site. Les fouilles n'ont ainsi touché que la frange nord des villages, ce qui a permis une meilleure lecture stratigraphique. Les couches d'occupation sont entrecoupées de niveaux de limon et sables stériles, ce qui n'est généralement pas le cas au cœur des villages où les fumiers organiques s'empilent, sans que des niveaux repères faciles à suivre sur de grandes surfaces apparaissent. Cette position a en outre permis de maîtriser la masse de matériel qui aurait été ingérable si tout le site avait été touché.

9.2. Le mobilier

Nous n'avons pas encore abordé la question du matériel archéologique. La quantité des vestiges est certes importante, mais tout à fait gérable, comme le montrent les tableaux estimatifs des effectifs et des poids pour différentes catégories de vestiges (fig. 152 et 153).

Les chiffres donnés dans ces figures sont pour la plupart des estimations, mais ils permettent de se faire une idée correcte du volume des découvertes. L'étude de ce matériel a été confiée à différents archéologues[1] qui contribuent et contribuerons de par leur analyses originales a dégager les particularités chronologiques, typologiques, technologiques et même sociales des villages révélés par les fouilles du projet « Rail 2000 » à Concise. Nous pensons par exemple à l'analyse tout à fait novatrice basée sur l'étude de la céramique

1 Une liste exhaustive des chercheurs impliqués dans le projet, à divers degrés, est donnée en avant-propos.

Période	Boissellerie, vannerie et sparterie	Pierre polie		Métal	Bois de cerf		Céramique			Industrie osseuse	Pierre non polie	Outils en silex	Faune Nombre d'os
		Outils, ébauches et fragments	Eclats de débitage		Gaines et outils	Déchets	Tessons	Pots	Collages				
Bronze ancien	19	6		8	14	19	6'088	173	157	23	61	63	12'500
Néolithique final	43	821	23'984	3	1'021	1'138	8'636	en cours de remontage		694	853	2'103	55'000 - 135'000
Néolithique moyen	162	264	357		346	702	30'006	1'089	1'079	97	242	632	36'482
Mélange	4	30	44		41	35	225			21	20	32	20'000 - 40'000
Total	228	1'121	24'385	11	1'422	1'894	44'955	1'262	1'236	835	1'176	2'830	125'000 - 240'000

Fig. 152. Effectifs estimés pour les principales catégories de mobilier par période ; données réunies par E. Burri sur la base du catalogue des objets de fouilles de Concise.

Période	Pierre polie		Métal (g)	Bois de cerf		Céramique		Pierre non polie	Faune	
	Outils (kg)	Eclats (kg)		Gaines et outils (g)	Déchets (g)	Poids total (g)	Poids moyen (g)	Poids (kg)	Poids (kg)	Poids moyen (g)
Bronze ancien	0.8		464	?	?	96'193	15.8	255.59	31	2.5
Néolithique final	119.8	88	3	3'218.5	48'834	114'704	13.3	1'255.87	160 - 300	1.2 - 2.2
Néolithique moyen	32	4.7		4'407.5	11'764	683'062	22.8	1'357.41	127	3.5
Mélange	40.2	0.8		429.6	?	3'007	13.4	28.02	55 - 110	1.4 - 5.5
Total	192.8	93.5	467	8'055.6	60'598	896'966	20	2'896.89	370 - 550	

Fig. 153. Poids estimés pour les principales catégories de mobilier par périodes ; données réunies par E. Burri, sur la base des mesures réalisées par B. Pajac et A. Brute pour la céramique, M. Maute pour la pierre verte et le bois de cerf, E. Burri, P. Chiquet et I. Chenal-Velarde pour la faune.

des occupations du Néolithique moyen, publiée dans cette même série des Cahiers d'archéologie romande (Burri 2007b) et qui débouche sur des interprétations socio-économiques tout à fait passionnantes. Elle précède d'ailleurs le présent volume censé inaugurer la série des monographies consacrées au site de Concise.

Les objets et outils en bois ou en écorce, sans compter les éléments architecturaux, sont peu nombreux mais très variés. Nous avons une petite série, de 228 pièces, formée par divers récipients en bois ou en écorces cousues, des coins, des marteaux et des maillets, des manches de hache ou d'herminette, des batteurs, des cuillères et une pagaie ou un très grand brasse-bouillie, des jouets, des flotteurs en écorce, des instruments aratoires, dont une houe dans le premier village Bronze ancien (Wolf *et al.* 1999, fig. 26). Mais aussi des objets témoignant des activités de sparterie : cordelettes et fragments de tissus. Les vanneries sont rarissimes. Il faut noter la présence d'un unique et très original peigne en bois décoré de gravures caractéristiques découvert lors du tamisage de la couche 4 (ensemble E12 vers 1645–1620 av. J.-C.) et qui a malheureusement souffert lors de sa mise au jour. Nous signalons aussi une importante série de petites papillotes, si caractéristiques du Cortaillod depuis les fouilles de Twann (Furger et Hartmann 1983) qui sont formées de petits galets emmaillotés dans des bandelettes d'écorce liées. Une série d'entre elles trouvées en « connexion » indiquent l'emplacement d'un filet et on peut même en rêvant un peu imaginer la maison d'un pêcheur.
Les artéfacts en bois proviennent en majorité des niveaux du Néolithique moyen (51%). Ils sont également proportionnellement très bien représentés dans les ensembles du Bronze ancien. Ces fréquences relatives sont essentiellement dues à des phénomènes taphonomiques, aux différences de conservation des couches. Celles du Néolithique final sont lessivées ; les fumiers anthropiques, peu épais, et leur contenu ont subi les effets du ressac. Les couches du Bronze ancien sont mieux conservées et les villages ont été incendiés, ce qui a permis la préservation d'objets fragiles qui ont été partiellement carbonisés. Ainsi, les récipients en bois, qui sont les objets les plus solides de cette catégorie, sont proportionnellement mieux représentés au Néolithique final, tandis que les éléments les plus fragiles, cordes, tissus ou écorces, sont rares à cette période. On retiendra également la présence de sept fragments de tissus, parfois de grande taille.
Le tamisage n'a pratiquement pas d'incidence sur ce type d'objets. En général ils sont détruits ou endommagés lors de cette vigoureuse opération. La reconnaissance lors des décapages est semble-t-il primordiale sur la fouille, le prélèvement et le traitement rapides sont décisifs pour optimiser leur conservation.

Sous le terme pierre polie nous rassemblons divers outils tranchants : objets finis, ébauches, fragments, ainsi que les réemplois et les éclats de mise en forme des haches, des herminettes et des armatures de projectile réalisés dans des roches dures et tenaces polies : pierre verte (jadéite, néphrite, éclogite), pélite-quartz, etc. Les valeurs données vont sans doute changer quelque peu pour le Néolithique final, où seul un inventaire préliminaire est actuellement disponible.
Le tableau présente les données pour deux catégories : les outils finis, ébauches et fragments et les éclats de débitage (fig. 152). L'immense majorité des pierres polies proviennent du Néolithique final, avec trois fois plus d'outils et d'ébauches qu'au Néolithique moyen, alors qu'il n'existe que quelques éléments au Bronze ancien. Le Néolithique final est surtout caractérisé par une quantité extraordinaire d'éclats, presque 24 000 pour 88 kg, soit 70 fois plus qu'au Néolithique moyen. La production locale de haches est donc bien plus importante au Néolithique final qu'au Néolithique moyen et on espère mettre en évidence de véritables ateliers de production.

Le mobilier métallique présenté dans les tableaux (fig. 152 et 153) regroupe une dizaine d'objets découverts en contexte

stratigraphique (à l'exclusion de la fibule de la fig. 49). Il s'agit de fragments de métal ou d'objets finis : poignard, haches, épingles ou alênes en bronze ou en cuivre. Aucune scorie n'a été découverte sur le site. Ces objets sont rares, avec 11 pièces seulement, dont 8 proviennent des niveaux du Bronze ancien. Les trois éléments découverts dans les niveaux du Néolithique final sont des fragments d'alêne de petite taille.

Dans les colonnes consacrées au bois de cerf, nous présentons d'une part les outils et d'autre part les déchets de fabrication. Les outils, ébauches et fragments d'outils correspondent pour la très grande majorité à des gaines de hache, mais on trouve aussi des merlins (haches marteaux), des perles et pendeloques, des épingles de parure de différentes formes, des têtes de flèche à oiseau, des piochons, des biseaux et des objets mousses (polissoirs ou lissoirs), des manches, etc. Les déchets correspondent aux éclats informes et aux fragments de ramure de dimensions et formes variables, dont une partie constitue probablement des réserves de matière première. Ce matériau très tenace et résistant demande en effet un long trempage dans l'eau avant de pouvoir être travaillé.
Quelques artefacts sont réalisés sur des bois de chevreuil ou exceptionnellement d'élan.
Les gaines de hache connaissent leur heure de gloire pendant tout le Néolithique et disparaissent quand les haches en métal viennent définitivement remplacer les lames en pierre. Conformément à ce qui est connu par ailleurs, le Néolithique final est la période où ces objets dominent largement, avec près du ¾ des gaines et plus de la moitié des déchets. On remarque que la proportion entre Néolithique moyen et final est à peu près la même pour les gaines et les haches en pierre polie[2].

La céramique, toutes périodes confondues, a été confiée aux bons soins d'Elena Burri (2007b) ; sous ce terme sont regroupés tous les objets façonnés en terre cuite (vases et fragments de vases, poids de métier à tisser, fusaïoles, creusets, etc.). Les totaux en nombre et en poids représentent les tessons avant les remontages. Le nombre de pots correspond aux éléments typologiques retenus, céramiques ou fragments, après remontage. Le nombre de collages indique, de son côté, le nombre de groupes de remontage. Ces groupes peuvent correspondre à un ou plusieurs collages ou appariements[3]. Les 44 955 tessons découverts pèsent en tout 897 kg (fig. 152 et 153). Le nombre de pots n'est pas encore établi pour le Néolithique final, les céramiques de cette période sont en cours de remontage. La répartition des poids entre les périodes est de 11% pour le Bronze ancien, 13% pour le Néolithique final et 76% pour le Néolithique moyen. Les décomptes des tessons sont à l'avenant, avec respectivement 14%, 19% et 67%. Le poids moyen des tessons est par conséquent légèrement plus important pour le Néolithique moyen que dans les couches des deux autres périodes. Ceci est essentiellement dû à une meilleure conservation des vestiges céramiques dans les couches du Néolithique moyen.
L'industrie osseuse, ou industrie sur matières dures animales, reflète une très grande richesse des gestes techniques appliqués à ce matériau remarquable qu'est l'os ou l'ivoire : débitage par fracturation, percussion directe, sciage, abrasion, rainurage, raclage, percement, polissage, lustrage et gravure sont parfaitement adaptés à l'originalité du matériau. L'abondance, la souplesse, la résistance et la légèreté de cette matière peu sensible à la corrosion ont conduit les hommes préhistoriques a recourir abondament à son utilisation. Comme le bois de cerf, l'os et l'ivoire ont également servi à fabriquer une quantité d'objets, usuels ou de parure : lames de pic et de pioche, ciseaux, biseaux simples ou doubles, alênes, pointes plates sur côte, poinçons à extrémité articulaire conservée (dont les fameuses pointes à épiphyse en poulie), double-pointes, pointes à façonnage proximal, épingles de parure sur lame d'ivoire, chanfreins, pendeloques, haches marteaux, lissoirs sur omoplate, canines de sanglier façonnées ou perforées, etc.
Nous ne possédons de décomptes exacts que pour le Néolithique moyen (Chauvière 2007), les autres périodes n'ont pas encore été étudiées. Pour ces dernières, les poids ne sont pas disponibles ; les décomptes proviennent des données brutes de la fouille et sont donc peu fiables. Nous observons néanmoins qu'environ 83% des pièces (outils et déchets) ont été découverts dans les horizons du Néolithique final, alors qu'ils proviennent pour seulement 12% des couches du Néolithique moyen. Ici, la meilleure conservation des vestiges du Néolithique moyen ne peut pas être invoquée. Le tamisage peut, par contre, introduire un biais dans les décomptes. Il faudra vérifier si le nombre d'extrémités d'outils cassés et de petits fragments dans les niveaux du Néolithique final est plus important que dans ceux du Néolithique moyen. Dans le cas contraire on doit bien admettre qu'il y a, comme pour le silex, une augmentation de l'utilisation de ce type de support au Néolithique final.
La catégorie de la pierre non polie regroupe tous les outils façonnés en pierre et qui n'appartiennent pas aux industries du silex et de la pierre polie. Il s'agit du matériel de mouture, de polissage, de lissage, de percussion, des blocs et enclumes, mais aussi des fusaïoles, des poids de filet, des rares perles et pendeloques, des pesons et enfin d'outils en pierre polie réutilisés comme percuteurs ou autre. La matière première est variée : grès, roches cristallines, calcaires, calcites, roches vertes. Le vaste éventail que recouvre l'appellation "pierre non polie" se reflète dans les effectifs, puisque nous dénombrons 1176 pièces. Il s'agit d'un matériel pondéreux avec un poids total de près de 3 tonnes et un poids moyen de 2.5 kg par pièce. La répartition entre les périodes est différente selon que l'on regarde les effectifs en nombre ou en poids. En effet le Néolithique final domine largement en nombre de pièces, avec 72% du total, contre 21% au Néolithique moyen et 5% au Bronze ancien, tandis que la ten-

2 Seuls les objets provenant des couches du Néolithique moyen sont en cours d'étude, les autres décomptes sont indicatifs et proviennent d'un inventaire provisoire.

3 Les collages entre tessons provenant des mêmes ¼ m², couche et décapage n'ont pas été comptabilisés.

dance s'inverse pour les poids, avec 47% pour le Néolithique moyen, contre 43% pour le Néolithique final et 9% pour le Bronze ancien. Ceci est dû au grand nombre relatif de meules mises au jour au Néolithique moyen et à la forte fréquence d'éléments d'un poids moindre au Néolithique final : parure, fusaïoles et poids de filet. Le tamisage n'a que peu d'impact sur ce type d'objet, sauf pour la détection des petites perles qui sont toutes issues du tamisage.

Pour le silex, seuls les niveaux du Néolithique moyen ont été étudiés et ont livré des décomptes précis. Pour les autres périodes, nous nous contentons pour l'instant des indications brutes données à la fouille. Ces dernières sont très approximatives et devrons être vérifiées. Comme pour l'industrie osseuse, nous signalons, malgré le peu de fiabilité des décomptes, l'écrasante domination des pièces du Néolithique final sur celles des autres périodes (plus de 95% selon les données de fouille).
Le tamisage a une influence considérable sur le nombre d'éclats de retouche retrouvés, vu leur petite taille. Ceci a pu jouer dans les effectifs d'éclats observés dans les niveaux du Néolithique final. Mais le fait que les couches du Néolithique final ont été proportionnellement plus tamisées que celles du Néolithique moyen n'explique pas tout. C'est pour cette raison que nous ne donnons pas les effectifs de ces pièces. Par contre pour l'outillage, qui est de taille relativement importante, l'incidence est plus faible. Ces observations n'ont qu'un caractère préliminaire.

Pour la faune, les tableaux donnent des fourchettes estimées pour le Néolithique final et les mélanges (fig. 152 et 153). En effet, les os des ensembles E9 et E10, ainsi que des mélanges entre périodes, n'ont été ni pesés ni décomptés, mais seulement inventoriés en vrac par ¼ m^2, couche et décapage. La fourchette finale s'étend entre 370 et 550 kilos pour un nombre d'os compris entre 125 000 et 240 000. La répartition entre les périodes est de 31 kg pour le Bronze ancien, pour 12 500 os, de 160 à 300 kg pour 55 000 à 135 000 os, pour le Néolithique final, et de 127 kg pour 36 482 os pour le Néolithique moyen. La faune de cette période est donc bien représentée en quantité relative par rapport aux autres. D'ailleurs, le poids moyen des vestiges osseux est plus important au Néolithique moyen que dans les périodes suivantes. Ici, l'excellente conservation et un tamisage non systématique des couches jouent très certainement un rôle. En effet, le tamisage est essentiel à la mise en évidence de certaines espèces, comme particulièrement la microfaune, mais aussi pour dévoiler des zones où la concentration d'os de petite taille, comme les esquilles et les fragments brûlés ou digérés, est anormale. Le tamisage différentiel entre les périodes a introduit un biais en diminuant fortement le poids moyen des restes (lorsque le tamisage est important) et en augmentant le pourcentage d'indéterminés, du fait des nombreuses esquilles récupérées.

Les fragments de torchis sont constitués d'argile crue, parfois cuite accidentellement, plus ou moins mêlée de terre et de matières végétales. Ce mélange sert à colmater et obturer les vides des parois qu'elles soient en planches, en perches ou en clayonnages. Les fragments de torchis n'ont pas été prélevés systématiquement à la fouille et ont souvent disparu au tamisage. Aucune valeur n'est donnée, car les décomptes sont peu significatifs, l'absence de torchis dans le matériel récolté ne signifiant pas toujours son absence dans le terrain. Le très fort pourcentage observé pour le Bronze ancien est surtout dû au prélèvement systématique du torchis dans la zone 3 pour l'ensemble E11. Mais il faut dire ici que la conservation est bien meilleure, puisque l'argile a été cuite lors de l'incendie du village. La rareté de ces éléments dans les couches du Néolithique moyen est représentative de l'humidité constante du terrain durant cette période. La présence plus ou moins permanente d'eau a pu contribuer à dissoudre le torchis.

A l'instar des autres artéfacts, les éléments architecturaux en bois, que se soit les pieux ou les bois couchés, doivent encore être étudiés sous les angles typologiques et technologiques.
Nous pensons ainsi avoir montré qu'il reste encore une masse considérable de données à traiter. Le matériel archéologique et les structures dégagées lors des fouilles constituent une source de données énorme. Les choix d'étudier tel ou tel aspect du site ont été discutés au sein de l'équipe de travail ; ils sont directement liés aux conditions de conservation, mais aussi subordonnés aux intérêts personnels des chercheurs concernés. Ainsi, nous avons décidé de travailler sur les villages du Néolithique moyen en raison des très bonnes conditions de conservations et des possibilités interprétatives des analyses spatiales (Burri 2007b). D'un autre côté, les analyses chrono-typologiques des céramiques des deux villages Bronze ancien (Burri, en préparation) et leurs implications sur la compréhension du Bronze ancien régional sont aussi importantes.

9.3. Récapitulation et synthèse

Le site de Concise présente donc une stratigraphie très développée et complexe dans laquelle se succèdent les vestiges de plus de 25 villages datés entre 4350 BC cal et 1570 av. J.-C. Ces restes permettent d'aborder plusieurs aspects des occupations. Ici, nous avons particulièrement développé les analyse planimétriques des résultats dendrochronologiques, dans le but d'esquisser une première histoire des occupations villageoises à Concise. Nous avons ainsi entrevu tout l'intérêt qu'il y a à exploiter les extraordinaires résultats de ces analyses dendrochronologiques et de les intégrer aux autres structures évidentes ou latentes.
Les plans présentés dans cette première analyse très générale des constructions architecturales et la confrontation des données de terrain au modèle etnnoarchéologique élaboré par A.-M. et P. Pétrequin (1984) à partir des villages lacustres actuels du lac Nokoué, lagune de Cotonou au Bénin, montrent la variabilité des installations villageoises dans la baie de

Concise (Winiger 2003). Les premières occupations, uniquement datées par le radiocarbone, ne figurent pas sur la figure synthétique et récapitulative des occupations (fig. 142). Elles sont datées dans le 5e millénaire par plusieurs pieux profonds dont les courbes dendrochronologiques flottantes ont été synchronisées. Ces bois forment entre autres une petite structure semi-circulaire de 5 m de diamètre, ouverte au nord-ouest (fig. 99). Il n'y a malheureusement ni couche, ni matériel archéologique associé à ces occupations, l'ensemble ayant été détruit par une phase érosive à mettre en relation avec la couche 31. On n'a donc aucune indication quant à l'implantation par rapport à la rive du lac. Mais la fonction de ces structures semble particulière, probablement liée à la pêche.

Pour le Cortaillod classique entre 3868 et 3793 av. J.-C., nous sommes en bordure nord du ou des villages (ensemble E1B-D), qui sont essentiellement représentés par des bois architecturaux couchés, dont une proportion importante de pieux, peut-être déchaussés par des phénomènes érosifs et sédimentés rapidement avec d'autres bois issus de la ruine des constructions. Les villages de cette période sont souvent situés plus en aval, en direction du lac, comme à Hauterive-Champréveyres (Rychner-Faraggi 1997) ou à Auvernier-Port (Billamboz *et al.* 1982). La position des maisons par rapport à la rive ne peut pas être estimée, les villages étant situés au sud de la zone de fouille.

Dès le Cortaillod moyen et jusqu'au Cortaillod tardif, entre 3713 et jusque vers 3544 av. J.-C., des petites maisons à plancher surélevé sont construites en zone aquatique ou émergée à l'étiage, avec une architecture adaptée à l'état du sol. Le modèle de la genèse des couches en milieu humide proposé par A.-M. et P. Pétrequin (1984) sert de clé d'interprétation pour la question de la relation entre l'habitat (la zone des maisons) et la zone inondée. L'ambiance est très humide et l'on doit envisager une implantation des villages à l'aval de la zone émergée à l'étiage, voire même en zone aquatique. Les reconstitutions architecturales ne sont pas aisées, du fait de l'utilisation massive de bois d'essences autres que le chêne, pour lesquels nous n'avons pas effectué d'analyses dendrochronologiques, ainsi que de jeunes chênes qui n'ont pas pu être datés. Par ailleurs, cette phase est caractérisée par un arrachage périodique des pieux au cours des occupations successives. Les maisons, de petites dimensions (Winiger et Hurni 2007), forment des groupements qui ne semblent être occupés que l'espace d'une génération, sans importante phase de réparation. Le village étant ensuite reconstruit ailleurs dans la baie de Concise, sa position par rapport à la rive restant grosso modo toujours la même, les baisses du niveau moyen du lac entraînent une reconstruction des bâtiments plus au sud, et inversement. Ces ensembles sont reliés à la terre ferme par des accès qui sont très certainement des passerelles surélevées et étroites, mais très longues. Ces villages, dont la durée de vie dépasse rarement une quarantaine d'années, ont vécu un régime de sédimentation rapide qui a assuré la conservation exceptionnelle d'un grand nombre de documents habituellement périssables (nasse en osier, fragments de tissus non carbonisés, cordages, etc., fig. 154). On y trouve aussi un nombre important de vases complets (fig. 155). Par rapport à la zone des fouilles, la position des bâtiments est comparable à celle des villages du Néolithique final : au sud, on se trouve au niveau des premières rangées de maison.

Pour deux phases d'occupation du Néolithique moyen, nous observons l'implantation de deux villages contemporains dans la baie. C'est le cas pour la période d'abattage entre 3666 et 3655 av. J.-C. (ensemble E3B), pour laquelle deux chemins d'accès contemporains, séparés d'une centaine de mètres, ont été mis en évidence (fig. 107). Cette disposition exceptionnelle se reproduit à la fin du Cortaillod tardif pour les villages des ensembles E5 et E6 entre 3543 et 3516 av. J.-C. (fig. 113). A l'ouest de la baie, dès 3570 av. J.-C., un village est construit (E5) dans lequel nous observons un mélange de céramique issu de deux traditions culturelles distinctes (Néolithique moyen bourguignon et Cortaillod). En 3543 av. J.-C., à l'est de la baie, débute la construction d'un nouveau village (E6) où seules ont été observées les traditions céramiques du Cortaillod (Burri 2006, 2007b). Ce nouvel établissement présente en outre la particularité d'être installé sur une ancienne plage alors exondée, en amont de la zone inondable. Aucune

Fig. 154. Corde tressée formant un nœud (COC 9370) piégée dans un niveau de sable de la couche 27 vers 3713 - 3693 av. J.-C.

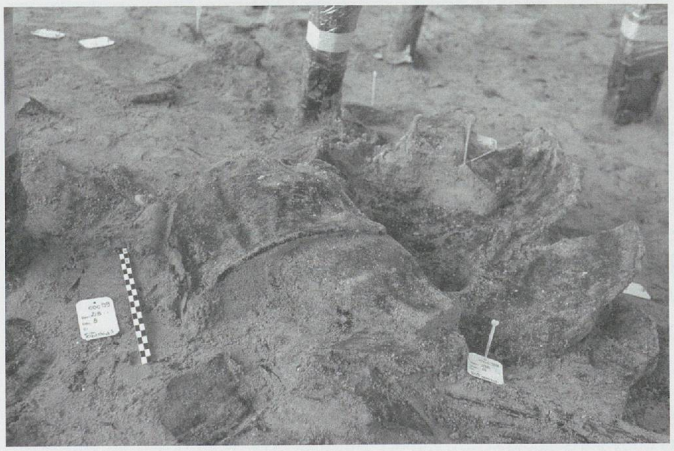


Fig. 155. Céramique *in situ* dans un dépotoir de la couche 23 vers 3645 - 3635 av. J.-C. (dépotoir de l'unité 13, Burri 2007b).

couche organique ne correspond à cette occupation du site, qui est le dernier village du Néolithique moyen attesté dans la baie de Concise. Le matériel archéologique de cet ensemble (E6) est, de ce fait très mal conservé.

Les informations concernant l'occupation Horgen sont trop lacunaires pour estimer la position des villages par rapport à la rive. Les implantations sont décalées dans la baie en direction de l'ouest.
Les vestiges se trouvent en limite de la zone fouillée. Ils ne sont représentés par quelques pieux et un lambeau de couche organique, pratiquement dépourvu de mobilier archéologique. Seuls les pieux de trois chemins d'accès ont été mis en évidence et datés dans la zone des fouilles. Les trois chemins sont parallèles. Le premier, ou chemin 8, est daté vers 3270 av. J.-C. (E7A, fig. 115). Le second, chemin 9, se situe vers 3160 av. J.-C. (E7B, fig. 116) et le dernier, chemin 10, a fourni des bois dont les abattages ont eu lieu entre 3101 et 3056 av. J.-C. (E7C, fig. 117). Par extrapolation, nous imaginons que leur fonction est identique à celle des accès du Néolithique moyen.

Les premières phases d'abattages reconnues pour le Lüscherz ancien, entre 3013 et 2962 av. J.-C. (E8A) et en 2919 av J.-C. (E8B), ne sont guère mieux connues. Ces occupations sont mieux centrées par rapport à la zone des fouilles que celles du Horgen, mais les structures architecturales reconnues pour l'instant sont uniquement des chemins d'accès (fig. 119, 120 et 140). Ils sont au nombre de quatre, dont trois datés. Le mobilier archéologique en relation avec ces occupations du début du Lüscherz ancien est rare et mélangé à celui du Lüscherz récent dans un horizon de réduction (couches 10 à 14 agrégées et formant une unique plage).

L'occupation de l'ensemble E8C est aussi attribuée au Lüscherz ancien. Elle est datée entre 2899 et 2830 av. J.-C., mais est nettement mieux structurée. Le plan très clair parle de lui-même (fig. 122). Le village est situé au sud-est de la zone de fouille et les maisons occupent la partie riveraine. Au niveau des premières maisons, les couches de fumiers anthropiques sont très bien conservées, ce qui situe les bâtiments dans la zone émergée à l'étiage. Elles sont situées sur une bande de terrain très humide, favorable à la conservation des restes organiques. Le village est toujours relié à la berge par un chemin d'accès probablement surélevé, il est entouré d'une palissade qui devient dorénavant la règle (fig. 122). Ici les couches sont bien stratifiées, avec plusieurs niveaux organiques superposés et les chapes d'argile des foyers. Ces couches sont séparées par des lits de sable, témoins de transgressions lacustres qui ont eu lieu durant l'occupation, ce qui est précieux pour les études chrono-typologiques. Malheureusement la surface observée à l'intérieur de la zone des maisons est très réduite et les effectifs du mobilier probablement insuffisants pour mettre en évidence des tendances évolutives dans le style des céramiques ou toute autre catégorie de matériel. Pour ce village, la durée d'occupation reconnue par les abattages des chênes couvre une durée 69 ans, ce qui est nettement plus important que les chiffres donnés par A. Hasenfratz et E. Gross-Klee (1995, p.193) dans leur synthèse sur l'habitat et le mode de construction au Néolithique : *« Dans l'état actuel des recherches, l'analyse dendrochronologique des pieux permet d'évaluer de manière précise la durée de vie des villages lacustres, soit de 5 à 25 ans, atteignant rarement 40 ans. ».*

Dès le Lüscherz récent et durant tout l'Auvernier - Cordé, soit entre 2826 et 2440 av. J.-C., on observe une permanence du village au même emplacement, avec de fréquentes réfections et reconstructions des bâtiments ainsi que des réaménagements de l'espace communautaire. Par rapport à la phase précédente, le village se déplace en direction de l'ouest (fig. 124). Du fait de l'utilisation massive du chêne, les données dendrochronologiques sont exceptionnelles pour cette période et permettent de suivre, année après année, le développement du village : l'aménagement des différentes unités d'habitation et palissades construites de part et d'autre du chemin d'accès. Le chemin 15, est construit et entretenu durant plus de 380 ans (fig. 125 et 156). Parmi les bois couchés effondrés, provenant des couches correspondantes et qui encombrent cet accès, on trouve un nombre important de madriers et de planches. La première impression est une utilisation de bois plus massifs et mieux façonnés que ceux provenant des chemins du Néolithique moyen. Ce chemin sert d'accès principal au village entre les 29e et 25e siècles av. J.-C. Au total 532 bois dont 517 chênes, 7 aulnes, 3 bouleaux, 2 frênes et 3 peupliers forment cette construction large de 4.20 m et dont la longueur atteint 40.60 m. Les deux alignements parallèles qui forment cette structure sont constitués de deux groupes d'alignements avec des espacements sur la ligne de 15 cm. La densité atteint des valeurs considérables de l'ordre 17 pieux par m^2 (en ZC217, secteur 125 par exemple). Mais cette impression doit en fait être nuancée lorsque l'on songe à la durée d'utilisation. Sur la base d'un simple calcul, on estime qu'il y a un nouveau pieu implanté tout les 8,5 mois environ. Une analyse détaillée de la structure permettra de formuler ou non des arguments décisifs en faveur d'une hypothèse fonctionelle concernant la nature exacte de cet accès. Les maisons sont construites dans la zone inondable.

Fig. 156. Le secteur 99 en cours de décapage en octobre 1997. Vue en direction du nord entre les rangées de pieux du chemin 15.

Du point de vue du matériel archéologique, cela signifie une conservation des restes fragiles nettement moins bonne que pour le Néolithique moyen. Cette conservation relativement médiocre est due d'une part à un enfouissement moindre et plus lent, et d'autre part à un piétinement plus important. Les dépôts sont lenticulaires et très difficiles, voire même impossibles à corréler avec les phases d'abattages, ce qui n'est pas favorable aux analyses spatiales et chrono-typologiques. Les effets du ressac et du piétinement sont marqués dans les couches 8 à 11 (érosion, étalement des vestiges et lessivage). Cette situation se traduit par une conservation médiocre de la céramique, qui est très fragmentée et pratiquement absente. De son côté, la bonne conservation des végétaux fragiles, comme les balles des céréales (Karg 2002, Karg et Märkle 2002), dans de très minces lits de fumiers, parle en faveur de maisons installées dans la zone inondable. On se trouve dans une situation où les maisons sont construites dans une zone plus sèche qu'aux périodes précédentes, mais on doit ici également envisager des maisons à plancher surélevé.

Les villages du Bronze ancien présentent quant à eux des organisations manifestement planifiées et très régulières, reflétant sans aucun doute les modifications intervenues dans la structure sociale. Leurs implantations, qui montrent un retour dans la zone émergée à l'étiage, pourraient être interprétées sur le plan défensif. Les trois villages sont très différents les uns des autres. Pour les deux premiers, nous avons une couche organique conservée, ce qui est rarissime (couches 4 et 6).

Le premier établissement, daté entre 1801 et jusque vers 1773 av. J.-C., présente une architecture défensive très particulière, où le chemin d'accès forme véritablement une colonne vertébrale. Sa largeur est de 2.20 m et sa longueur atteint 28.20 m. La palissade enclot une surface de plus de 1000 m^2, alors que la zone des bâtiments couvre à peine 200 m^2 (fig. 133). Les bâtiments sont situés de part et d'autre de cet axe et sont construits dans la zone émergée à l'étiage. Les maisons proprement dites sont situées à l'ouest de l'accès et sont orientées parallèlement à la rive du lac. Dans la zone fouillée, on observe au minimum deux maisons. Côté est du chemin, l'organisation des pieux est peu claire. Les bois couchés attribuables au chemin sont peu nombreux, mais il faut souligner que l'occupation prend fin suite à un incendie qui a entièrement détruit le village. Il est donc difficile d'affirmer que nous sommes en présence d'un pont surélevé, mais étant donné la position des maisons par rapport à la rive préhistorique, nous imaginons mal un autre type de structure.

Le deuxième village Bronze ancien, daté entre 1646 et 1619 av. J.-C., est l'occupation la mieux connue en ce qui concerne l'architecture générale. Les pilotis couvrent une surface de plus de 3000 m^2 et permettent de connaître en détail le plan du village avec ses palissades et ses maisons. Sur une surface de 115 m^2, la couche de fumier est préservée et a livré un abondant matériel céramique en bon état. Cette couche d'occupation permet d'appréhender la position des maisons qui sont situées dans la zone émergée à l'étiage et qui occupent grosso modo la même position que celle du village précédent par rapport à la rive du lac. L'architecture du village est très différente, le seul point commun réside dans la présence d'un chemin d'accès qui forme véritablement l'axe central du village (fig. 135 et 136).
Le village compte une trentaine de maisons que nous avons reconstituées en nous basant essentiellement sur les résultats dendrochronologiques (absence de foyers conservés et répartitions des vestiges inutilisables, vus les phénomènes érosifs). Les dimensions des maisons sont nettement plus importantes que durant les phases précédentes. Il s'agit ici toujours de constructions à deux nefs dont la largeur est comprise entre 4.60 m et 5.60 m. Les longueurs sont plus variables avec de très grandes maisons de 19 mètres de long et des bâtiments de plan carré bien plus petits, de 4.70 m de côté. Le village est construit progressivement, en érigeant d'abord quelques maisons, d'emblée disposées en rangées, puis en comblant, au fur et à mesure, les espaces disponibles entre les maisons ou à la suite des rangées déjà bâties. La règle qui préside à ces implantations n'est pas évidente, mais ce mode de construction suppose le respect d'un parcellaire prédéfini. Ou alors, nous pouvons aussi imaginer un certain stockage des bois d'œuvre et la construction simultanée de bâtiments dont les bois ont été abattus sur trois ans (de 1646 à 1644 av. J.-C.). Quoi qu'il en soit, les bâtiments sont alignés de part et d'autre du chemin d'accès sur cinq rangées très serrées et révèlent une ordonnance très stricte du village.
La première année, soit en 1645 av. J.-C., cinq maisons sont construites, quatre à l'ouest du chemin et une seule à l'est (fig. 157a)[4]. L'année suivante, 11 bâtiments sont ajoutés de part et d'autre de l'accès, et une palissade est construite au nord et à l'ouest. En 1643 av. J.-C., deux nouvelles maisons sont bâties, puis 4 en 1642 av. J.-C. Une nouvelle palissade est ajoutée à l'ouest, destinée à remplacer la première, partiellement détruite par une maison construite en 1643 av. J.-C. Elle est construite avec des bois abattus pendant ces deux années.
En 1637 av. J.-C., la palissade frontale est réparée et deux maisons sont entièrement reconstruites. Le village s'agrandit latéralement par l'adjonction de cinq nouveaux bâtiments, dont deux petites constructions carrées. L'orientation est-ouest des maisons n'est plus respectée (fig. 157b). En 1636 av. J.-C., les maisons du premier rang en direction de la berge sont entièrement refaites et on voit l'adjonction de deux nouvelles constructions : un appentis ou un enclos, adossé à la palissade et à l'ouest, une maison allongée orientée selon un axe nord-sud. L'année 1635 av. J.-C. correspond à l'extension maximale du village avec la construction d'une maison supplémentaire, parallèle à la précédente, et

4 Les plans présentés ici diffèrent de ceux publiés précédemment dans le catalogue de l'exposition : « *Les lacustres. 150 ans d'archéologie entre Vaud et Fribourg* » (Winiger *et al.* 2004, fig. 39), car, entre temps, des changements sont intervenus dans les dates d'abattages données par le LRD (Orcel *et al.* 2005).

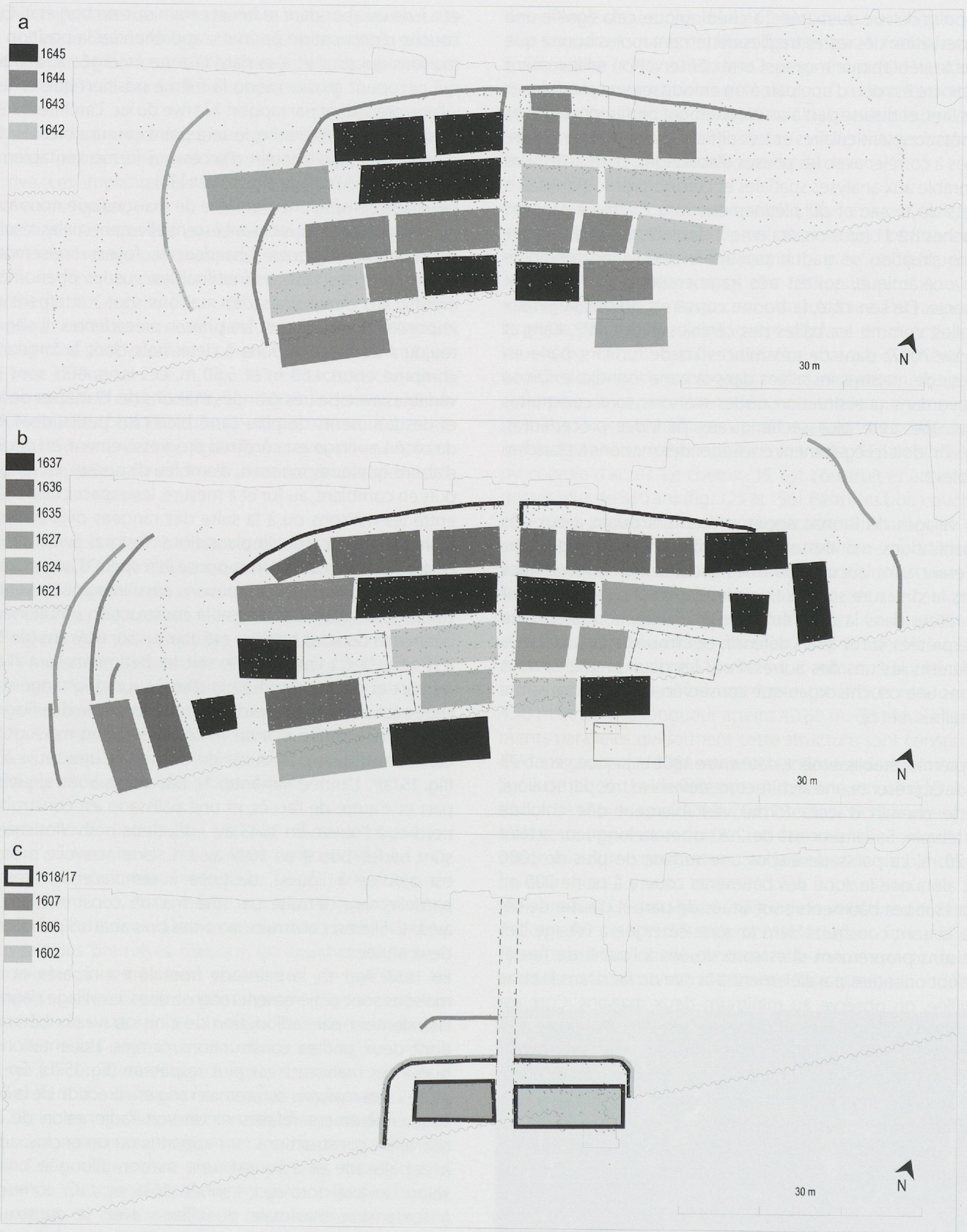


Fig. 157. Les phases de construction des deux derniers villages Bronze ancien (ensemble E12 et E13 ; éch. 1 : 700).
a. de 1645 à 1642 av. J.-C.
b. de 1637 à 1621 av. J.-C.
c. de 1618 à 1602 av. J.-C.

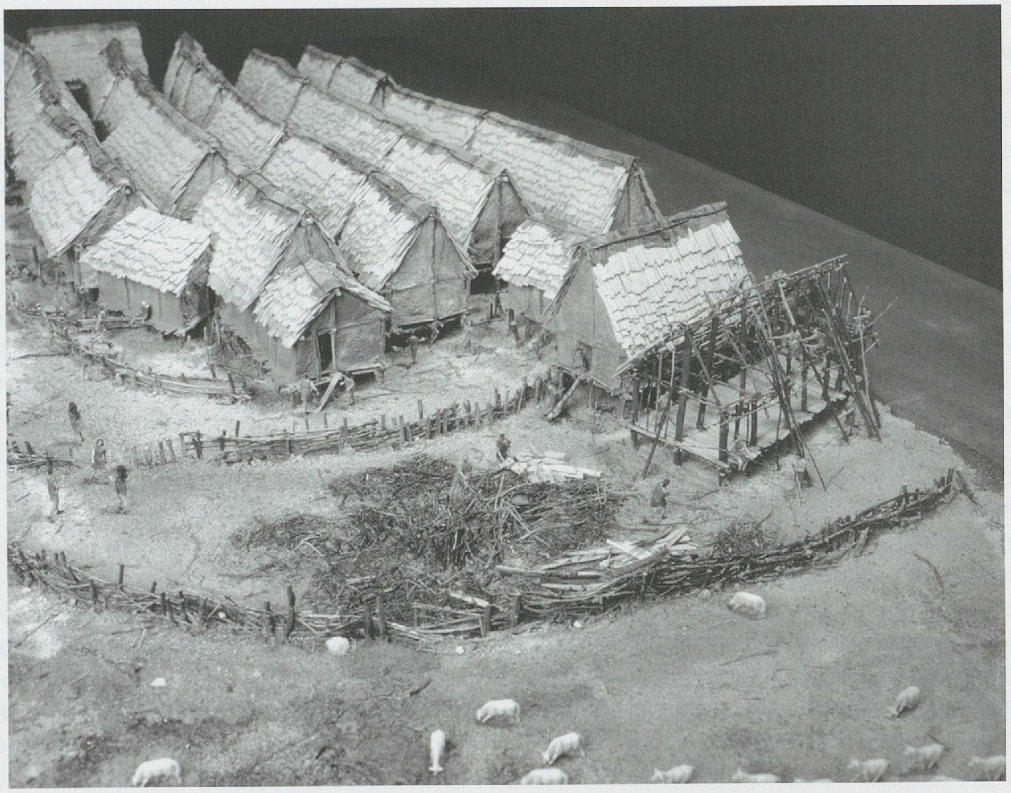


Fig. 158. Maquette du village Bronze ancien en 1635 av. J.-C. : le quartier ouest, avec ses palissades, ses enclos et la dernière maison en cours de construction.

Fig. 159. Maquette du village Bronze ancien en 1635 av. J.-C. : le quartier sud-est vu depuis le lac. Les maisons à plancher surélevé donnent une image faussement idyllique des conditions d'établissement en bordure du lac. Derrière la pirogue monoxyle, une maison allongée construite en 1642 av. J.-C., et à sa droite, un grenier (?), édifié avec des bois abattus en 1637 av. J.-C.

l'adjonction de plusieurs tronçons de palissades qui forment des enclos et structurent l'espace à l'intérieur du village. C'est cette phase qui est représentée sur la splendide maquette réalisée pour l'exposition « *Les lacustres. 150 ans d'archéologie entre Vaud et Fribourg* », en 2004 (fig. 136, 158 et 159). Seule une nouvelle palissade est ajoutée en 1627 av. J.-C. Cette date voit la reconstruction de trois maisons. La rénovation du village se poursuit en 1624 av. J.-C., avec la reconstruction de 2 maisons, de même en 1621 av. J.-C. Le village est détruit par un incendie entre 1620 et 1618 av. J.-C.
Après son entière destruction, le village est reconstruit dès 1618 av. J.-C. et entretenu jusqu'en 1570 av. J.-C. Le chemin se trouve exactement au même emplacement que le précédent, dont certains pilotis ont probablement été réutilisés (fig. 157c). Le nouveau village est par contre beaucoup plus petit. Les premiers pieux de la reconstruction abattus en 1618 av. J.-C. servent aussi à la construction d'une nouvelle palissade. Deux maisons, implantées symétriquement de part et d'autre du chemin d'accès et orientées parallèlement à la rive du lac, sont construites l'année suivante. Deux phases de réaménagement importantes sont connues. La première en 1607/ 1606 av. J.-C., où une nouvelle palissade est érigée et la maison située à l'ouest du chemin est reconstruite. La seconde, entre 1602 et 1600 av. J.-C., où la deuxième maison et la première palissade sont réparées. La couche ayant été érodée, aucune donnée archéologique ne permet de préciser la position des maisons par rapport à la rive. Mais la situation est très certainement comparable à celle du village avant son incendie.

Les analyses architecturales préliminaires présentées ci-dessus sont basées sur une première analyse spatiale des résultats dendrochronologiques ainsi que sur les considérations issues de la confrontation des données de terrain au modèle ethnoarchéologique des villages lacustres du Bénin (Pétrequin et Pétrequin 1984). Elles montrent la variabilité des installations. Les premières occupations sont de petites constructions isolées implantées sur le rivage, mais pour lesquelles nous n'avons aucune idée de la position exacte par rapport à la rive du lac. Puis, dès le Cortaillod moyen, on construit des maisons à plancher surélevé édifiées en zone aquatique ou émergée à l'étiage, avec forcément une architecture adaptée à l'état du sol. Elles forment de petits hameaux qui ne semblent être occupés que l'espace d'une génération, où les constructions ne sont pas l'objet de réparations significatives. La position du village par rapport à la rive restant plus ou moins toujours la même, les baisses du niveau moyen du lac entraînent une reconstruction des agglomérations plus au sud, donc, dans une autre position dans la baie. Inversement, une hausse du niveau moyen du lac conduit à un retour en direction du nord. Ces villages sont reliés à la terre ferme par de petites passerelles. Une notable exception est mentionnée pour le village Cortaillod tardif de l'ensemble E6, dont l'implantation est nettement plus terrestre. Mais on lui attribue quand même des maisons à planchers surélevés, l'accès se faisant toujours par un ponton surélevé permettant d'atteindre les habitations lors des inondations périodiques.
Les informations concernant les occupations du Horgen sont trop lacunaires pour estimer la position des villages. On sait seulement qu'il existe les pieux des chemins d'accès et on imagine que leur rôle est identique à ceux du Néolithique moyen.
A partir du Lüscherz ancien, les maisons, toujours situées dans la zone émergée à l'étiage, sont entourées d'une palissade continue et très spectaculaire, puis dès le Lüscherz récent, on observe une permanence du village au même emplacement, avec de fréquentes réfections et la construction d'un accès permanent. Les maisons, toujours à plancher surélevé, sont bâties dans la zone inondable.
Les villages du Bronze ancien présentent quant à eux une organisation planifiée et très régulière, reflétant sans aucun doute de profondes modifications intervenues dans la structure sociale. Leur implantation dans la zone émergée à l'étiage, à nouveau plus humide, pourrait être interprétée sur le plan défensif. Pour conclure, on retiendra qu'il n'y a à Concise aucune évidence de construction à même le sol.

Les études à venir, par périodes et ensembles, s'attacheront à préciser la structure des villages. Il s'agira également de compléter les organisations en intégrant les répartitions spatiales des différentes catégories de vestiges. Ces recherches assureront par ailleurs les comparaisons régionales indispensables.

Bibliographie

Abetz P., 1985. Ein Vorschlag zur Durchführung von Wachstumsanalysen im Rahmen der Ursachenerforschung von Waldschäden in Südwestdeutschland. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 156, 9/10, p. 177-187.

Alley R. B., Mayewski P. A., Sowers T., Stuiver M., Taylor K.C., Clark P. U., 1997. Holocene climatic instability : a prominent, widespread event 8200 yr ago. *Geology*, 25, p. 483-486.

Ammann B., 1975. Vegetationskundliche und pollenanalytische Untersuchungen auf dem Heidenweg im Bielersee. *Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz*, 56, p. 1-76.

Arbogast R.-M., Magny M., Pétrequin P., 1996. Climat, cultures céréalières et densité de population au Néolithique : le cas des lacs du Jura français de 3500 à 2500 av. J.-C. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 26, p. 121-144.

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.

Baillie M. B. L., Pilcher J.R., 1973. A simple cross-dating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin*, 33, p. 7-14.

Barber D. C., Dike A., Hillaire-Marcel C., Jennings A.E., Andrews A. T., Kerwin M. W., Bilodeau G., Mc Neely R., Southon J., Morehead M. D., Gagnon J.M., 1999. Forcing of the cold event of 8200 years ago by catastrophic drainage of Laurentide lakes. *Nature*, 400, p. 344-348.

Billamboz A., 1987. Le bois raconte l'histoire des hommes et de la forêt. *Archéologia*, 222, p. 30-38.

Billamboz A., 1992. Tree-ring analysis in archaeodendrological perspective. The structural timber from the south-western German lake dwellings. *In :* Bartholin T. S., Berglung B. E., Eckstein D., Schweingruber F.H. (éds.), *Tree rings and Environment.* Proceedings of the International Dendrochronological Symposium, Ystad, 3-9 September 1990. Lund : Lund University (Lundqua Report ; 34), p. 4-40.

Billamboz A., 1997. Das Holz der Pfahlbausiedlungen. *In :* Schlichtherle H. (éd.), *Pfahlbauten rund um die Alpen.* Stuttgart : Konrad Theiss (Sonderheft der Zeitschrift "Archäologie in Deutschland" ; 1997), p. 108-114.

Billamboz A., 2003. Tree rings and wetland occupation in southwest Germany between 2000 and 500 BC : dendroarchaeology beyond dating in tribute to F. H. Schweingruber. *Tree-Ring Research*, 59, 1, p. 37-49.

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. *Auvernier 5. La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution.* Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise (Cahiers d'archéologie romande ; 25), 145 p.

Björck J., Wastergård S., 1999. Climate oscillations and tephrochronology in eastern middle Sweden during the last glacial-interglacial transition. *Journal of Quaternary Science*, 14, p. 399-410.

Björck S., Rundgren M., Ingolfsson O., Funder S., 1997. The Preboreal oscillation around the nordic seas : terrestrial and lacustrine responses. *Journal of Quaternary Science*, 12, 6, p. 455-465.

Blaauw M., van Geel B., van der Plicht J., 2004. Solar forcing of climatic change during the mid-Holocene : indications from raised bogs in the Netherlands. *The Holocene*, 14, p. 35-44.

Bleuer E. (éd.), 1993. *Jungsteinzeitliche Ufersiedlungen im Zürcher Seefeld. Ausgrabungen Kanalisationssanierung 1986-1988, Band 2 : Tafeln.* Zürich, Egg : Fotorotar (Berichte der Zürcher Denkmalpflege ; 23).

Bocquet A., Houot A., 1994. Charavines il y a 5000 ans. *Dossiers d'archéologie*, 199, p. 1-104.

Bond G., Kromer B., Beer J., Muscheler R., Evans M. N., Showers W., Hoffmann S., Lotti-Bond R., Hajdas I., Bonani G., 2001. Persistent solar influences on north Atlantic climate during the Holocene. *Science*, 294, p. 2130-2136.

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'Auvernier-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. *Auvernier 5. La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution.* Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise (Cahiers d'archéologie romande ; 25), p. 43-67.

Burri E., 2006. *Les stations du Néolithique moyen de Concise (Vaud, Suisse) : céramique, analyses spatiales et interprétations en termes d'histoire des peuplements.* Thèse de doctorat. Université de Genève, Département d'anthropologie et d'écologie, 150 p.

Burri E., 2007a. Concise (Vaud, Suisse). Les vestiges céramiques d'un village du Néolithique moyen (3645-3636 av. J.-C.) : répartitions spatiales et interprétations. *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 (Cahiers d'archéologie romande ; 108), p. 153-163.

Burri E., 2007b. *La station lacustre de Concise, 2. La céramique du Néolithique moyen : analyse spatiale et interprétation en termes d'histoire des peuplements.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (Cahiers d'archéologie romande ; 109).

Campen I., Kurella M., 1998. *Saint-Blaise/Bains des Dames, 2. Sédimentologie, stratigraphie et datation d'un site néolithique* (Archéologie neuchâteloise ; 22).

Castella A.-C., Corboud P., Falquet C., Nogara G., Pugin C., 1993. *Prospection archéologique sur le tracé du projet Rail 2000 entre Onnens (VD) et Vaumarcus (NE) : campagne d'automne 1992 (Corcelles-Concise) : rapport préliminaire.* Genève : GRAP - Département d'Anthropologie et d'Écologie de l'Université de Genève (Rapport non publié).

Chauvière F.-X., 2007. *Concise-sous-Colachoz. Le travail de l'os, de l'ivoire et de la dent : les données du Néolithique moyen* (Rapport non publié ; janvier 2007), 51 p.

Chiquet P., 2001. *Concise-sous-Colachoz (VD, Suisse) : ensemble 2, Cortaillod moyen. Étude archéozoologique.* Genève (Rapport non publié ; novembre 2001), 59 p.

Chiquet P., 2005. *Concise-sous-Colachoz (VD, Suisse) : ensemble 4, Cortaillod moyen. Étude archéozoologique.* Genève (Rapport non publié ; février 2005), 54 p.

Chiquet P., 2007. *Concise-sous-Colachoz (VD, Suisse) : ensemble 3, Cortaillod moyen. Étude archéozoologique.* Genève (Rapport non publié ; juin 2007), 62 p.

Cook E. R., Kairiukstis L. A. (éds.), 1992. *Methods of dendrochronology : applications in the environmentals sciences.* Dordrecht : Kluwer academic publishers, 394 p.

Corboud P., 2001. Les habitats préhistoriques littoraux d'Europe : conditions d'établissement et modalités d'occupation. *In :* L'Helgouach J., Briard J. (éds.), *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., Castella A.-C., Pugin C., 1989. *Prospection archéologique de la zone littorale de Corcelles et Concise (VD) : programme Rail 2000-1989 : rapport préliminaire sur la campagne d'observations sous-lacustres de mai et juin 1989.* Genève : GRAP - Département d'Anthropologie et d'Écologie de l'Université de Genève (Rapport non publié).

Corboud P., Castella A.-C., Pugin C., Brochier J.-L., Rachoud-Schneider A.-M., à paraître. *Les sites préhistoriques littoraux de Corcelettes et de Concise (VD) : prospection archéologique et analyse spatiale.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (Cahiers d'archéologie romande).

Corboud P., Falquet C., Castella A.-C., Pugin C., 1994. *Prospection archéologique sur le tracé du projet Rail 2000 entre Onnens (VD) et Vaumarcus (NE). Rapport sur les travaux réalisés en 1992-1993.* Genève : GRAP - Département d'Anthropologie et d'Écologie de l'Université de Genève (Rapport non publié ; Mars 1994).

Corboud P., Falquet C., Pugin C., 1990. *Prospection archéologique de la zone littorale de Corcelles et Concise (VD).* Rapport préliminaire sur la campagne de sondages terrestres de février à avril 1989. Programme Rail 2000-1989. Genève : GRAP - Département d'Anthropologie et d'Écologie de l'Université de Genève, 44 p.

Crotti P., Moinat P., Wolf C., 1995. Le Néolithique. *Archéologie suisse,* 18, 2, p. 47-56.

Danérol A., Orcel A., Orcel C., Ramseyer D., 1990. *Delley/Portalban II, 2 : les villages néolithiques révélés par la dendrochronologie.* Fribourg : Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise ; 7).

David-Elbiali M., 2000. *La Suisse occidentale au IIe millénaire av. J.-C. : chronologie, culture, intégration européenne.* Lausanne : Cahiers d'archéologie romande (Cahiers d'archéologie romande ; 80).

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.

Digerfeldt G., 1986. Studies on past lake-level fluctuation. *In :* Berglung B. E. (éd.), *Handbook of holocene palaeoecology and palaeohydrology.* Chichester : John Wiley & Sons, p. 127-143.

Digerfeldt G., 1988. Reconstruction and regional correlation of Holocene lake-level fluctuation in lake Bysjön, south Sweden. *Boreas,* 17, p. 165-182.

Douglass A.E., 1934. Accuracy in dating - I. *Tree-Ring Bulletin,* 1, 2, p. 10-11.

Douglass A.E., 1935. Accuracy in dating - II. The presentation of evidence. *Tree-Ring Bulletin,* 1, 3, p. 19-21.

Eckstein D., 1969. *Entwicklung und Anwendung der Dendrochronologie zur Altersbestimmung der Siedlung Haithabu.* Dissertation Zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschatlichen Fakultät der Universität Hamburg, 113 p.

Egloff M., 1977. Les fouilles d'Auvernier de 1971 à 1975. *Bulletin de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie,* 8, 30/31, p. 2-4.

Fritts H.C., 1963. Computer programs for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin,* 25, 3-4, p. 2-7.

Furger A. R., 1981. *Die Kleinfunde aus den Horgener Schichten.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 13).

Furger A.R., Hartmann F. (éds.), 1983. *Vor 5000 Jahren… So lebten unsere Forfahren 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.

Gaillard M.-J., 1985. Postglacial palaeoclimatic changes in Scandina-

via and central Europe. A tentative of correlation based on studies of lake-level fluctuations. *Ecologie Mediterranea*, 11, p. 159-175.

Gallay A., 1965. Les fouilles d'Auvernier 1964-65 et le problème des stations lacustres. *Archives suisses d'anthropologie générale*, 30, p. 57-82.

Gassmann P., Pillonel D., Tegel W., 2005. Bois d'œuvre et analyses dendrochronologiques. *In :* Mauvilly M., Boisaubert J.-L. *Montilier/Dorf, fouilles Strandweg 1992/1993, nouvelles données sur la Culture Cortaillod au bord du lac de Morat.* Cahiers d'archéologie fribourgeoise, 7, p. 24-29.

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.

Giligny F., Michel R., 1995. L'évolution des céramiques de 2920 av. J.-C. dans la région des Trois-Lacs (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 (Documents du Département d'anthropologie et d'écologie ; 20), p. 347-361.

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.

Haas J.-N., Richoz I., Tinner W., Wick L., 1998. Synchronous Holocene climatic oscillations recorded on the swiss Plateau and at timberline in the Alps. *The Holocene*, 8, p. 301-304.

Hadorn P., 1994. *Saint-Blaise/Bain des Dames, 1. Palynologie d'un site néolithique et histoire de la végétation des derniers 16 000 ans.* Neuchâtel : Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise ; 18), 172 p.

Hafner A., 1995. 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. (éds.), *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., 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. Vom Endneolithikum zur Frühbronzezeit : Wandel und Kontinuität zwischen 2400 und 1500 v. Chr. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 33, 3, p. 325-344.

Haneca H., van Acker J., Beeckman H., 2005. Growth trends reveal the forest structure during Roman and Medieval times in Western Europe : a comparison between archaeological and actual oak ring series (*Quercus robur* and *Quercus petraea*). *Annals of forest science*, 62, p. 797-805.

Hasenfratz A., Gross-Klee E., 1995. Habitat et modes de construction. *In :* Stöckli W.E., Niffeler U., Gross-Klee E. (éds.), *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. (éds.), 1998. *Âge du Bronze.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge ; 3).

Holzhauser H., Magny M., Zumbühl H.J., 2005. Glacier and lake-level variations in west-central Europe over the last 3500 years. *The Holocene*, 15, 6, p. 789-801.

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.

Honegger M., 2001. *L'industrie lithique taillée du Néolithique moyen et final de Suisse.* Paris : CNRS Éditions (CRA - Monographies ; 24), 353 p.

Huber B., 1970. Mikroskopische Untersuchungen von Hölzern. *In :* Freund H. (éd.), *Handbuch der Mikroskopie in der Technik, Band V, Teil 1: Mikroskopie des Holzes und des Papiers.* Frankfurt am Main : Umschau Verlag, p. 79-192.

Huber B., Holdheide W., 1942. Jahrringchronologische Untersuchungen an Hölzern der bronzezeitlichen Wasserburg Buchau am Federsee. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 60, 5, p. 261-283.

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., 2007. Zu den dendrochronologischen Untersuchungen von Hölzern aus St. Johann in Müstair. In : Sennhauser H. R. (éd.), *Müstair, Kloster St. Johann, 4.* Zürich : vdf Hochschulverlag AG an der ETH (Naturwissenschaftliche und technische Beiträge), p. 99-116.

Jéquier J.-P., Strahm C., 1965. Les fouilles archéologiques d'Auvernier en 1964. *Musées neuchâtelois*, 3, 2/2, p. 78-88.

Kaenel G., Crotti P. (éds.), 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.

Kaeser M.-A., 2000. *À la recherche du passé vaudois. Une longue histoire de l'archéologie.* Lausanne : Musée cantonal d'archéologie et d'histoire (Documents 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).

Karg S., 2002. *Archäobotanische Funde aus den neolithischen Seeufersiedlungen von Concise-sous-Colachoz am Neuenburger See. Ergebnisse zur Pflanzenkenntnis und Umwelt im 4. Und 3. Jahrtausend BC.* Coppenhagen (Rapport non publié), 55 p.

Karg S., Märkle T., 2002. Continuity and changes in plant resources during the Neolithic period in western Switzerland. *Vegetation history and archaeobotany*, 11, p. 169-176.

Le Roy Ladurie E., 2004. *Histoire humaine et comparée du climat*. Paris : Fayard, 740 p.

Leesch D., 1997. *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel : cadre chronologique et culturel, mobilier et structures (secteur 1)*. Neuchâtel : Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise ; 19), 270 p.

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.

Lotter A.F., Eicher U., Siegenthaler U., Birks H. J. B., 1992. Late-Glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. *Journal of Quaternary Science*, 7, 3, p. 187-204.

Lüdi W., 1935. *Das Grosse Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung*. Berne : Hans Huber, 344 p.

Lundström-Baudais, K. 1983. *Essai d'interprétation paléoethnobotanique d'un village Néolithique final, la station III de Clairvaix (Jura)*. Thèse de 3e cycle. Université de Franche-Comté, Faculté des lettres.

Magnin A., 1904. *Monographies botaniques de 74 lacs jurassien suivies de considérations générales sur la végétation lacustre*. Paris : Klincksieck.

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., 1992. Holocene lake-level fluctuations in Jura and the northern subalpines ranges, France : regional pattern and climatic implications. *Boreas*, 21, p. 319-334.

Magny M., 1993a. Climatic contribution can provide an answer for prehistoric lake dwellings. *Compte-rendus de l'Académie des sciences*, 316, p. 1619-1625.

Magny M., 1993b. Solar influences on Holocene climatic changes illustrated by correlations between past lake-level fluctuations and the athmospheric ^{14}C record. *Quaternary research*, 40, p. 1-9.

Magny M., 1998. Reconstruction of Holocene lake-level changes in the Jura (France) : methods and results. *Paläoklimaforschung*, 25, p. 67-85.

Magny M., 2001. Palaeohydrological changes as reflected by lake-level fluctuations in the swiss Plateau, the Jura mountains and the northern french Pre-Alps during the Last Glacial Holocene transition : a regional synthesis. *Global and planetary changes*, 30, p. 85-101.

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., Aalbersberg G., Bégeot C., Benoit-Ruffaldi P., Bossuet G., Disnar J. R., Heiri O., Laggoun-Defarge F., Mazier F., Millet F., Peyron O., Vannière B., Walter-Simonnet A.-V., 2006. Environmental and climatic changes in the Jura mountains (eastern France) during the Lateglacial-Holocene transition : a multi-proxy record from lake Lautrey. *Quaternary science rewiews*, 25, p. 414-445.

Magny M., Bégeot C., 2004. Hydrological changes in the european midlatitudes associated with freshwater outbursts from lake Agassiz during the younger Dryas event and the early Holocene. *Quaternary research*, 61, p. 181-192.

Magny M., Bégeot C., Guiot J., Marguet A., Billaud Y., 2003. Reconstruction and palaeoclimatic interpretation of mid-Holocene vegetation and lake-level changes at Saint-Jorioz, lake Annecy, french Pre-Alps. *The Holocene*, 13, p. 265-275.

Magny M., Bégeot C., Guiot J., Peyron O., 2003. Contrasting patterns of hydrological changes in Europe in response to Holocene climate cooling phases. *Quaternary science rewiews*, 22, p. 1589-1596.

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., Leuzinger U., Bortenschlager S., Haas J.-N., 2006. Tripartite climate reversal in central Europe 5600-5300 years ago. *Quaternary research*, 65, p. 3-19.

Magny M., Peyron O., Bégeot C., Guiot J., 2005. Quantitative reconstruction of mid-Holocene climatic variations in the northern subalpine zone. A comparative study of two sites from lakes Morat (swiss Plateau) and Annecy (french Pre-Alps). *Boreas*, 34, p. 1-13.

Magny M., Richoz I., 2000. Lateglacial lake-level changes at Montillier-Strandweg, lake Morat, Switzerland, and their climatic significance. *Quaternaire*, 11, p. 129-144.

Magny M., Ruffaldi P., 1995. Younger Dryas and early Holocene lake-level fluctuations in the Jura mountains, France. *Boreas*, 24, p. 155-172.

Magny M., sous presse. Holocene lake-level fluctuations in west-central Europe : methods of reconstruction, regional pattern, palaeoclimatic significance and forcing factors. *In : Encyclopedy of quaternary sciences*. Elsevier.

Magny M., Thew N., Hadorn P., 2003. Late-glacial and early Holocene changes in vegetation and lake-level at Hauterive/Rouges-Terres, lake Neuchâtel (Switzerland). *Journal of Quaternary Science*, 18, 1, p. 31-40.

Märkle T., 2000. *Die Wildpflanzen der Cortaillod moyenzeitlichen Besiedlung von Concise-sous-Colachoz, Kt. Waadt, Schweiz. Eine Analyse der botanischen Makroreste*. Magisterarbeit zur Vorlage an der Kulturwissenschaftlichen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, 150 p.

Marzatico F., 2004. 150 years of lake-dwelling research in northern Italy. *In :* Menotti F. (éd.), *Living on the lake in prehistoric Europe. 150 years of lake-dwelling research*. London : Routledge, p. 83-97.

Mauquoy D., van Geel B., Blaauw M., Speranza A., van der Plicht J., 2004. Changes in solar activity and Holocene climatic shifts derived from wiggle-match dated peat deposits. *The Holocene*, 14, p. 5-52.

Maute-Wolf M., Quinn D.S., Winiger A., Wolf C., Burri E., 2002. La station littorale de Concise (VD). Premiers résultats deux ans après la fin des fouilles. *Archéologie suisse*, 25, 4, p. 2-15.

Meyer-Wohlfarth B., 1987. Das jüngere Quartär im Westschweizer Seeland (zweiter Teil). *Revue de paléobiologie*, 6, 1, p. 55-80.

Michel C., 2004. Les bois gorgés d'eau. *La gazette du Laboratoire de*

conservation-restauration, Numéro spécial consacré à la station lacustre de Concise «Sous-Colachoz», p. 33-38.

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.

Mouthon J., 1984. Les mollusques. *In :* SRAE (éd.), *Les lacs de Clairvaux. Monographies écologiques.* SRAE report, p. 67-75.

Müller R., 1973. *Les niveaux des lacs du Jura.* Fribourg : Éditions universitaires, 153-179 p.

Nicolussi K., Kaufmann M., Patzelt G., van der Plicht J., Thurner A., 2005. Holocene tree-line variability in the Kauner valley, central eastern Alps, indicated by dendrochronological analysis of living trees and subfossil bogs. *Vegetation history and archaeobotany*, 14, p. 221-234.

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 C., Hurni J.-P., Tercier J., 2002. *Concise-sous-Colachoz «pieux profonds» CH - Concise (VD), rapport d'expertise dendrochronologique.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD02/R4102EPP), 30 p.

Orcel C., Hurni J.-P., Tercier J., 2003. *Concise-sous-Colachoz (VD), rapport d'expertise dendrochronologique. Néolithique moyen, synthèse 2003. 2e partie.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD03/R4102SYNM), 444 p.

Orcel C., Hurni J.-P., Tercier J., 2004. *Concise-sous-Colachoz (VD), rapport d'expertise dendrochronologique. Néolithique final, synthèse 2004.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD04/R4102SYNF), 268 p.

Orcel C., Hurni J.-P., Tercier J., 2005. *Concise-sous-Colachoz (VD), rapport d'expertise dendrochronologique. Bronze ancien et Bronze final, synthèse 2005.* Moudon : Laboratoire romand de dendrochronologie (Rapport non publié ; LRD05/R4102SYBR), 183 p.

Paret O., 1958. *Le mythe des cités lacustres et les problèmes de la construction néolithique.* Paris : Dunod (La nature et l'homme ; 2).

Patzelt G., 1977. Der zeitliche Ablauf und das Ausmass postglazialer Klimaschwankungen in den Alpen. *In :* Frenzel B. (éd.), *Dendrochronologie und postglaziale Klimaschwankungen in Europa.* Wiesbaden : Steiner Verlag, p. 248-259.

Pétrequin A.-M., Pétrequin P., 1984. *Habitat lacustre du Bénin. Une approche ethno-archéologique.* Paris : Recherche sur les civilisations (Mémoire ; 39), 147 p.

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.), 1997. *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura), 3. Chalain station 3 (3299-2900 av. J.-C.).* Paris : Maison des Sciences de l'Homme (Archéologie et culture matérielle).

Pétrequin P., 1984. *Gens de l'eau, gens de la terre. Ethno-archéologie des communautés lacustres.* Paris : Hachette (La mémoire du temps), 345 p.

Pétrequin P., 1998. Parures et flèches du Néolithique final à Chalain et à Clairvaux (Jura). Une approche culturelle et environnementale (éd.),. *Gallia préhistoire*, 40, p. 133-247.

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. Archives suisses d'anthropologie générale, 48, 2, numéro spécial. Genève : Imprimerie du «Journal de Genève», 190 p.

Pétrequin P., Magny M., Bailly M., 2005. Habitat lacustre, densité de population et climat. L'exemple du Jura français. *In :* Della Casa P., Trachsel M. (éds.), *Wetland economies and societies.* Proceedings of the international conference, Zürich, 10-13 mars 2004. Zürich : Chronos (Collectio archaeologica ; 3), p. 143-168.

Pétrequin P., Pétrequin A.-M. (dir.), 2005. *Clairvaux-les-Lacs (Jura). Site Néolithique de CL XIV. Fouille programmée 2003-2004, rapport de synthèse.* Besançon : Université de Franche-Comté, Laboratoire de chronoécologie (Rapport de fouille non publié), 378 p.

Pétrequin P., Pétrequin A.-M. (dir.), 2005. *Clairvaux-les-Lacs (Jura). Site Néolithique de CL VII. Fouille programmée 2005 - Première année.* Besançon : Université de Franche-Comté, Laboratoire de chronoécologie (Rapport de fouille non publié), 196 p.

Pétrequin P., Pétrequin A.-M., 2006. *Clairvaux-les-Lacs (Jura). Site néolithique de CL VII. Fouille programmée 2006 - Deuxième année.* Besançon : Université de Franche-Comté, Laboratoire de chronoécologie (Rapport de fouille non publié), 328 p.

Porter C., 1951. La formation du sédiment calcaire du lac de Neuchâtel. *Revue suisse d'hydrologie*, 13, p. 199-290.

Pugin C., Castella A.-C., Corboud P., 1989-1990. Prospection archéologique de la zone littorale de Corcelles et Concise (VD). *Bulletin du Centre genevois d'anthropologie*, 2, p. 130-131.

Pugin C., Castella A.-C., Corboud P., 1990a. Prospection archéologique de la zone littorale de Corcelles et Concise (VD). *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 73, p. 176-180.

Pugin C., Castella A.-C., Corboud P., 1990b. *Rapport sur les travaux archéologiques réalisés en 1989 sur les rives de Corcelles-Concise (VD) : programme Rail 2000 - 1989.* Genève : GRAP - Département d'Anthropologie et d'Écologie de l'Université de Genève (Rapport non publié).

Quartier A., 1948. *Le lac de Neuchâtel.* Neuchâtel (Mémoire de la Société neuchâteloise de géographie ; 1).

Ramseyer D., 1987. *Delley/Portalban II, 1. Contribution à l'étude du Néolithique en Suisse occidentale.* Fribourg : Éditions universitaires (Archéologie fribourgeoise ; 3), 118 p.

Reimer P. J., Baillie M. B. L., Bard E., Bayliss A., Beck J. W., Bertrand C. J. H., Blackwell P. G., Buck C. F., Burr G. S., Cutler K. B., Damon P. E., Edwards R. L., Fairbanks R. G., Friedrich M., Guilderson T. P., Hogg A. G., Hughen K. A., Kromer B., McCormac G., Manning S., Bronk Ramsey C., Reimer R. W., Remmele S., Southon J., Stuiver M., Talamo S., Taylor F. W., van der Plicht J., Weyhenmeyer C., 2004. INTCAL04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal Kyr BP. *Radiocarbon*, 46, 3, p. 1029-1058.

Reinerth H., 1926. *Die jüngere Steinzeit in der Schweiz.* Augsburg : Beno Filser, 288 p.

Rochat L., 1860. Notes sur les habitations lacustres des environs d'Yverdon. *In :* Keller F. (éd.), *Pfahlbauten. Dritter Bericht.* Zürich : Meyer und Zeller (Mitt. antiq. Ges. Zürich ; XIII), p. 80-88.

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. *Auvernier 4. La céramique du Néolithique moyen d'Auvernier dans son cadre régional.* Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise (Cahiers d'archéologie romande ; 24), 90 p.

Schmutz C., Wanner H., 1998. Low frequency variability of atmospheric circulation over Europe between 1785 and 1994. *Erdkunde*, 52, p. 55-79.

Schwab 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).

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.

Schweingruber F.H., 1990 (3e éd.). *Mikroskopische Holzanatomie.* Birmensdorf : Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 226 p.

Spurk M., Leuschner H.-H., 1999. Ursachen wechselnder Flussdynamik in der Vergangenheit - Mensch oder Klima?. *In :* Böcker R. (éd.), *Umweltforschung im Dialog - aktuelle Beiträge aus dem mittleren Neckarraum.* 31. Hohenheimer Umwelttagung. Stuttgart, p. 91-106.

Stöckli W. E., 1981a. *Die Cortaillod-Keramik der Abschnitte 6 und 7.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 10), 56 p.

Stöckli W. E., 1981b. *Die Keramik der Cortaillod-Schichten.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 20), 86 p.

Stöckli W.E., Niffeler U., Gross-Klee E. (éds.), 1995. *Néolithique.* Bâle : Société suisse de préhistoire et d'archéologie (La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge ; 2), 358 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. 124-126.

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 : Schweizerischen 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.

Suter P. J., 1981. *Die Hirschgeweihartefakte der Cortaillod-Schichten.* Berne : Staatlicher Lehrmittelverlag (Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann ; 15), 109 p.

Suter P. J., 1987. *Zürich «Kleiner Hafner». Tauchgrabungen 1981-1984.* Zürich : Orell Füssli (Berichte der Zürcher Denkmalpflege ; Monographien 3), 224 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.

Thew N., Stucki P., 1999. *Analyse malacologique. Fouilles de Concise-sous-Colachoz. Colonne G11&H11, stratigraphie Est (F-H).* Neuchâtel : Aquarius (Rapport non publié ; Juillet 1999), 16 p.

Tinner W., Lotter A. F., Ammann B., Conedera M., Hubschmid P., van Leeuwen J.N.F., Wehrli M., 2003. Climatic change and contemporaneous land-use phases north and south of the Alps 2300 BC to 800 AD. *Quaternary science rewiews*, 22, p. 1447-1460.

Troyon F., 1859. Habitations lacustres de Concise. *Indicateur d'antiquités suisses*, p. 64-65.

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, p. 1-16.

Vallée K., 2004. La jarre en céramique «Coc 99-2054 (zy140)». *La gazette du Laboratoire de conservation-restauration*, Numéro spécial consacré à la station lacustre de Concise «Sous-Colachoz», p. 19-25.

van Geel B., Buurmann J., Waterbolk H.T., 1996. Archaeological and palaeoecological indications of an abrupt climate change in The Netherlands, and evidence for climatological teleconnections around 2650 BP. *Journal of Quaternary Science*, 11, p. 451-460.

Vital J., Voruz J.-L., 1984. Une nouvelle stratigraphie lacustre holocène à Yverdon. *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, 77, 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.

Vogt E., 1954. Pfahlbaustudien. *In :* Guyan W.U. (éd.), *Das Pfahlbauproblem.* Bâle : Société suisse de préhistoire (Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz ; 11), p. 119-221.

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 (Documents du Département d'anthropologie et d'écologie ; 20), 427 p.

Voruz J.-L., 1991. *Le Néolithique suisse : bilan documentaire.* Genève : Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université de Genève (Documents du Département d'anthropologie et d'écologie ; 16), 172 p.

Vouga P., 1929. Classification du Néolithique lacustre suisse. *Indicateur d'antiquités suisses*, n.s. 31, 2/3, p. 81-91.

Weigel D. R., Peng C.-Y. J., 2002. Predicting stump sprouting and competitive success of five oak species in southern Indiana. *Canadian journal of forest research*, 32, 4, p. 703-712.

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 (Cahiers d'archéologie romande ; 95), p. 207-228.

Winiger A., 2004. Les stations littorales de Concise. *In :* Kaenel G., Crotti P. (éds.), *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 (Documents du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire), p. 97-100.

Winiger A., 2006. Les chemins d'accès des villages néolithiques et Bronze ancien de Concise (lac de Neuchâtel, Vaud, Suisse). *In :* Pétrequin P., Arbogast R.-M., Pétrequin A.-M., van Willigen S., Bailly M. (dir.), *Premiers chariots, premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IVe et IIIe millénaires avant notre ère.* Paris : CNRS Éditions (CRA - Monographies ; 29), p. 121-132.

Winiger A., Burri E., Quinn D.S., 2004. Le village. *In :* Kaenel G., Crotti P. (éds.), *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 (Documents du Musée cantonal d'archéologie et d'histoire), p. 35-48.

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 (Cahiers d'archéologie romande ; 108), p. 143-161.

Wohlfarth B., 1996. The chronology of the last termination : a review of radiocarbon-dated, high-resolution terrestrial stratigraphies. *Quaternary science rewiews*, 15, p. 267-284.

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. (éds.), *Fluvial processes in the temperate zone in the last 15000 years.* New-York : John Wiley & Sons, p. 301-318.

Wohlfarth B., Schneider A.-M., 1991. Late Glacial and Holocene lake level fluctuations in lake Biel, Western Switzerland. *Journal of Quaternary Science*, 6, 4, p. 293-302.

Wohlfarth B., Schwalb A., Schneider A.-M., 1993. Seen- unf Flussgeschichte im westschweizerischer Seeland zwischen 5000 und 12000 Jahre vor Heute. *Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern*, NF 50, p. 45-59.

Wolf C., 1992. Les relations entre les cultures du Midi de la France et la Suisse occidentale au Néolithique récent et final. *In : Le Chalcolithique en Laguedoc : ses relations extra-régionales.* Colloque international en hommage au Dr. Jean Arnal, Saint Mathieu-de-Treviers, Hérault, 20-22 septembre 1990. Lattès : F.A.H., Conseil général de l'Hérault (Archéologie en Languedoc ; 1990-1991), p. 337-346.

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 (Cahiers d'archéologie romande ; 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 (Documents du Département d'anthropologie et d'écologie ; 20), p. 363-379.

Wolf C., Burri E., Hering P., Kurz M., Maute-Wolf M., Quinn D. S., Winiger A., 1999. Les sites lacustres néolithiques et bronzes 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.

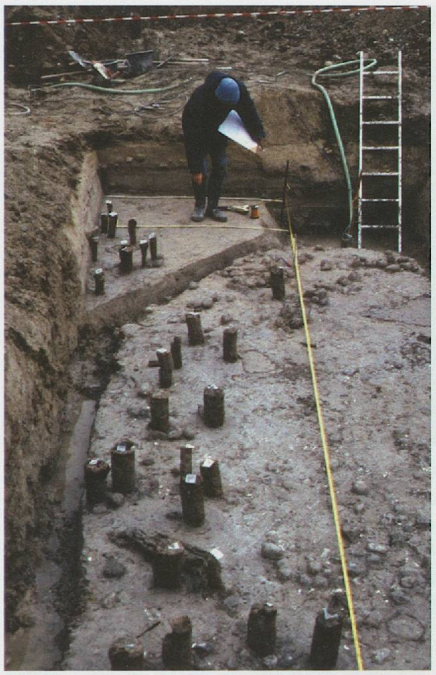
Wolf C., Hurni J.-P., 1999. Neues zur Architektur des westschweizerischen Endneolithikums : erste Auswertungsergebnisse der Befunde in den Seeufersiedlungen von Concise-sous-Colachoz (VD) am Neuenburgersee. *Plattform*, 7/8, p. 107-116.

Wolf C., Hurni J.-P., 2000. Inseln und Halbinseln im Rahmen der neolithischen und bronzezeitlichen Siedlungsstruktur : Ausnahme oder Regelfall? Das Beispiel der Westschweiz und Ostfrankreich. *In : Inseln in der Archäologie. Vorgeschichte, Klassische Antike, Mittelalter / Neuzeit.* International Kongress, Starnberg, 10-12 juillet 1998. München (Archäologie unter Wasser ; 3), p. 127-138.

Wolf C., Hurni J.-P., 2001. Bauhölzer und Dorfstructuren einer frühbronzezeitlichen Siedlung : das Fallbeispiel Concise (VD) am Neuenburgersee in der Westschweiz. *In :* Eberschweiler B., Köninger J., Schlichtherle H., Strahm C. (éds.), *Aktuelles aus Frühbronzezeit und früher Mittelbronzezeit im nördlichen Alpenvorland.* Rundgespräch Hemmenhofen 6. Mai 2000. Freiburg im Breisgau : Janus-Verlag (Hemmenhofener Skripte ; 2), p. 165-176.

Wolf C., Hurni J.-P., 2002. L'environnement forestier 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 durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest : durabilité et mutations.* 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.

Zoller H., 1977. Alter und Ausmass postglazialer Klimaschwankungen in den schweizer Alpen. *In :* Frenzel B. *Dendrochronologie und postglaziale Klimaschwankungen in Europa.* Wiesbaden : Steiner Verlag, p. 271-281.

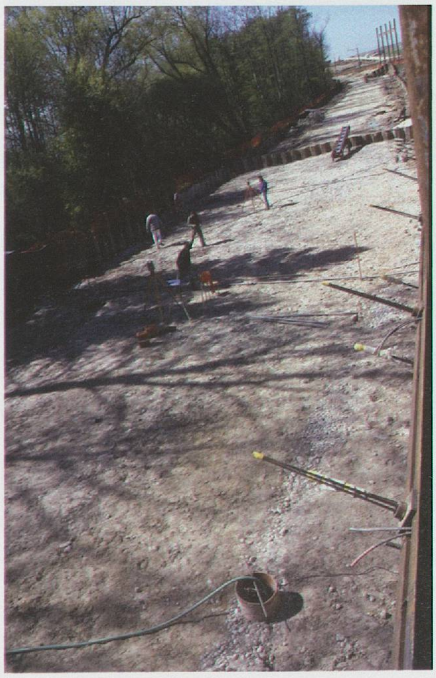


Pl. 1a. Relevé du décapage 2 dans le secteur 3, le chemin d'accès du village Bronze ancien de l'ensemble E11 vers 1800 av. J.-C., vue en direction du nord en décembre 1995.

Pl. 1d. Mise en place des tranchées de drainage du caisson ouest de la zone 2 en avril 1997. Pour éviter leur effondrement, elles sont comblées au fur et à mesure par des galets.

Pl. 1b. Vue générale de la zone 1, depuis le remblai de l'ancienne voie ferrée en direction du nord-ouest, en janvier 1996. Au premier plan la tente de protection couvre les secteurs 11 à 14, à l'arrière, la petite forêt se trouve en dehors de la zone archéologique et correspond à l'emplacement des tranchées A à F (fig. 7).

Pl. 1e. Fouille en damier de la zone 2 en mai 1997, vue en direction de l'ouest, avec le rideau de palplanches séparant les deux caissons. Au premier plan, la coupe ouest du secteur 100 est en train d'être relevée. Le long du rideau de palplanches, et surélevé par rapport au niveau de circulation, un tuyau amène les eaux de la nappe vers une pompe située à l'extérieur du caisson.



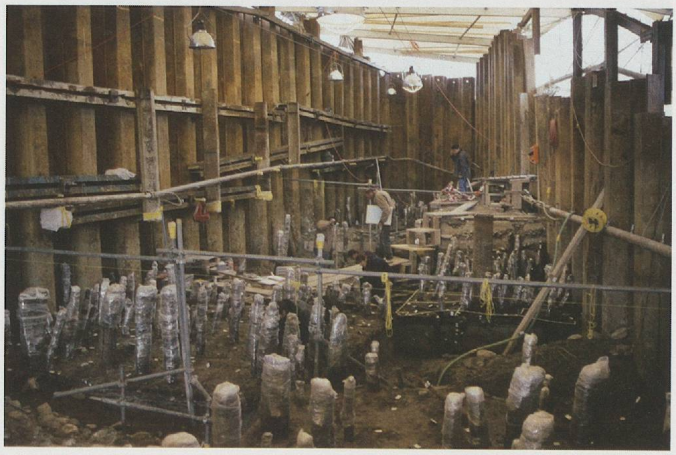
Pl. 1c. Caisson ouest de la zone 2, vue en direction de l'ouest (Yverdon) au début des travaux en avril 1997.

Pl. 1f. Caisson ouest de la zone 2, vue en direction de l'ouest en mai 1997. Au premier plan, le secteur 130 (8 x 4 m) est en train d'être documenté. A l'arrière, les secteurs 139 et 132 sont en cours de décapage. Cette zone est protégée par une tente qui autorise une avance régulière des travaux, même les jours de mauvais temps, bien qu'on se trouve dans une zone où la sédimentation est peu importante.

Planche 2

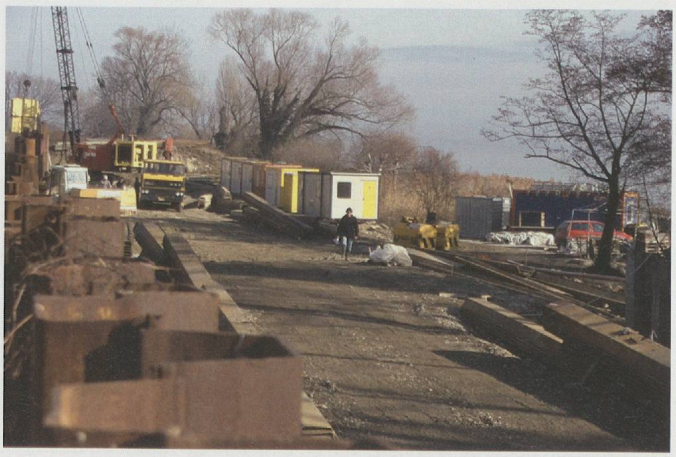
Pl. 2a. Caisson est de la zone 2, vue en direction de l'ouest depuis le sommet du remblai de la voie ferrée en octobre 1997. Au premier plan, la stratigraphie ouest du secteur 90 en cours de relevé illustre l'importance des dépôts au cœur du site, une échelle est nécessaire pour sortir du secteur !

Pl. 2d. Surveillance du décapage machine dans le caisson principal de la zone 3 en février 1999. L'enlèvement de la base du remblai de l'ancienne voie est particulièrement délicat, il contient des milliers d'objets en position secondaire provenant du dragage effectué dans les stations lors de la construction en 1859, qu'il ne faut pas confondre avec les couches en place, sous peine de devoir les évacuer à la main.



Pl. 2b. Caisson est de la zone 2, vue en direction de l'est en mars 1998. A noter la très forte densité des pilotis dans les secteurs 111, au premier plan, 95, à gauche et 109, au fond, qui indiquent clairement que nous sommes au centre du site.

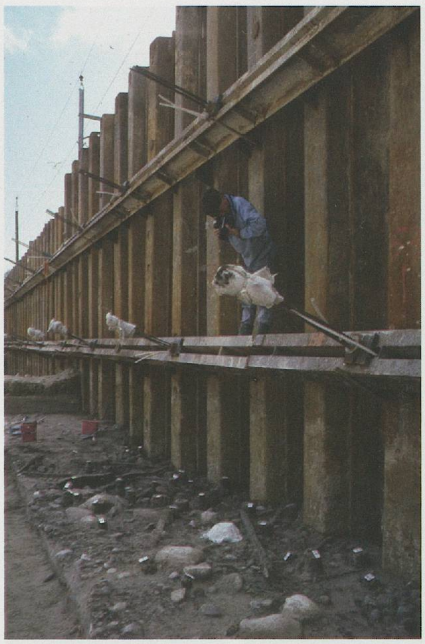
Pl. 2e. Le secteur 300 situé au sud du rideau de palplanches de la zone 3, en bordure du chemin du passage sous voie, n'a été que partiellement fouillé. Cette vue du décapage 4 depuis le côté est montre très nettement les fondations en bois de la structure moderne qui perturbent les couches préhistoriques.



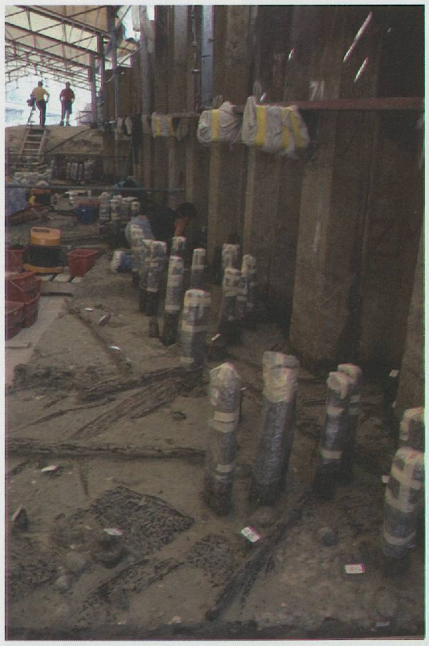
Pl. 2c. Importants travaux de génie civil entre les campagnes de fouilles des zones 2 et 3 pour permettre le déplacement provisoire de la voie ferrée. Vue de la baie en direction de l'est, au niveau de la petite presqu'île où les containers sont entreposés en janvier 1999. Au fond la « palplancheuse » en train de finir l'implantation du rideau sud de la zone 3.

Pl. 2f. Caisson ouest de la zone 3 en avril 1999, vue en direction de l'est. Au premier plan, le secteur 226 (8 x 4 m) avec une sédimentation peu développée, caractéristique d'une situation en bordure de baie, présente un alignement de pieux très fréquent à Concise, il s'agit de la palissade d'un village Néolithique final (P25), datée de 2484 av. J.-C.

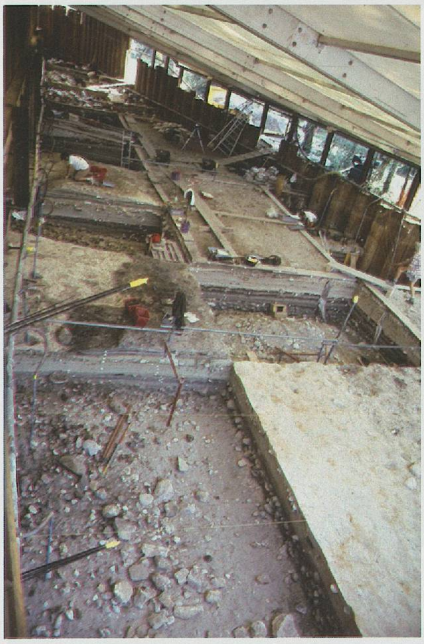
Pl. 3a. Fouille en damier du caisson ouest de la zone 3 en mai 1999, vue en direction de l'ouest. Au premier plan, les secteurs 220, à gauche, et 179, à droite, le secteur 204 au centre mesure 4 x 4 m.



Pl. 3d. Zone 1, la banquette des secteurs 36 à 38b en cours de décapage en octobre 1996. Les longrines des palplanches qui maintiennent le remblai de l'ancienne voie sont savamment utilisées par le photographe.

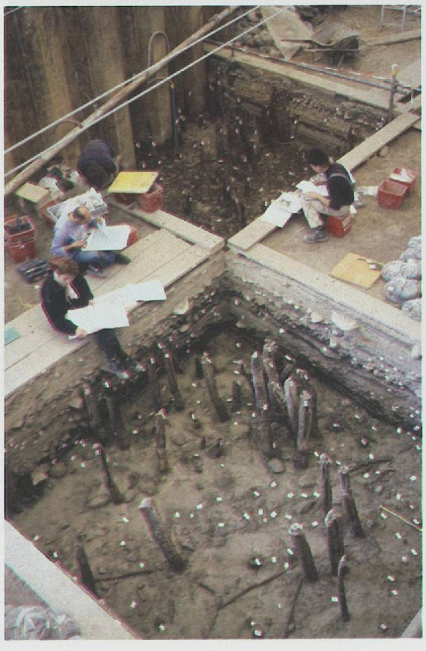


Pl. 3b. Caisson principal de la zone 3 en août 1999, vue en direction de l'est. Au premier plan décapage du sommet de la couche de craie dans le secteur 231, à l'arrière les deux personnes sont debout sur le canal de la step qui traverse le site.



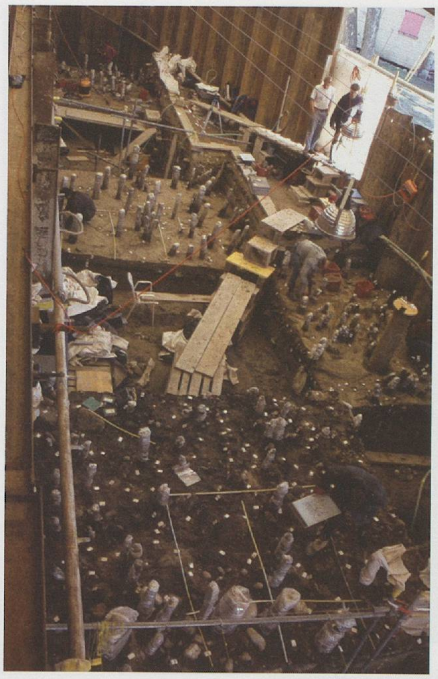
Pl. 3e. Vue en direction de Neuchâtel du caisson ouest de la zone 2 en août 1997. Au premier plan, la fouille du secteur 102 est terminée, les galets du sommet de la moraine sont atteints à l'amont (sur la gauche).

Pl. 3c. Dégagement d'une couche organique du Néolithique moyen dans le secteur 232 en mai 1999. On se trouve au centre du site. Avec 189 pilotis et 19 m², la densité atteint 9.9 pilotis par m², ce qui complique la fouille lorsque l'on désire conserver les pieux entiers en vue de leur description.



Pl. 3f. Zone 2 en octobre 1997, vue prise depuis le sommet des palplanches en direction du sud-ouest. Au premier plan, le secteur 94, le décapage d'une couche de sable du Néolithique moyen est en cours de documentation ; à l'arrière, le secteur 110.

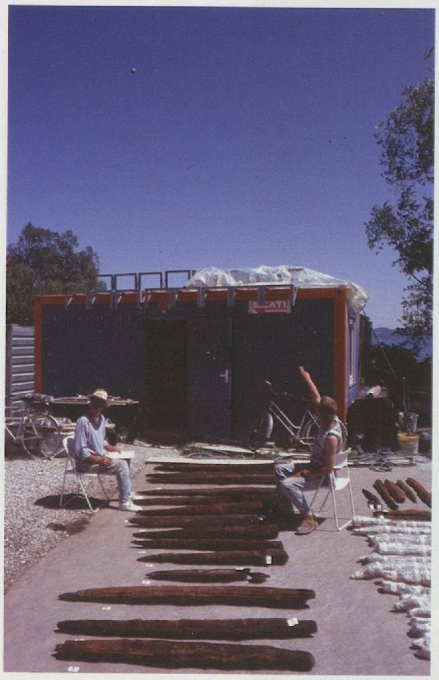
Planche 4



Pl. 4a. Zone 2 en février 1998, vue en direction du sud-est, prise depuis le sommet du remblai de l'ancienne voie. Au premier plan, dégagement d'une couche organique du Néolithique moyen dans le secteur 95. En haut à droite, une des deux portes qui permet de sortir du caisson de palplanches.

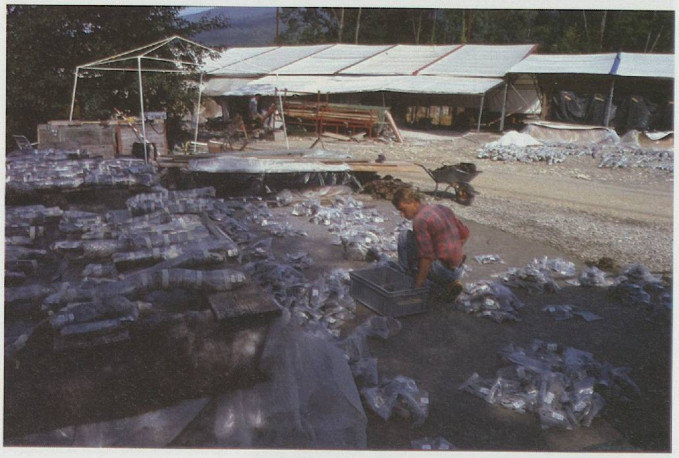
Pl. 4d. Zone 2 en septembre 1997, vue en direction de l'est. Au fond, les deux portes découpées dans le rideau sud du caisson de palplanches.

Pl. 4b. Zone 2 en août 1997, vue en direction de l'est, deuxième phase des travaux. Les secteurs 117, au premier plan, 101 et 115 sont en cours de fouille, alors que le secteur 127 avec l'escalier est laissé pour permettre la sortie des fouilleurs et des sédiments vers l'extérieur.



Pl. 4e. Documentation des bois par un beau jour en juillet 1999 ; les deux spécialistes décrivent et mesurent des pieux lavés devant le container sur la presqu'île artificielle de Concise.

Pl. 4c. Caisson principal de la zone 3 en septembre 1999, vue prise depuis le canal de la station d'épuration en direction d'Yverdon. Le secteur 196 au centre est maintenu pour permettre la circulation et l'évacuation des sédiments.



Pl. 4f. Août 1999. Des montagnes de bois emballés dans du film polyéthylène ou provisoirement stockés dans des bassins remplis d'eau attendent d'être documentés ; à l'arrière, les tentes de la zone 3 et au milieu sur la gauche, la zone de tamisage.

Pl. 5a. Secteur 114 en juin 1998. Pour éviter leur dessèchement, les pilotis sont emballés dans du film alimentaire en polyéthylène, qui est enroulé autour des pieux au fur et à mesure de leur dégagement.

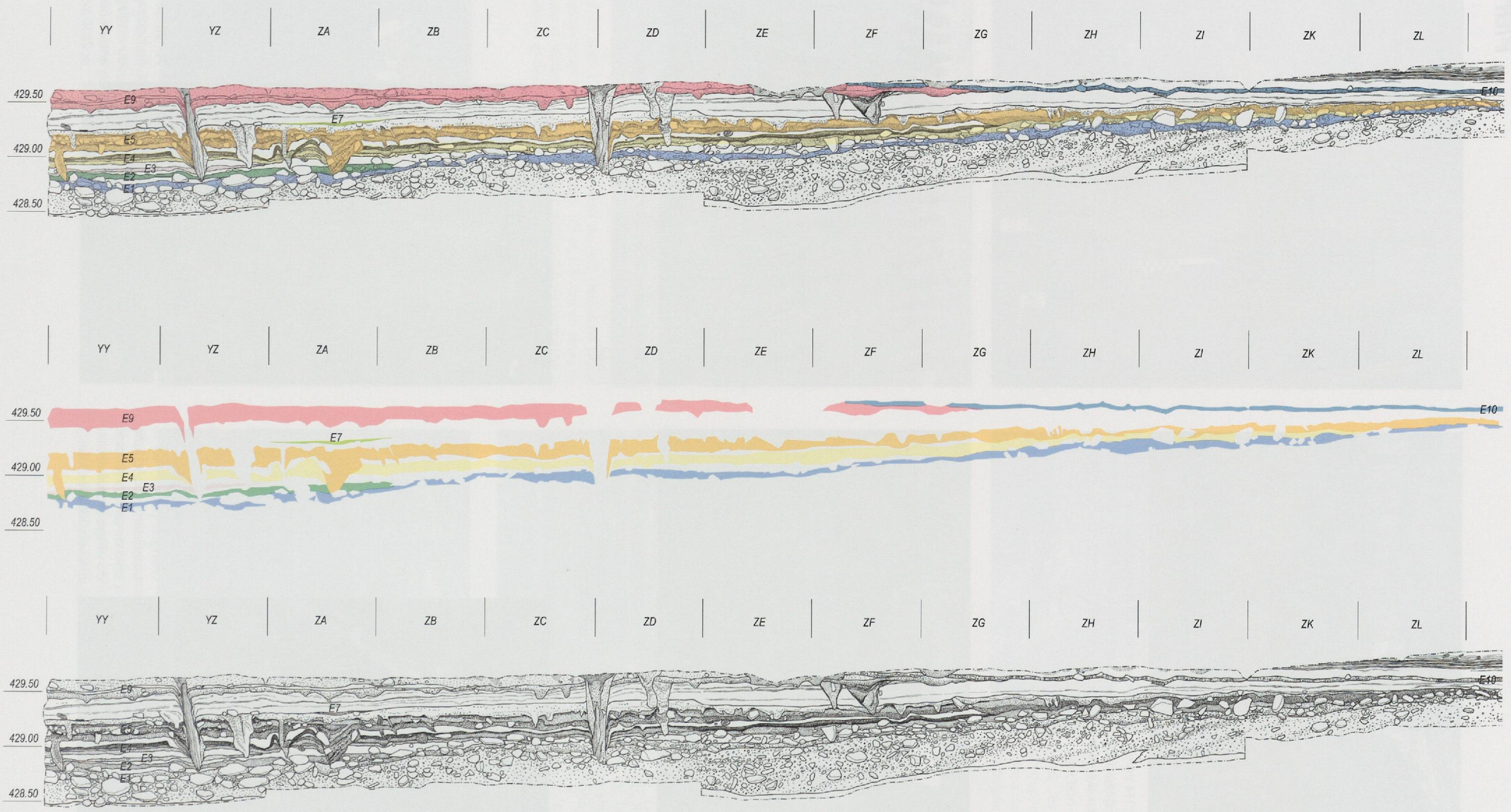
Pl. 5d. Pieux en aulne du village Bronze ancien E11, vers 1800 av. J.-C.

Pl. 5b. Secteur 196 en novembre 1999. Pour les protéger du froid en période de gel, les pilotis reçoivent une chaussette en tissu géotextile. Le double alignement de pieux correspond aux rangées des maisons du village Bronze ancien de l'ensemble E12, daté vers 1620 av. J.-C.

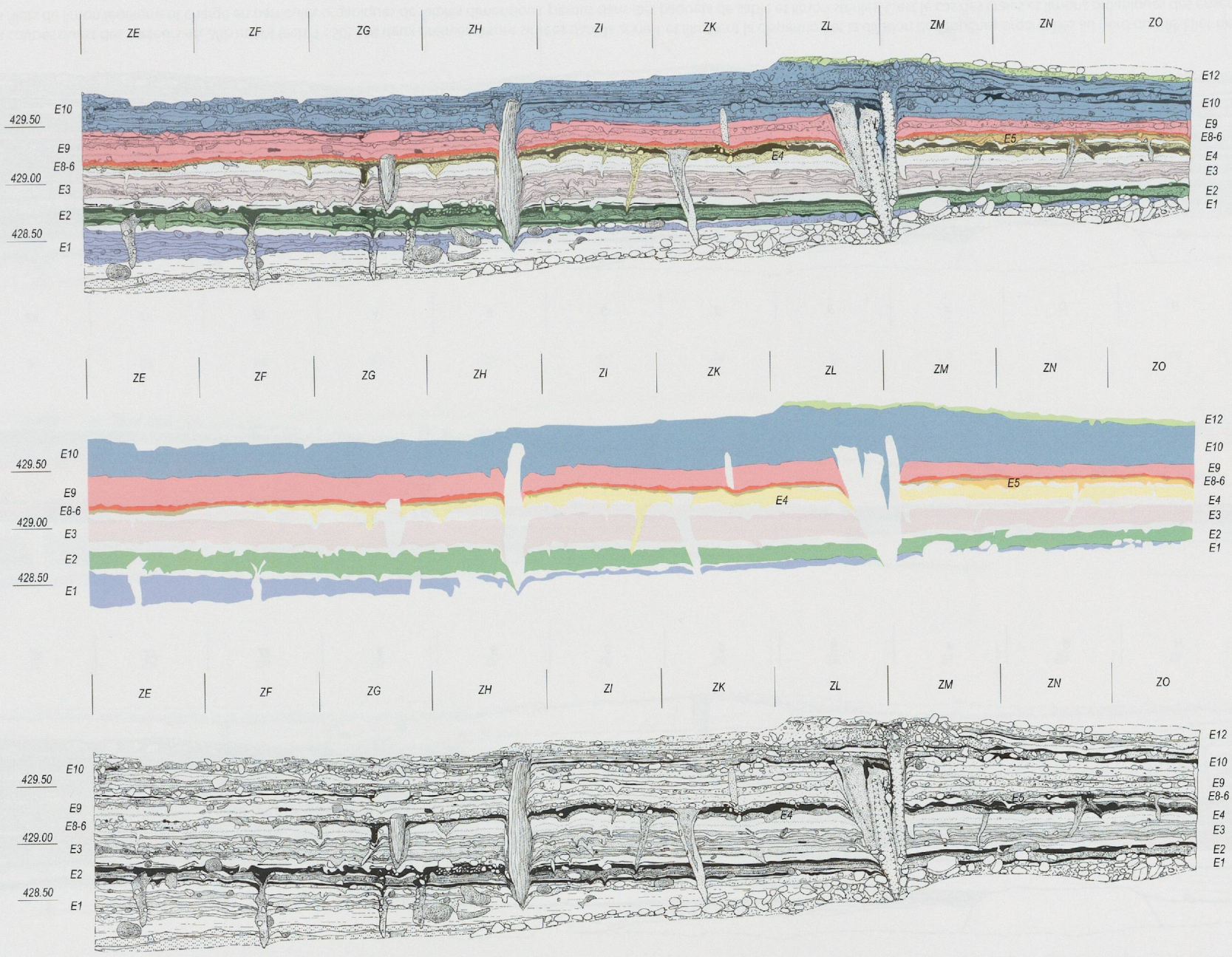
Pl. 5e. Alignements de pilotis, après lavage, réalisés en vue d'effectuer la documentation photographique systématique des pieux sur l'aire de travail.

Pl. 5c. Après description et échantillonnage, les pieux sont stockés provisoirement dans des bassins remplis d'eau, qui est régulièrement changée pour éviter le pourrissement ; ici une série de pilotis en aulne du villlage Bronze ancien E11, vers 1800 av. J.-C.

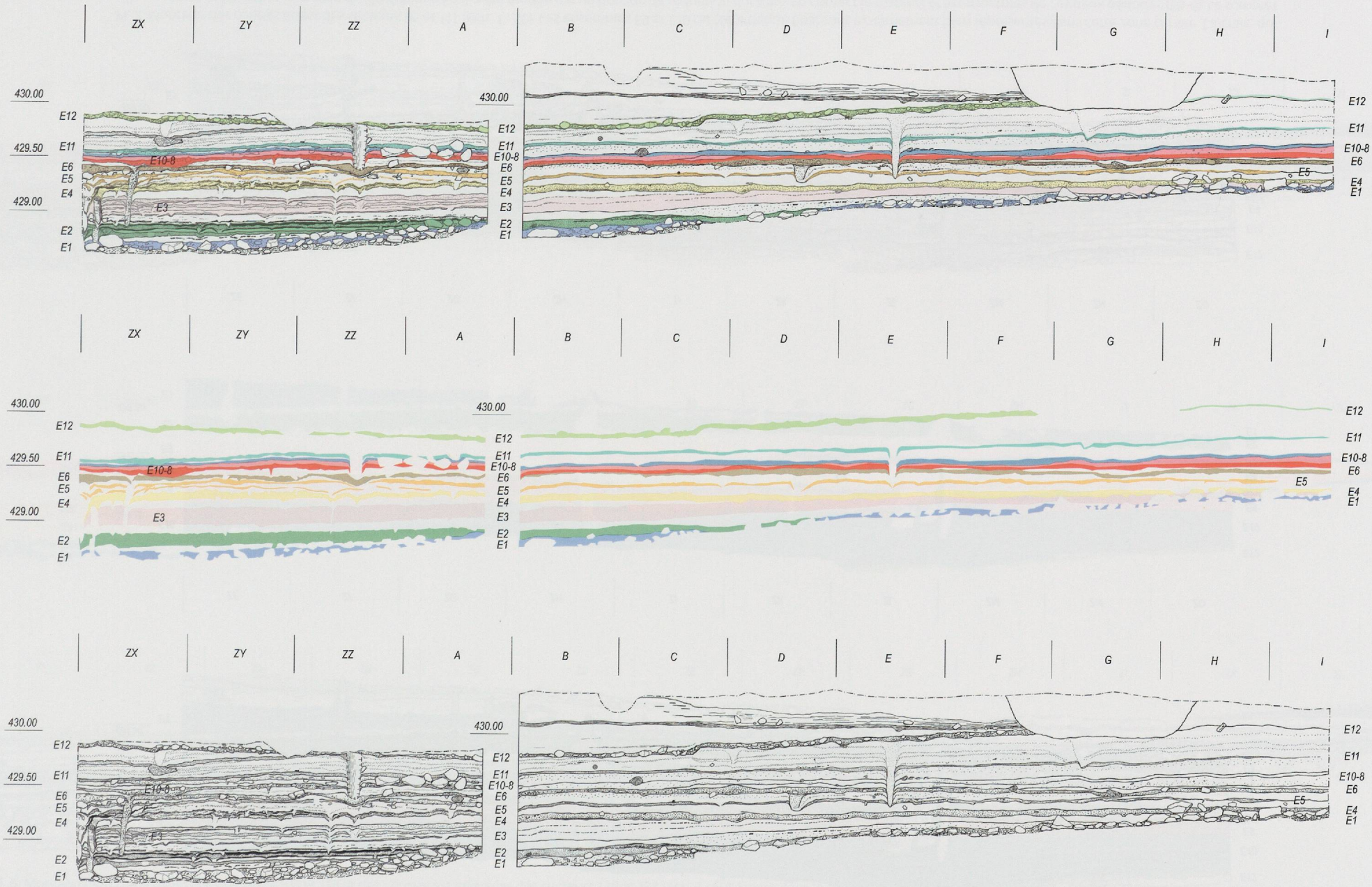
Pl. 5f. Série de pilotis en bouleau ou peuplier du village Lüscherz ancien E8C, entre 2899 et 2830 av. J.-C.



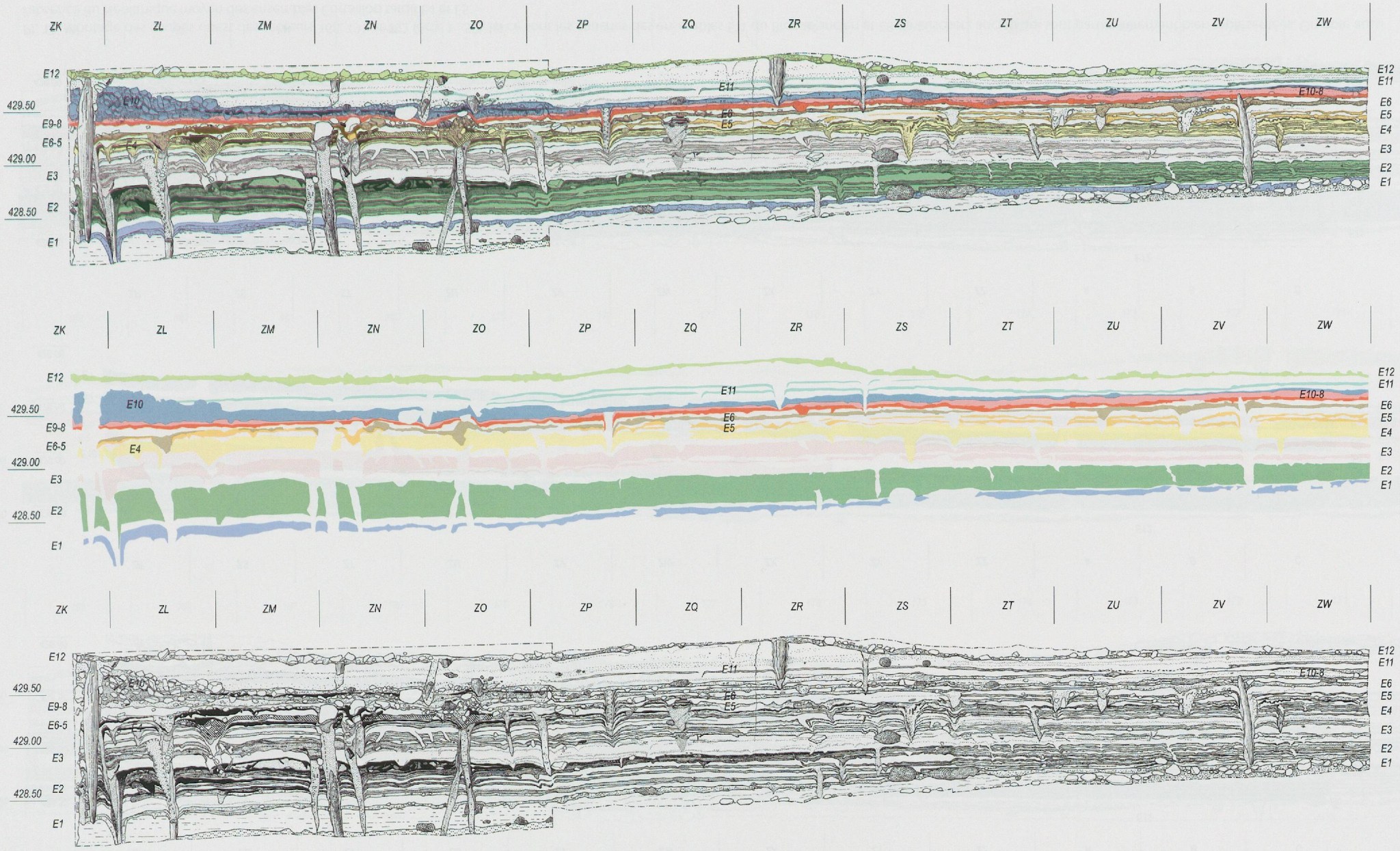
Pl. 6. Montage des coupes ouest des secteurs 103 et 118 et des coupes est inversées des secteurs 130 et 138 (éch. 1 : 50). Située dans le caisson ouest de la zone 2, cette stratigraphie présente comme principale caractéristique la très bonne conservation du paquet de fumier de l'ensemble E5 du Cortaillod tardif et le mince filet de sable organique de l'ensemble E7 du Horgen. Les ensembles E3 et E2 du Néolithique moyen n'apparaissent que de manière fugace au sud (YY-ZA). Le sommet de la séquence correspond à une plage, comme partout sur le site. Elle est attribuée ici à l'ensemble E10 en raison du rare matériel qu'elle a livré et de la situation, hors de la zone couverte par les champs de pieux des villages Bronze ancien E12 et E13. Au nord (ZN) la séquence peu épaisse ne comprend plus que trois ensembles : E10, E5 et E1.



Pl. 7. Montage des coupes ouest des secteurs 96 et 111 (éch. 1 : 50). Les ensembles E9 et E10 du Néolithique final sont extrêmement bien représentés dans cette zone du site. La craie, qui ailleurs sépare le Néolithique moyen du Néolithique final, a été érodée par un horizon de réduction qui a mis en contact le matériel et les structures de ces deux périodes (E8-6). Le sommet de la séquence du Néolithique moyen est également érodé au Sud.

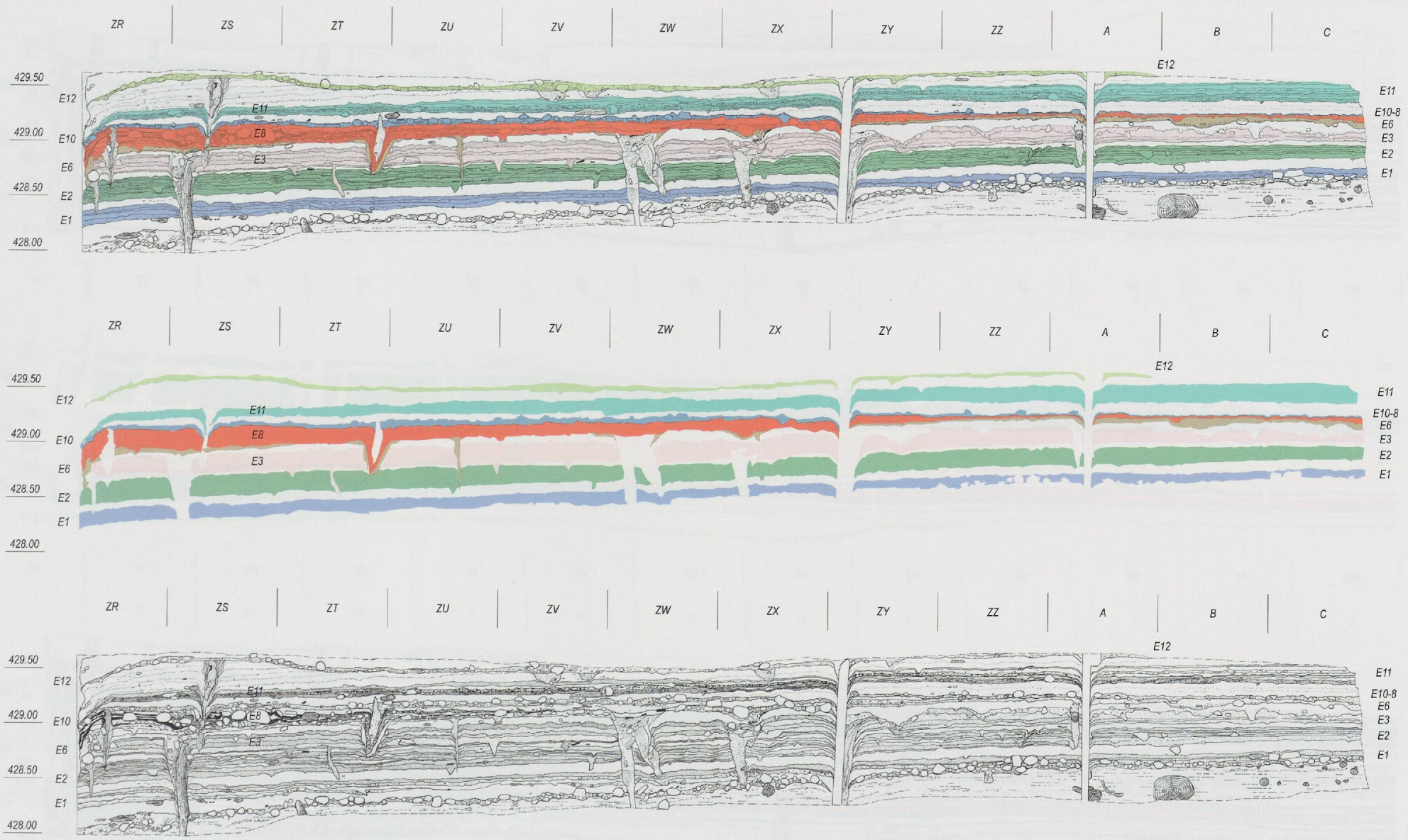


Pl. 8. Montage des coupes ouest des secteurs 46, 38b et 174 (éch. 1 : 50). Les deux premières sont situées dans la zone 1 et illustrent la disparition et la dilution des couches organiques au nord du site. Elles ne sont représentées que par de minces filets de limon légèrement chargé en particules organiques de faibles dimensions, perdus dans des paquets de sable et limon stériles. C'est le cas des craies et limons organiques des ensembles E11, E5 et E3.

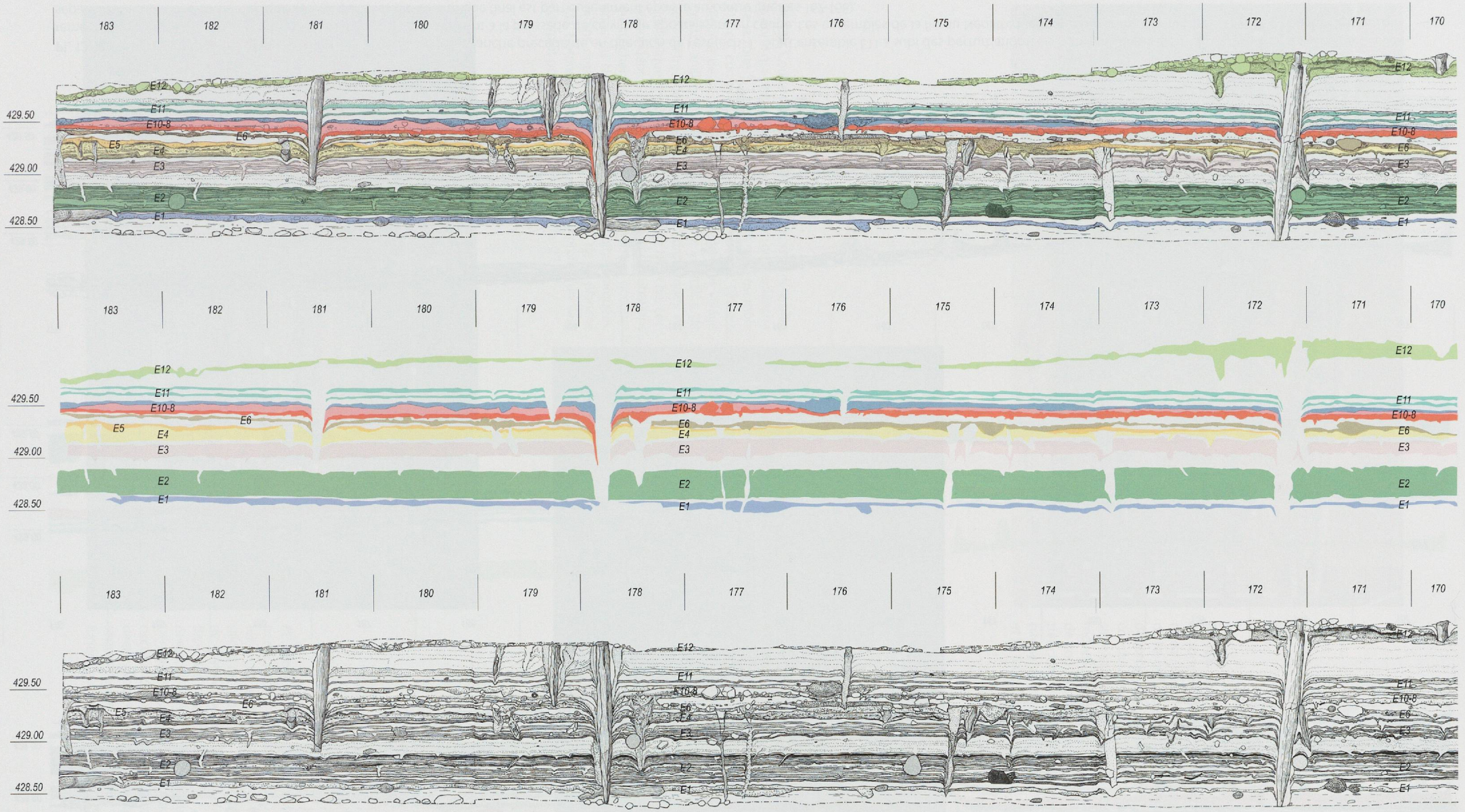


Pl. 9. Montage des coupes ouest des secteurs 90, 217 et 199 (éch. 1 : 50). Cette stratigraphie, décalée de 4 m en direction de l'ouest, fait suite vers l'aval au montage précédent. En direction du lac (ZL) la séquence du Néolithique moyen est extrêmement bien représentée (E1 à E5) et nettement séparée de celle du Néolithique final. On se trouve ici en limite des champs de pieux des occupations du Lüscherz récent à l'ouest et Lüscherz ancien à l'est, dont le matériel est mélangé au sein d'un même horizon de réduction (ensemble E9-8). L'ensemble E10, Auvernier - Cordé, se singularise par la présence d'un important dépotoir formé d'une accumulation de pierres de chauffe, éclatées au feu. Le Bronze ancien n'est représenté, dans ce montage, que par cinq structures tronquées par la première plage (E12) et deux filets crayeux chargés en micro-charbons de l'ensemble E11.

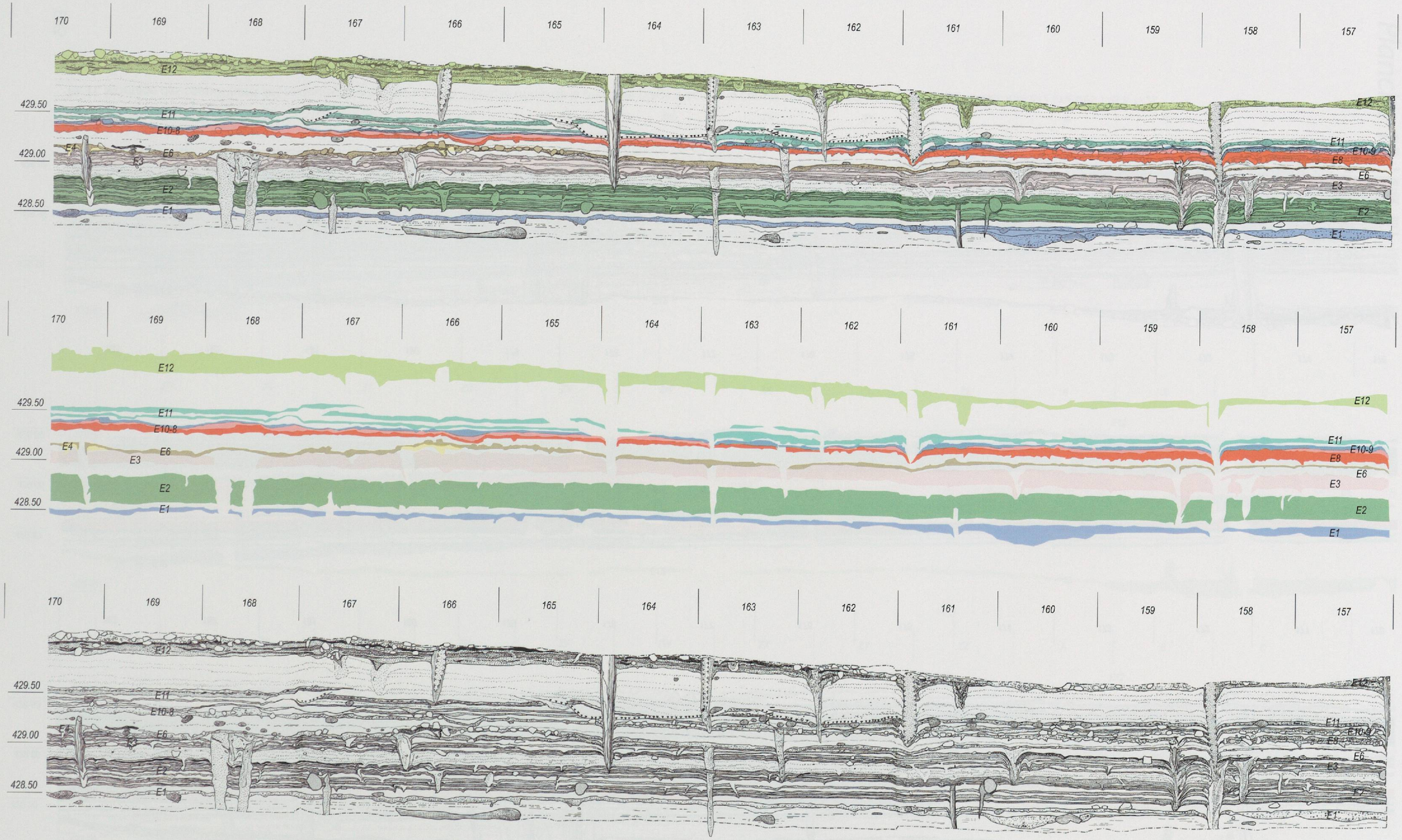
Planche 9



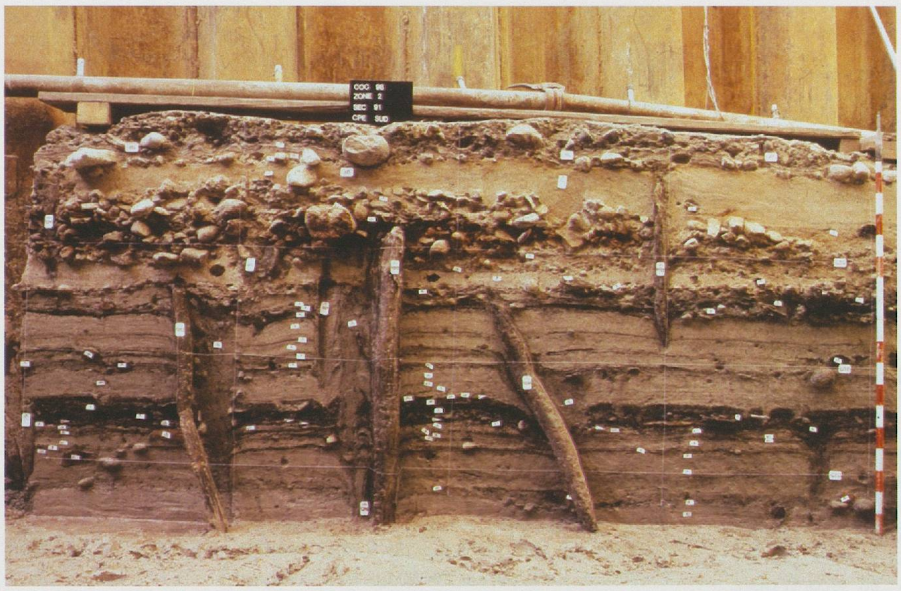
Pl. 10. Montage des coupes ouest des secteurs 168, 191 et 192 (éch. 1 : 50). Ici ce sont les couches des ensembles E11 du Bronze ancien et E8 du Lüscherz ancien qui sont particulièrement bien représentées. On note aussi l'absence du Néolithique moyen des ensembles Cortaillod tardif E4 et E5.



Pl. 11. Montage des coupes nord des secteurs 215 à 217 (éch. 1 : 50). A l'est, le dôme de la première plage a permis la conservation du paquet organique de l'ensemble E12 (mètres 170 à 172).

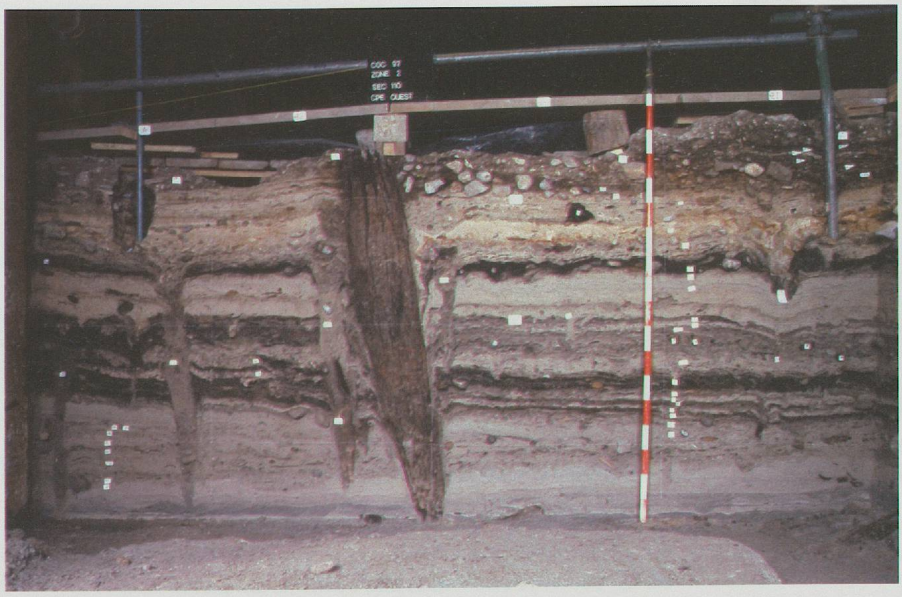


Pl. 12. Montage des coupes nord des secteurs 213 à 215, suite de la planche précédente en direction de l'est (éch. 1 : 50). L'ensemble E11 a subi des perturbations, érosion et re-déposition secondaire, phénomène particulièrement visible en 162-164, où les nombreux bois couchés appartenant à la palissade de ce village apparaissent en coupe. Les ensembles de la fin du Néolithique moyen E4 et E5 sont érodés à l'est et la couche de craie qui sépare les occupations du Néolithique moyen de celles du Néolithique final est particulièrement épaisse au centre (mètres 167-168).



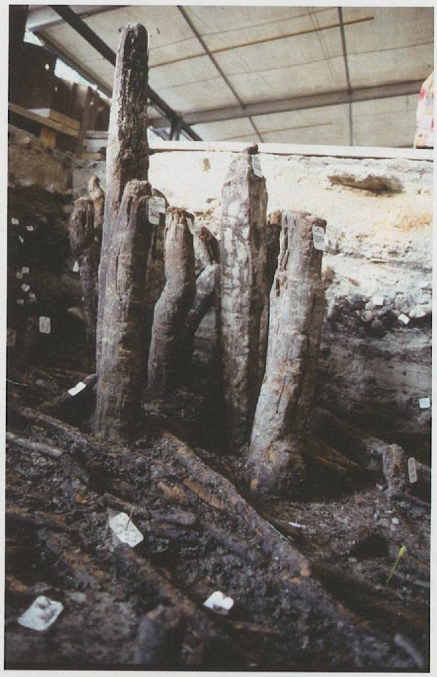
Pl. 13a. Coupe sud du secteur 91, le Bronze ancien, au sommet de ce profil, n'est représenté que par un niveau de galets. Un épais paquet de sable le sépare du Néolithique final, qui est marqué par un important dépotoir de pierres éclatées au feu (ténevière). La couche de craie blanche, indicateur d'une transgression lacustre, surmonte la séquence du Néolithique moyen. Cette dernière est formée d'une alternance de couches organiques foncées et de limons lacustres clairs formés en période de hautes eaux. Les deux paquets très foncés correspondent aux ensembles E2 et E4 (couches 27 et 23).

Pl. 13b. Coupe sud du secteur 213, avec en arrière plan la porte qui permet de sortir du caisson de palplanche de la zone 3. La couche organique (4) de l'ensemble E12 est conservée en haut de la séquence. Elle est séparée de la couche d'incendie du premier village Bronze ancien E11 (couche 6) par une vingtaine de centimètres de sable gris. Les filets organiques du Néolithique final, au-dessus de la craie blanche, correspondent presque exclusivement aux occupations du Lüscherz ancien (couches 13 et 14). Les occupations du Néolithique moyen sont moins marquées, moins organiques, que sur la coupe de la planche 13a. Notons toutefois la présence du profil d'un vase complet posé au sommet de la couche 27.

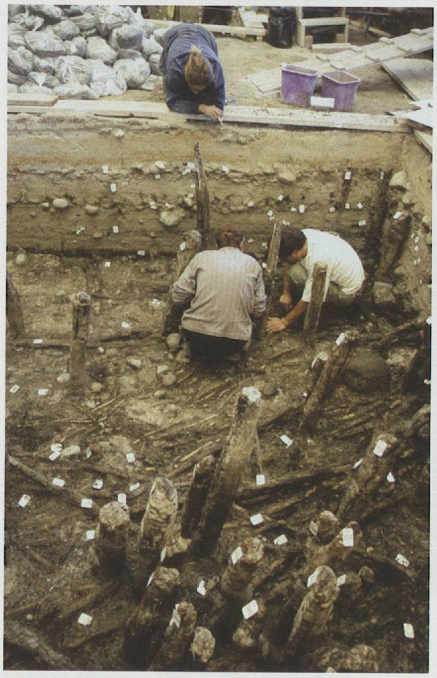


Pl. 13c. Coupe ouest du secteur 110. Au centre du profil, un énorme pilotis (COC 3643) abattu au printemps ou en été 2564 av. J.-C., correspond à un des six pilotis de fondation d'une maison Auvernier - Cordé de l'ensemble E10 (M3/10). Le paquet Néolithique final des couches 8 à 11 est particulièrement bien développé dans cette zone du site et correspond au tiers supérieur de la coupe. La craie est érodée et les occupations du Néolithique moyen sont en contact direct avec celles du Néolithique final. La base de la séquence est très contrastée, avec trois paquets de fumier très nets (couches 27, 25 et 23).

Planche 14



Pl. 14a. Vue depuis le fond du secteur 94, de l'angle sud-ouest du décapage 29. Au premier plan, les très nombreux bois couchés de la couche 27 (ensemble E2) piégés par les pilotis ; au second plan, des chemins d'accès des villages du Néolithique moyen.



Pl. 14b. Secteur 94, couche 27 (ensemble E2 vers 3713 - 3675 av. J.-C.) en cours de dégagement. On remarquera, comme pour la planche 14a, l'amoncellement des bois couchés piégés dans les chemins d'accès.

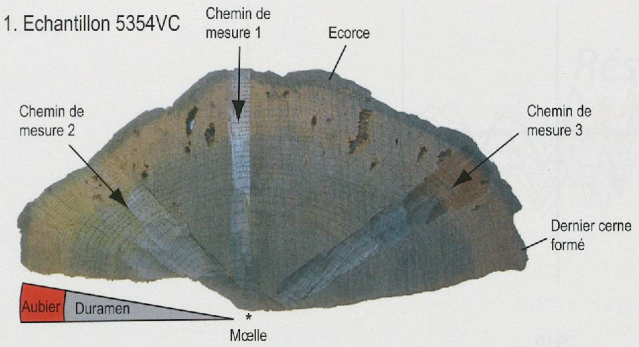
Pl. 14c. Coupe ouest de secteur 89 illustrant l'importance des dépôts au cœur de la baie. Ici ce n'est pas moins de 180 cm de sédiments qui ont été décapés du sommet de la couche 3, jusqu'à la base de la couche 31. Dans ce secteur, la séquence du Néolithique final est marquée par un dépotoir de pierres éclatées au feu, la craie est érodée et la couche de fumier de l'ensemble E2 ressort très nettement.

Pl. 14d. Secteur 96, décapage 9, dans le paquet Auvernier - Cordé de la couche 9. A l'ouest (gauche), on remarquera un dépotoir formé par des galets éclatés au feu. Au centre, une lentille d'argile, la surface est formée d'un niveau centimétrique de fumier organique (perforé en plusieurs endroit, au fond, par un décapage trop énergique).

Pl. 14e. Détail de la stratigraphie sud du secteur 98 (mètre 215) montrant l'insertion de deux pilotis et d'un trou de poteau de part et d'autre de la couche de craie (c. 15). Le premier pieu (COC 3076), en aulne, n'est pas daté, mais attribué à l'ensemble E5 du Cortaillod tardif. Le deuxième (COC 2823), sans écorce ni aubier, est un chêne dont le dernier cerne mesuré est donné à 1687 av. J.-C. et l'abattage estimé à 1636 av. J.-C., soit une date correspondant à l'ensemble Bronze ancien E12. Le trou de poteau est quand à lui attribué à l' Auvernier - Cordé de l'ensemble E10.

Pl. 14f. Secteur 91 décapage 16, vue, en direction du sud, du niveau organique inférieur de la couche 21 attribuée à l'ensemble E4A. A droite en haut, en gris, lentille d'argile d'un foyer ; au centre, un dépotoir marqué par une concentration de céramiques plus ou moins complètes.

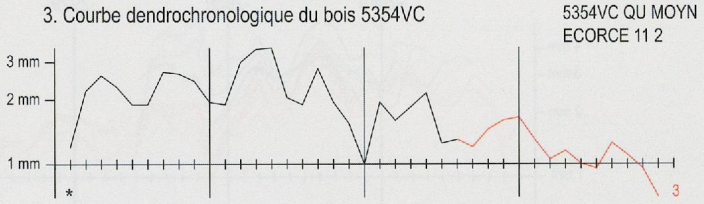
1. Echantillon 5354VC



2. Fichier de données

```
*LAB.ROMAND 1/020 mm. 'COLACHOZ   CONCISE        VD              5354VC
K 108              2  11 15  90090 72950 30 -11-98                5354VC
J      1.                          39; 26 QU"1(1 3) MOYN>         5354VC
P  70  14    JH
M  24  44  52  46  38  38  54  53  49  39   5354VC    [      1:      10]
M  38  60  69  70  41  38  56  39  31  20   5354VC    [     11:      20]
M  39  32  37  43  25  26  24  29  32  33   5354VC    [     21:      30]
M  26  21  23  20  19  25  22  19  14   0   5354VC    [     31:      40]
C ECORCE
L      1.                              39; 27 QU"1(1 3) 1   >  5354VC
L      1.                              39; 25 QU"1(1 3) 2   >  5354VC
L      1.                              39; 26 QU"1(1 3) 3   >  5354VC
```

3. Courbe dendrochronologique du bois 5354VC



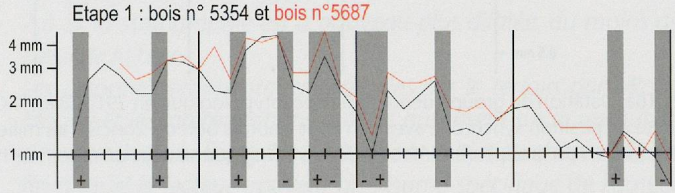
Pl. 15a. De l'échantillon à la courbe dendrochronologique.

1. Photo de l'échantillon N° 5354. Le duramen, l'aubier et l'écorce se distinguent. Sur les trois chemins de mesure, les cernes sont clairement visibles. Il s'agit d'un échantillon provenant d'un rejet de souche : les cernes au cœur sont larges, ils diminuent progressivement de largeur vers la périphérie. L'asymétrie graduelle entre le côté gauche et droit du tronc est caractéristique des rejets en situation de concurrence progressive.

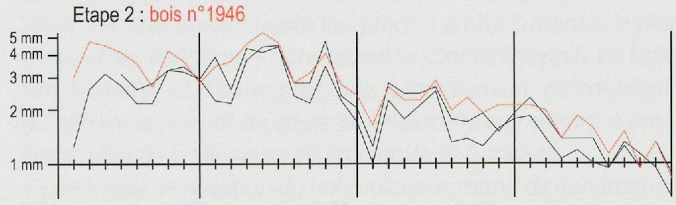
2. Fichier des données informatisées. Sur la ligne * figure l'identification de l'échantillon; sur la ligne K, le secteur de fouille (108), le type de débitage (2 = fendu), la section de l'échantillon (11 cm), le diamètre du tronc (15 cm), les coordonnées du pieu, la date de la mesure; sur la ligne J, le nombre de cernes (39), le premier cerne d'aubier (26), l'essence végétale (QU = *Quercus* sp.), la présence de la moelle (1), du dernier cerne formé (1), de la saison d'abattage (3 = automne - hiver); puis sur les lignes M, la largeur des 39 cernes au 1/20 mm résultant des trois chemins de mesure; sur la ligne C, un commentaire (écorce); sur les lignes L, les mesures effectuées sur l'échantillon.

3. La courbe dendrochronologique du bois N° 5354, où toutes les indications nécessaires au travail de comparaison sont illustrées, soit pour la courbe, en noir les cernes de duramen et en rouge les cernes d'aubier, puis la saison d'abattage.

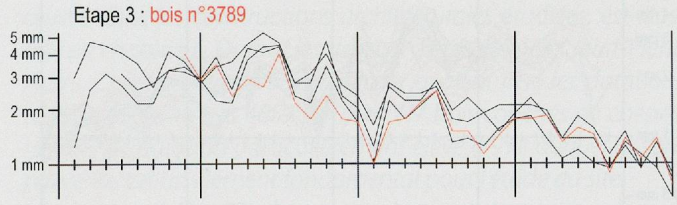
Etape 1 : bois n° 5354 et bois n°5687



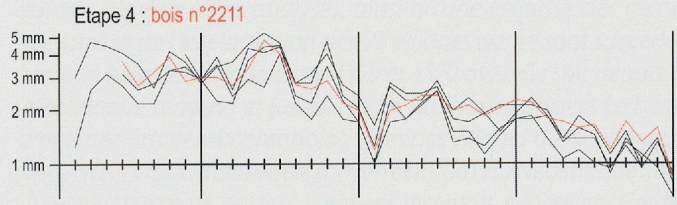
Etape 2 : bois n°1946



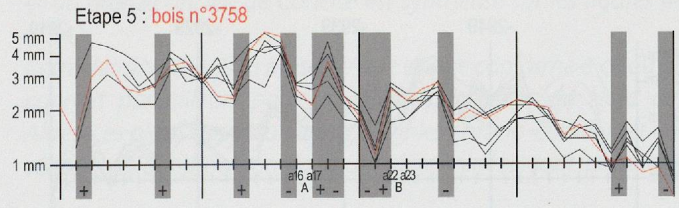
Etape 3 : bois n°3789



Etape 4 : bois n°2211

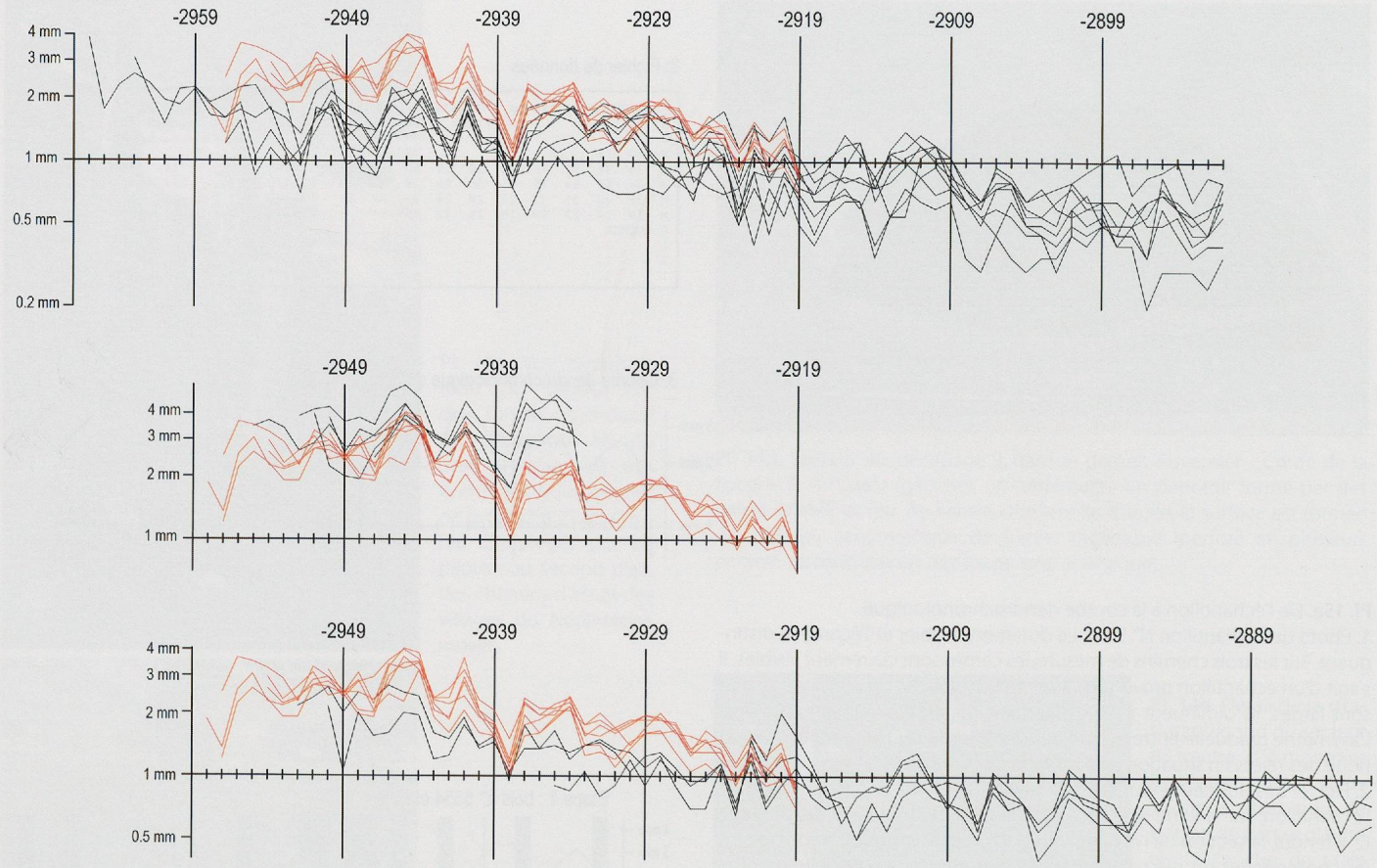


Etape 5 : bois n°3758

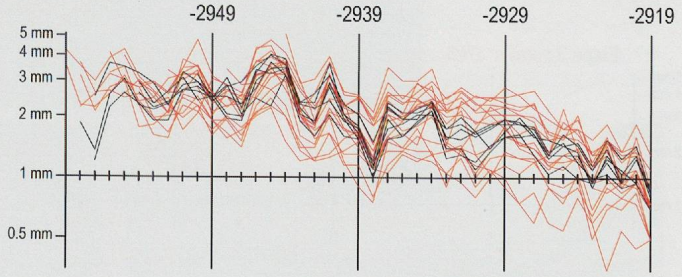


Pl. 15b. Montage d'un groupe dendrochronoécotypologique de six bois. L'évolution du montage: en rouge, les courbes des bois intégrés à chacune des étapes. En tramé, les variations annuelles de croissance les plus fortes du bois N° 5354, qui servent de fil conducteur à la synchronisation du groupe.

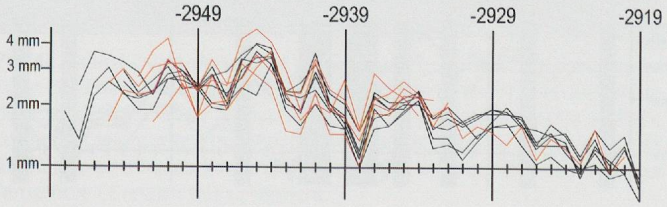
Planche 16



Pl. 16a. Datation du groupe dendrochronoécotypologique en 2919/18 av. J.-C. En rouge, le groupe dendrochronoécotypologique de la planche 15b est présenté en position synchrone avec : en haut d'autres bois de Concise, au milieu des bois d'Yverdon-les-Bains, en bas des bois de Veytaux/Chillon. L'abattage des six bois du groupe dendrochronoécotypologique se situe en automne/hiver 2919/18 av. J.-C.



Pl. 16b. Elargissement du groupe dendrochronoécotypologique de 2919 av. J.-C. à 22 bois. En noir, le groupe initial de six bois, en rouge 16 bois aux croissances légèrement divergentes abattus également en 2919 av. J.-C.



Pl. 16c. Intégration de bois sans le dernier cerne formé au groupe de 2919 av. J.-C. En noir, le groupe initial de six bois, en rouge, 4 bois sans le dernier cerne formé attribués à la phase d'abattage de 2919 av. J.-C.

Résumé - Zusammenfassung - Summary

Résumé

Cet ouvrage présente une partie des résultats des fouilles de sauvetage programmées réalisées entre 1995 et 2000 dans la station lacustre de Concise, au lieu-dit Sous-Colachoz (VD, Suisse), sur une surface de plus de 4700 m². Les travaux prévus dans le cadre du projet « Rail 2000 », à savoir la construction d'une nouvelle voie ferrée entre Yverdon et Neuchâtel, impliquaient la disparition de la frange nord (partie amont) de ce site classé, connu de longue date, dans l'ancienne baie de Concise.

Ce premier volume de la série consacrée à Concise présente la stratigraphie, les datations et le contexte environnemental du site. En introduction sont présentés brièvement le contexte géographique, la rive nord-ouest du lac de Neuchâtel, un historique des recherches lacustres, la définition du cadre chronologique et les circonstances de la découverte de la station de Concise (chapitres 1 et 2).

La décision d'exposer et de justifier les méthodes de fouilles et d'enregistrement choisies répond à notre intention de laisser un témoignage clair sur une entreprise exceptionnelle (chapitre 3). Lors des travaux de terrain, afin de résoudre les multiples problèmes pratiques qui se posaient à nous, nous avons activement recherché, et parfois vainement, des informations sur les expériences de nos prédécesseurs. Ces informations sont, de notre point de vue, indispensables pour optimiser le temps imparti aux sauvetages programmés et éviter les multiples pièges du maximalisme, ainsi que les automatismes savamment appris sur les chantiers des fouilles-écoles et appliqués de manière inappropriée, dans des contextes très différents, à des fouilles de grande envergure.

Comme son titre l'indique, ce volume est largement consacré à la description de l'importante séquence stratigraphique dégagée, formée de 39 unités, présentées dans le chapitre 4. Les couches 39 à 32 sont des dépôts antérieurs aux premières occupations humaines du site. Les couches 31 à 18 sont les horizons attribués et datés du Néolithique moyen. Pour cette période, la sédimentation est importante et les occupations peuvent être aisément identifiées. Ce qui n'est pas le cas pour le Néolithique final, qui est représenté dans les couches 16 à 8 (fig. 47). Pour les épisodes correspondant aux villages de la fin du Bronze ancien (couches 7 à 3), la stratigraphie est à nouveau plus dilatée, du moins au cœur de la baie.

Les colonnes sédimentaires prélevées sur le terrain par Michel Magny et les interprétations qu'elles autorisent sur la restitution des variations du lac de Neuchâtel sont l'objet du chapitre 5, à la fin duquel le lecteur trouvera un résumé spécifique de l'auteur. Cette analyse a pour principaux objectifs d'une part, de reconstituer le cadre environnemental précis - en l'occurrence, le plan d'eau et ses variations - dans lequel se sont développés les habitats littoraux, et d'autre part, plus généralement, de contribuer à l'histoire du climat au cours de l'Holocène en mettant à profit l'ensemble de la séquence sédimentaire de Concise.

La méthode de datation du Laboratoire romand de dendrochronologie, particulièrement opérante pour les bois peu âgés mis en œuvre dans les constructions architecturales étudiées, est illustrée au chapitre 6. Durant les travaux de terrain déjà, Jean-Pierre Hurni, Christian Orcel et Jean Tercier avaient livré les datations réalisées à partir des 4859 pieux et 717 bois couchés de chênes. Le taux de datation particulièrement élevé (89%) auquel ils sont parvenus est un élément fondamental pour l'étude du site.

Le chapitre 7 (fig. 97) donne les phases d'abattages mises en évidence grâce à ces analyses, ainsi qu'une esquisse des architectures et de l'implantation des 25 villages qui se sont succédés dans la baie de Concise entre 4350 et 1570 av. J.-C., soit depuis le Néolithique moyen I et jusqu'à la fin du Bronze ancien. Le bilan des datations dendrochronologiques des villages du Néolithique moyen (Cortaillod classique, moyen et tardif), du Néolithique final (Horgen, Lüscherz ancien, Lüscherz récent et Auvernier - Cordé) et du Bronze ancien de Concise est synthétisé sur les figures 48 et 142.

Cette dernière (fig. 142) présente une image conforme à ce qu'on connaît par ailleurs pour les stations lacustres du Nord des Alpes. Les plans des pieux des ensembles chrono-culturels et des séquences dendrochronologiques déterminées sont présentés.

Les analyses architecturales, à l'intérieur des phases d'abattage définies (villages), ne sont pas l'objet de la présente étude, mais sont publiées dans la suite des monographies consacrées à Concise.
L'impact des occupations humaines sur la forêt régionale est analysé dans le chapitre 8. L'évolution du paysage forestier est éclairée sous un angle nouveau. Ce paysage est caractérisé par une grande constance du type de forêt : le taillis simple. Occupant toujours les mêmes territoires, il est exploité généralement très jeune. L'évolution de l'âge des arbres de ces forêts a permis de reconnaître l'intensité variable des impacts humains. Lors de certaines périodes, dont les données sont bien étayées, on peut en déduire de probables fluctuations démographiques, dans le cas de variations abruptes et exceptionnelles.
Le chapitre 9 ouvre quant à lui quelques perspectives concernant les études en cours et à paraître dans la même série : céramique, silex, faune, industrie osseuse, ... D'ores et déjà, ce premier volume montre l'importance du gisement de Concise, non seulement pour la compréhension des occupations qu'il autorise, mais également, par la place qu'il occupe désormais dans le Néolithique et le Bronze ancien régional.

Zuzammenfassung

Das vorliegende Werk präsentiert einen Teil der Ergebnisse der geplanten Notgrabungen in den Seeufersiedlungen von Concise-Sous-Colachoz (VD, Schweiz), die in den Jahren 1995 bis 2000 auf einer Fläche von mehr als 4700 m² durchgeführt wurden. Diese Ausgrabungen wurden nötig, da der Bau einer neuen Eisenbahnlinie zwischen Yverdon und Neuchâtel im Rahmen des Projektes „Bahn 2000" die Zerstörung des nördlichen Bereiches dieser geschützten und seit langem bekannten Fundstelle in der ehemaligen Bucht von Concise bedeutet hätte.
Der erste Band der Monographienreihe, die der Fundstelle gewidmet ist, hat die Stratigraphie, die Datierungen und die Umweltbedingungen der Siedlung zum Thema. Als Einleitung werden kurz die geographische Lage am Nordwestufer des Neuenburgersees behandelt, ein Überblick über die Forschungsgeschichte der Seeufersiedlungen gegeben und schliesslich der chronologische Rahmen und die Umstände der Entdeckung der Fundstelle erläutert (Kapitel 1 und 2).
Die Entscheidung, die gewählten Grabungs- und Dokumentationsmethoden explizit offen zu legen, entspricht unserer Absicht, eine grösstmögliche Transparenz bei dieser Unternehmung zu gewährleisten, damit unsere Vorgehensweise auch von Aussenstehenden nachvollzogen werden kann (Kapitel 3). Während der Arbeiten im Gelände wurde immer wieder versucht, auf die vielfältigen Probleme zu reagieren, indem wir – nicht immer mit Erfolg – versucht haben, Erfahrungswerte von Vorgängerprojekten in unsere eigene Arbeit einfliessen zu lassen. Diese Informationen sind unserer Meinung nach unverzichtbar, um den Zeitablauf einer derart grossen Notgrabung zu optimieren; dies gerade auch, um die vielfältigen Fallen des bei Grossprojekten so häufig angewandten „Maximalismus" zu vermeiden oder auch die während Lehrgrabungen propagierten wissenschaftlichen Automatismen, die bei einer Ausgrabung dieser Grössenordnung nicht praktikabel sind.
Wie schon im Titel vermerkt, ist dieser Band vor allem der Beschreibung der umfangreichen freigelegten Schichtabfolge gewidmet, die insgesamt 39 Schichteinheiten umfasst (Kapitel 4). Die Schichten 39 bis 32 sind natürliche Ablagerungen vor der ersten menschlichen Besiedlung des Platzes. Die Schichten 31 bis 18 können dem Jungneolithikum zugewiesen werden. Für diesen Zeitabschnitt ist die Sedimentablagerung sehr bedeutend und die einzelnen Belegungsphasen können relativ einfach identifiziert werden. Dies ist für das Endneolithikum nicht der Fall, das die Schichten 16 bis 8 umfasst (fig. 47). Für die Besiedlung während der Frühbronzezeit (Schichten 7 bis 3) ist die Sedimentabfolge wieder ausgedehnter, zumindest was die zentralen Bereiche der Bucht betrifft.
Die von Michel Magny im Gelände genommenen Sedimentproben und ihre Aussagemöglichkeiten bezüglich der Seespiegelschwankungen des Neuenburgersees sind Thema des Kapitels 5, an dessen Ende der Leser eine eigene Zusammenfassung des Autors findet. Die Analyse hat zum Ziel, einerseits das natürliche Umfeld der Seeufersiedlungen zu rekonstruieren – vor allem den Seespiegel und seine Variationen –, andererseits aber durch die umfangreiche Sedimentabfolge von Concise auch ganz allgemein einen Beitrag zur Geschichte des Klimas während des Holozäns zu leisten.
Die dendrochronologische Datierungsmethode des Laboratoire romand de dendrochronologie, die besonders für die jungen Hölzer, die in den architektonischen Strukturen Verwendung fanden, wichtige Ergebnisse lieferte, wird in Kapitel 6 vorgestellt. Schon während der Arbeiten im Gelände konnten Jean-Pierre Hurni, Christian Orcel und Jean Tercier insgesamt 4859 Pfähle und 717 liegende Hölzer für ihre Analysen benutzen. Mit einer Datierungsquote von 89% lieferten sie einen fundamentalen Beitrag zum Gesamtverständnis der Fundstelle.
Kapitel 7 (fig. 97) gibt einen Überblick über die einzelnen Schlagphasen, ebenso wie einen Entwurf der Architektur und der Anlage der insgesamt 25 Dörfer, die in der Bucht von Concise zwischen 4350 v. Chr. (Jungneolithikum I) und 1570 v. Chr. (Ende der Frühbronzezeit) aufeinanderfolgten. Eine Zusammenfassung der dendrochronologischen Datierungen der Seeufersiedlungen des Jungneolithikums (Cortaillod classique, moyen und tardif), des Endneolithikums (Horgen, Lüscherz ancien, Lüscherz récent und Auvernier - Cordé) und der Frühbronzezeit von Concise ist summarisch auf den Abbildungen 48 und 142 dargestellt.
Die letztgenannte Abbildung (fig. 142) entspricht in ihrer Form demjenigen, was man für die übrigen Seeufersiedlungen nördlich der Alpen gewöhnt ist. Die Pfahlpläne der verschiedenen chronokulturellen Ensembles und dendrochronologischen Sequenzen werden ebenfalls präsentiert. Die architektonischen Analysen der einzelnen definierten Schlagphasen (= Dörfer) konnten dagegen noch nicht erarbeitet werden und sind demzufolge Thema einer späteren Publikation.
Der Einfluss der menschlichen Besiedlung auf den natürlichen Wald ist Gegenstand des Kapitels 8. Die Entwicklung der bewaldeten Landschaft wird unter einer neuen Sichtweise beleuchtet. Diese Landschaft ist charakterisiert durch eine durchgehende Konstante, was die Art des Waldes betrifft: den Stockwald. In der Regel wird der Wald immer an denselben

Standorten noch sehr jung geschlagen. Die Altersdemographie der Bäume konnte eine sehr variable Intensität des menschlichen Einflusses nachweisen. Für gewisse Perioden, die auch statistisch gesehen gut abgesichert sind, lassen sich wahrscheinlich demographische Veränderungen postulieren, die teilweise recht abrupt und aussergewöhnlich waren.
Kapitel 9 weist bereits auf weitere Untersuchungen hin, die in den nächsten Bänden dieser Reihe folgen werden: Keramik, Silex, Tierknochen, Knochenindustrie, ... Schon jetzt lässt sich festhalten, dass dieser Band die sehr grosse Bedeutung aufzeigt, die Concise für das Verständnis des regionalen Neolithikums und der Frühbronzezeit besitzt.

Übersetzung : Claus Wolf

Summary

This volume presents the results of the archaeological excavations carried out on the lake-side dwelling in Concise-Sous-Colachoz (Vaud, Switzerland) from 1995 to 2000 over an area of more than 4700 m². The construction of a railway line for the project "Rail 2000" between Yverdon and Neuchâtel caused the destruction of the northern fringe (upper part) of this long known classified site in the ancient bay of Concise.
This first volume of a series of books devoted to Concise puts forward the stratigraphy, the dating and the natural context of the site. The first two chapters introduce the geographical positioning on the north-western coast of the Lake of Neuchâtel, the history of the research, the definition of the chronological setting and the circumstances of the discovery of the site of Concise (chapters 1 and 2).
By explaining and justifying the methods used for the excavations and the documentation, we would like to leave a clear account of this exceptional archaeological venture (chapter 3). During the digging, as to resolve the many practical problems which arose, we actively looked for, sometimes in vain, information on our predecessors experiences. This information is, in our point of view, essential to optimise the limited time due to rescue excavations and therefore avoid the numerous traps of maximalism and the automatisms learnt in school-excavations and which are inappropriately used in different contexts such as those of large-scale excavations.
This volume is particularly devoted to the description of the important stratigraphical sequence found on this site, which includes 39 units presented in chapter 4. The layers 39 to 32 are deposits dated previous to the first human occupation of the site. The layers 31 to 18 belong to the Middle Neolithic. During this period, the sedimentation was important and the different occupation levels can be well recognized. This is certainly not the case for the Final Neolithic, which is represented by the levels 16 to 8 (fig. 47). The late Early Bronze Age occupation is represented by an expanded stratigraphy, at least towards the middle of the bay (levels 7 to 3).
The interpretation of the sedimentary columns taken from the site by Michel Magny allows a reconstruction of the changes of levels of the Lake of Neuchâtel. It is the subject of chapter 5 at the end of which the reader will find a specific summary. This study has two main objectives. Its first target is to reconstruct the precise environmental setting - in this case the lake and its variations - ; the second is to propose a general contribution to the history of climate during the Holocene using the whole sedimentary sequence found in Concise.
The dating methods of the Laboratoire romand de dendrochronologie, whose specialty is the interpretation of wooden piles with few rings, like those used in the buildings of Concise, are explained in chapter 6. Already throughout the excavation, Jean-Pierre Hurni, Christian Orcel and Jean Tercier dated 4859 oaken piles and 717 other wooden samples. The extremely high rate of dating (89%) is a basic element for the study of the site.
Chapter 7 (fig. 97) gives information about the felling phases, which allows an outline of the architecture and the establishment of the 25 villages which existed in the bay of Concise between 4350 and 1570 B.C., that is to say between the Middle Neolithic I and the end of the Early Bronze Age. The synthesised results of the dating of the villages belonging to the Middle Neolithic (classical, middle and late Cortaillod), to the late Neolithic (Horgen, early and recent Lüscherz as well as Auvernier - Corded Ware) and to the Early Bronze Age of Concise are presented in the figures 48 and 142.
This last figure (fig. 142) shows similar results to what is already known about the north-alpine lake dwellings.
The impact of the human occupation on the regional forest is analysed in chapter 8. The development of the forest landscape is considered from a new angle. The landscape is mostly covered with a loose thicket which is generally exploited as it begins to grow. The variable frequency of human impact can be read in the evolution of the age of the trees. During certain periods, in which the data was abundant, it was possible to detect abrupt and exceptional changes corresponding to probable demographic fluctuations.
Chapter 9 suggests a few prospects concerning the objects studied and to be presented in this same series: pottery, flint, fauna, bone artefacts, ... This volume already announces the importance of Concise, not only because it allows the understanding of the human occupation of the bay, but also because it has henceforth adopted an important place in the study of the regional Neolithic and Early Bronze Age.

Translation : Cynthia Dunning

Cahiers d'archéologie romande – CAR

N° 1 Gilbert KAENEL : Céramiques gallo-romaines décorées. Aventicum I. 1974. ISBN 2-88028-001-X. EPUISE

N° 2 Jean-Pierre JÉQUIER : Le Moustérien alpin. Révision critique. Eburodunum II. 1975. ISBN 2-88028-002-8. EPUISE

N° 3 Dominique CHAPELLIER : Géophysique et archéologie. 1975. ISBN 2-88028-003-3. EPUISE

N° 4 Marcel GRANDJEAN, Werner STÖCKLI, Pierre MARGOT, Claude JACCOTTET : Le cloître de la cathédrale Notre-Dame de Lausanne. 1975. ISBN 2-88028-004-4. EPUISE

N° 5 Pierre DUCREY, Claude BÉRARD, Christiane DUNANT, François PASCHOUD (dir.) : Mélanges d'histoire ancienne et d'archéologie offerts à Paul Collart. 1976. ISBN 2-88028-005.2. EPUISE

N° 6-7 Olivier-Jean BOCKSBERGER (publié par Alain GALLAY) : Le dolmen MVI. Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais) t. 1 et 2. 1976. ISBN 2-88028-006-0 et ISBN 2-88028-007-9. EPUISE

N° 8 Gilbert KAENEL : La fouille du « Garage Martin-1973 ». 1976. ISBN 2-88028-008-7. Fr. 45.—

N° 9 Paul BISSEGGER, Claude JACCOTTET : La chapelle de Puidoux. 1977. ISBN 2-88028-009-5. EPUISE

N° 10 Jean-Louis VORUZ : L'industrie lithique de la station littorale d'Yvonand. (Exemple d'étude de typologie analytique). 1977. ISBN 2-88028-010-9. EPUISE

N° 11 Alain BEECHING : Le Boiron. Une nécropole du Bronze final près de Morges (Vaud-Suisse). 1977. ISBN 2-88 028-011-7. EPUISE

N° 12 Monika VERZÀR : Un temple du culte impérial. Aventicum II. 1977. ISBN 2-88028-012-5. EPUISE

N° 13-14 Olivier-Jean BOCKSBERGER (publié par Alain GALLAY) : Horizon supérieur, secteur occidental et tombes Bronze ancien. Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais) t. 3 et 4. 1978. ISBN 2-88028-013-3 et ISBN 2-88 028-014-1. EPUISE

N° 15-16 Valentin RYCHNER : L'âge du Bronze final à Auvernier (Lac de Neuchâtel, Suisse). Typologie et chronologie des anciennes collections conservées en Suisse. Auvernier 1 et 2. 1979. ISBN 2-88028-015-X et ISBN 2-88028-016-8. EPUISE

N° 17 Claude BÉRARD, Pierre DUCREY (dir.) : Bronzes hellénistiques et romains. (Actes du 5e colloque international sur les bronzes antiques, Lausanne, 8-13 mai 1978). 1979. ISBN 2-88028-017-6. EPUISE

N° 18 Gilbert KAENEL, Max KLAUSENER, Sylvain FEHLMANN : Nouvelles recherches sur le vicus gallo-romain de Lousonna (Vidy/Lausanne). Lousonna 2. 1980. ISBN 2-88028-018-4. EPUISE

N° 19 Gilbert KAENEL, Sylvain FEHLMANN : Un quartier de Lousonna. La fouille de « Chavannes 7 » 1974/1975 et 1977. Lousonna 3. 1980. ISBN 2-88028-019-2. EPUISE

N° 20 André LAUFER : La Péniche. Un atelier de céramique à Lousonna (1er s. apr. J.-C.). Lousonna 4. 1980. ISBN 2-88028-020-6. EPUISE

N° 21 Daphné WOYSCH-MÉAUTIS : La représentation des animaux et des êtres fabuleux sur les monuments funéraires grecs de l'époque archaïque à la fin du IVe siècle av. J.-C. 1982. ISBN 2-88028-021-4. EPUISE

N° 22 Philippe BRIDEL : Le sanctuaire du Cigognier. Aventicum III. 1982. ISBN 2-88028-022-2. Fr. 100.—

N° 23 Jean-Luc BOISAUBERT : Le Néolithique moyen de la Saunerie. (Fouilles 1972-1975). Denis RAMSEYER : L'industrie en bois de cerf du site néolithique des Graviers. Auvernier 3. 1982. ISBN 2-88028-023-0 EPUISE

N° 24 François SCHIFFERDECKER : La céramique du Néolithique moyen d'Auvernier dans son cadre régional. Auvernier 4. 1982. ISBN 2-88028-024-9. EPUISE

N° 25 André BILLAMBOZ, Jacques-Lépold BROCHIER, Louis CHAIX et al. : La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution. Auvernier 5. 1982. ISBN 2-88028-025-7. EPUISE

N° 26 Michel EGLOFF, Kolja FARJON : Aux origines de Lausanne. Les vestiges préhistoriques et gallo-romains de la Cité. 1983. ISBN 2-88028-026-5. EPUISE

N° 27 Béatrice HEILIGMANN-HUBER : Les catelles à relief du château de Valangin. 1983. ISBN 2-88028-027-3. EPUISE

N° 28 Joël VITAL, Jean-Louis VORUZ : L'habitat protohistorique de Bavois-en-Raillon (Vaud). 1984. ISBN 2-88028-028-1. EPUISE

N° 29 Jean-Louis VORUZ : Outillages osseux et dynamisme industriel dans le Néolithique jurassien. 1984. ISBN 2-88 028-029-X. EPUISE

N° 30 Gilbert KAENEL, Philippe CURDY, Hanspeter ZWAHLEN : Saint-Triphon, Le Lessus (Ollon, Vaud) du Néolithique à l'époque romaine. 1984. ISBN 2-88028-030-3. EPUISE

N° 31-32 Alain GALLAY, Louis CHAIX : Le dolmen M XI. Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais). T. 5 et 6. 1984. ISBN 2-88028-031-1 et ISBN 2-88028-032-X. EPUISE

N° 33 Klaus GREWE, Denis WEIDMANN, Paul-Louis PELET et al. : Canal d'Entreroches. Créer une voie navigable de la mer du Nord à la Méditerranée au XVIIe siècle. Der Bau eines Schiffahrtsweges von der Nordsee bis zum Mittelmeer im 17. Jahrhundert.1987. ISBN 2-88028-033-8. EPUISE

N° 34 Ivonne MANFRINI-ARAGNO : Bacchus dans les bronzes hellénistiques et romains. Les artisans et leur répertoire. 1987. ISBN 2-88028-036. EPUISE

N° 35 Jean LANGENBERGER, Marie-Claude MORAND (dir.) : Le général Dufour et Saint-Maurice. 1987. ISBN 2-88 028-035-4. EPUISE

N° 36 Claude BÉRARD, Christiane BRON, Alessandra POMARI (dir.) : Image et société en Grèce ancienne. L'iconographie comme méthode d'analyse. (Actes du Colloque international, Lausanne, 8-11 février 1984). 1987. ISBN 2-88028-036-2. EPUISE

N° 37 Valentin RYCHNER : Auvernier 1968-1975. Le mobilier métallique du Bronze final. Formes et techniques. Auvernier 6. 1987. ISBN 2-88028-037-0. EPUISE

N° 38 Daniel PAUNIER, Emmanuel ABETEL, Silvio AMSTAD et al. : Le vicus gallo-romain de Lousonna-Vidy. Rapport préliminaire sur la campagne de fouilles 1983. Lousonna 5. 1984. ISBN 2-88028-038-9. EPUISE

N° 39 Daniel PAUNIER, Silvio AMSTAD : L'établissement gallo-romain de Bavois (VD). Sondages 1973. 1984. ISBN 2-88028-039-7. EPUISE

N° 40 Daniel PAUNIER, Emmanuel ABETEL, Marina ANDRES-COLOMBO et al. : Le vicus gallo-romain de Lousonna-Vidy. Rapport préliminaire sur la campagne de fouilles 1984. Lousonna 6. 1987. ISBN 2-88028-040-4. EPUISE

N° 41 Daniel CASTELLA : La nécropole du Port d'Avenches. Aventicum IV. 1987. ISBN 2-88028-041-9. EPUISE

N° 42 Daniel PAUNIER, José BERNAL, Daniel CASTELLA et al. : Le vicus gallo-romain de Lousonna-Vidy. Le quartier occidental. Le sanctuaire indigène. Rapport préliminaire sur la campagne de fouilles 1985. Lousonna 7. 1989. ISBN 2-88028-042-7. EPUISE

N° 43 Hans BÖGLI, Michel FUCHS (dir.) : Pictores per provincias. (Actes du 3e colloque international sur la peinture murale romaine, Avenches, 28-31 août 1986). Aventicum V. 1987. ISBN 2-88028-043-5. EPUISE

N° 44 Pascale BONNARD : La ville romaine de Nyon. Répertoire des fouilles et trouvailles. Bibliographie du site. Noviodunum I. 1988. ISBN 2-88028-044-3. EPUISE

N° 45 Denis RAMSEYER : La céramique néolithique d'Auvernier-La Saunerie (fouilles 1964-1965). Auvernier 7. 1988. ISBN 2-88028-045-1. EPUISE

N° 46 François SCHIFFERDECKER : Le site littoral néolithique d'Auvernier/Brise-Lames (NE, Suisse). Stratigraphie et environnement. 1989. Auvernier 8. ISBN 2-88028-046-X. EPUISE

N° 47-48 Alain GALLAY : Secteur oriental. Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais). T. 7 et 8. 1989. ISBN 2-88 028-047-8 et ISBN 2-88028-048-6. EPUISE

N° 49 Jacques MOREL, Silvio AMSTAD : Un quartier romain de Nyon. De l'époque augustéenne au IIIe siècle (Les fouilles de Bel-Air/Gare 9 - 1978-1982). Noviodunum II. 1990. ISBN 2-88028-049-4. Fr. 50.—

N° 50 Gilbert KAENEL : Recherches sur la période de La Tène en Suisse occidentale. Analyse des sépultures. 1990. ISBN 2-88028-050-8. Fr. 100.—

N° 51 Dominique BAUDAIS, Christiane KRAMAR : La nécropole néolithique de Corseaux « en Seyton » (VD, Suisse). Archéologie et Anthropologie. 1990. ISBN 2-88028-051-6. Fr. 60.—

N° 52 Reto MARTI : Das frühmittelalterliche Gräberfeld von Saint-Sulpice VD. Le cimetière du Haut Moyen Age de Saint-Sulpice VD. 1990. ISBN 2-88028-052-4. Fr. 60.—

N° 53 Nicole PLUMETTAZ, Dominique ROBERT BLISS : Echandens-La Tornallaz (VD, Suisse). Habitats protohistoriques et enceinte médiévale. 1992. ISBN 2-88028-053-2. Fr. 60.—

N° 54 Emmanuel ABETEL : L'établissement sidérurgique de Montcherand. 1992. ISBN 2-88028-054-0. EPUISE

N° 55 Peter EGGENBERGER, Philippe JATON, Catherine SANTSCHI, Christian et Françoise SIMON : L'église de Saint-Prex. Histoire et archéologie. 1992. ISBN 2-88028-055-9. Fr. 75.—

N° 56 Peter EGGENBERGER, Laurent AUBERSON, Gabriele KECK : L'église de Saint-Saphorin en Lavaux. Le site gallo-romain et les édifices qui ont précédé l'église. Réinterprétation des fouilles de 1968-1969. 1992. ISBN 2-88 028-056-7. Fr. 34.—

N° 57 Gilbert KAENEL, Philippe CURDY (dir.) : L'âge du Fer dans le Jura. (Actes du 15e Colloque de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer, Pontarlier (France) et Yverdon-les-Bains (Suisse), 9-12 mai 1991). 1992. ISBN 2-88028-057-5. Fr. 91.—

N° 58 François CHRISTE : La « Cour des Miracles » à la Cité. 1220-1960. Une tranche de l'histoire de Lausanne. 1992. ISBN 2-88028-058-3. Fr. 60.—

N° 59 Claus WOLF : Die Seeufersiedlung Yverdon, Avenue des Sports (Kanton Waadt). Eine kulturgeschichtliche und chronologische Studie zum Endneolithikum der Westschweiz und angrenzender Gebiete. 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. Freiburger Archäologische Studien 1. 1993. ISBN 2-88028-059-1. Fr. 95.—

N° 60 Paul-Louis PELET : Une industrie reconnue. Fer Charbon Acier dans le Pays de Vaud. 1993. ISBN 2-88028-060-5. Fr. 80.—

N° 61 Vincent SERNEELS : Archéométrie des scories de fer. Recherches sur la sidérurgie ancienne en Suisse occidentale. 1993. ISBN 2-88028-061-3. Fr. 90.—

N° 62 Daniel CASTELLA : Le moulin hydraulique gallo-romain d'Avenches « En Chaplix ». Aventicum VI. 1994. ISBN 2-88028-062. Fr. 60.—

N° 63-64 Valentin RYCHNER, Niklaus KLAENTSCHI : Arsenic, nickel et antimoine. Une approche de la métallurgie du Bronze moyen et final en Suisse par l'analyse spectrométrique. T. I et II. 1995. ISBN 2-88028-063-X et ISBN 2-88028-064-8. Fr. 90.—

N° 65 Laurent AUBERSON, Gabriele KECK et al. : Notre-Dame d'Oujon (vers 1146-1537). Une chartreuse exemplaire ? 1999. ISBN 2-88028-065-6. Fr. 68.—

N° 66 Frédéric ROSSI : L'area sacra du forum de Nyon et ses abords : fouilles 1988-1990. Noviodunum III. 1995. ISBN 2-88028-066-4. Fr. 60.—

N° 67 Michèle GROTE : Les tuiles anciennes du Canton de Vaud. 1996. ISBN 2-88028-067-2. Fr. 60.—

N° 68 Peter EGGENBERGER, Philippe JATON, Marcel GRANDJEAN : L'église et l'ancien couvent dominicain de Coppet. 1996. ISBN 2-88028-068-0. Fr. 65.—

N° 69 Martin BOSSERT : Die figürlichen Reliefs von Aventicum. Mit einem Nachtrag zu "Rundskulpturen von Aventicum". Aventicum VII. 1998. ISBN 2-88028-069-9. ISSN 1021-1713. Fr. 85.—

N° 70 Martin BOSSERT : Die figürlichen Baureliefs des Cigognier-Tempels in Avenches. Kunsthistorische und ikonologische Einordnung. Aventicum VIII. 1998. ISBN 2-88028-070-2. ISSN 1021-1713. Fr. 75.—

N° 71 François CHRISTE, Colette GRAND : Prangins : de la forteresse au château de plaisance – 1985-1995 : 10 ans de recherches, 3000 ans d'histoire. 1997. ISBN 2-88028-071-0. ISSN 1021-1713. Fr. 65.—

N° 72 Gervaise PIGNAT, Ariane WINIGER : Les occupations mésolithiques de l'abri du Mollendruz (Abri Freymond, Mont-la-Ville VD, Suisse). 1998. ISBN 2-88028-072-9. ISSN 1021-1713. Fr. 65.—

N° 73 Claire HUGUENIN, Ulrich DOEPPER, Olivier FEIHL : L'église Saint-François de Lausanne : genèse d'un monument historique. 1998. ISBN 2-88028-073-7. ISSN 1021-1713. EPUISE

N° 74 Thierry LUGINBÜHL, Annick SCHNEITER et al. : La fouille de Vidy "Chavannes 11" 1989-1990. Trois siècles d'histoire à Lousonna. Le mobilier archéologique. (Sous la direction de Sylvie BERTI ROSSI et Catherine MAY CASTELLA). Lousonna 9. 1999. ISBN 2-88028-074-5. ISSN 1021-1713. Fr. 85.—

N° 75-76 Lucie STEINER, François MENNA : La nécropole du Pré de la Cure à Yverdon-les-Bains (IVe-VIIe ap. J.-C.). Vol. 1 : texte, vol. 2 : études complémentaires, catalogue, planches. 2000. ISBN 2-88028-075-1/076-1. ISSN 1021-1713. Fr. 115.—

N° 77-78 Daniel CASTELLA, Chantal MARTIN PRUVOT et al. : La nécropole gallo-romaine d'Avenches "En Chaplix". Fouilles 1987-1992. Vol. 1 : étude des sépultures, vol. 2 : étude du mobilier. 1999. Aventicum IX et X.. ISBN 2-88028-077-X/078-8. ISSN 1021-1713. Fr. 115.—

N° 79 Daniel DE RAEMY, Olivier FEIHL et al. : Chillon : La Chapelle. 1999. ISBN 2-88028-079-6 ISSN 1021-1713.

N° 80 Mireille DAVID-ELBIALI : La Suisse occidentale au IIe millénaire av. J.-C. Chronologie, culture, intégration européenne. 2000. ISBN 2-88028-080-X. ISSN 1021-1713. EPUISE

N° 81 Pierre CROTTI (éd.): MESO '97. Actes de la Table ronde. "Epipaléolithique et Mésolithique". 2000. ISBN 2-88028-081-8. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 82 Pascal NUOFFER, François MENNA : Le vallon de Pomy et Cuarny (VD) de l'âge du Bronze au haut Moyen Age. 2001. ISBN 2-88028-082-6. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 83 Thierry LUGINBÜHL : Imitations de sigillée et potiers du Haut-Empire en Suisse occidentale. 2001. ISBN 2-88028-083-4. ISSN 1021-1713. Fr. 80.—

N° 84 Werner LEITZ : Das Gräberfeld von Bel-Air bei Lausanne. Frédéric Troyon (1815-1866) und die Anfänge der Frühmittelalterarchäologie./ La nécropole de Bel-Air près de Lausanne. Frédéric Troyon (1815-1866) et les débuts de l'archéologie du haut Moyen Âge. 2002. ISBN 2-88028-084-2. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 85-86 Daniel PAUNIER, Christophe SCHMIDT (éd.) : La mosaïque gréco-romaine VIII : Actes du VIIIème colloque international pour l'étude de la mosaïque antique et médiévale (Lausanne, 6-11 octobre 1997). 2 vol. 2001. ISBN 2-88028-085-0 et ISBN 2-88028-086-9. ISSN 1021-1713. Fr. 140.—

N° 87 Heidi AMREIN : L'atelier de verriers d'Avenches : l'artisanat du verre au milieu du 1er siècle après J.-C. Aventicum XI. 2001. ISBN 2-88028-087-7. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 88 Ludwig ESCHENLOHR : Recherches archéologiques sur le district sidérurgique du Jura central suisse. 2001. ISBN 2-88028-088-5. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 89 Alessandra ANTONINI : Sion, Sous-le-Scex (VS) 1. Ein spätantik-frühmittelalterlicher Bestattungsplatz : Gräber und Bauten. Résultats des recherches sur le site funéraire du Haut Moyen-Âge de Sion, Sous-le-Scex. 2002. ISBN 2-88028-089-3. ISSN 1021-1713. Fr. 70.-

N° 90 Mireille DAVID-ELBIALI, Daniel PAUNIER : L'éperon barré de Châtel d'Arruffens (Montricher, Vaud) : Âge du Bronze et Bas-Empire (Fouilles Jean-Pierre Gadina 1966-1973). 2002. ISBN 2-88028-090-7. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 91 Martin BOSSERT : Die figürlichen Skulpturen der Nekropole von Avenches – En Chaplix (VD) : nördlicher und südlicher Grabbezirk. Aventicum XII. 2002. ISBN 2-88028-091-5. ISSN 1021-1713. Fr. 50.—

N° 92 Martin BOSSERT : Die figürlichen Skulpturen von Colonia Iulia Equestris. Noviodunum IV. 2002. ISBN 2-88028-092-3. ISSN 1021-1713. Fr. 50.—

N° 93 Patrick MOINAT, Mireille DAVID-ELBIALI : Défunts, bûchers et céramiques : la nécropole de Lausanne-Vidy (VD) et les pratiques funéraires sur le Plateau suisse du XIe au VIIIe s. av. J.-C. 2003. ISBN 2-88028-093-1. ISSN 1021-1713. Fr. 70.—

N° 94 Marie BESSE : L'Europe du 3e millénaire avant notre ère : les céramiques communes au Campaniforme. 2003. ISBN 2-88028-094-X. ISSN 1021-1713. Fr. 55.—

N° 95 Marie BESSE, Laurence-Isaline STAHL GRETSCH , Philippe CURDY (dir.) : ConstellaSion : Hommage à Alain Gallay. 2003. ISBN 2-88028-095-8. ISSN 1021-1713. Fr. 65.—

N° 96 Philippe BRIDEL : L'amphithéâtre d'Avenches. 2 vol. Aventicum XIII. 2004. ISBN 2-88028-096-6. ISSN 1021-1713. Fr. 100.—

N° 97 Guido FACCANI : L'église paroissiale Notre-Dame de Martigny : synthèse de l'évolution architecturale, de l'édifice romain à la cathédrale paléochrétienne et du sanctuaire du Moyen-Âge à l'église baroque. Archaeologia Vallesiana 2. 2004. ISBN 2-88028-097-4. ISSN 1021-1713. Fr. 20.—

N° 98-99 Daniel DE RAEMY : Châteaux, donjons et grandes tours dans les Etats de Savoie (1230-1330). Un modèle : le château d'Yverdon. Vol. 1 : Le Moyen Âge : genèse et création. ISBN 2-88028-098-2. Vol. 2 : Epoques moderne et contemporaine : transformations, adaptations. 2004. ISBN 2-88028-099-0. ISSN 1021-1713. Fr. 190.— (les 2 vol.)

N° 100 François MARIETHOZ : Enquête autour d'un tumulus de l'âge du Bronze : Vufflens-la-Ville, En Sency (VD, Suisse). 2005. ISBN 2-88028-100-8. ISSN 1021-1713. Fr. 50.—

N° 101 Gilbert KAENEL, Stefanie MARTIN-KILCHER, Dölf WILD (éd.) : Colloquium Turicense : Siedlungen, Baustrukturen und Funde im 1. Jh. v. Chr. zwischen oberer Donau und mittlerer Rhone. Kolloquium in Zürich, 17./18. Januar 2003 = Sites, structures d'habitat et trouvailles du 1er s. av. J.-C., entre le Haut-Danube et la moyenne vallée du Rhône. Colloque de Zurich, 17-18 janvier 2003. 2005. ISBN 2-88028-101-6. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 102 Sylvie BERTI ROSSI, Catherine MAY CASTELLA : La fouille de Vidy "Chavannes 11" 1989-1990. Trois siècles d'histoire à Lousonna. Archéologie, architecture et urbanisme. Lousonna 8. 2005. ISBN 2-88028-102-4. ISSN 1021-1713. Fr. 85.—

N° 103 Chantal MARTIN PRUVOT : L'insula 19 à Avenches : de l'édifice tibérien aux thermes du IIe siècle. Aventicum XIV. 2006. ISBN 2-88028-103-2. ISSN 1021-1713. Fr. 75.—

N° 104 Claire HUGUENIN, Gaëtan CASSINA, Dave LÜTHI (dir.) : Destins de pierre. Le patrimoine funéraire de la cathédrale de Lausanne. 2006. ISBN 2-88028-104-0. ISSN 1021-1713. Fr. 70.—

N° 105 Laurence-Isaline STAHL GRETSCH : Les occupations magdaléniennes de Veyrier : histoire des abris-sous-roches. 2006. ISBN 2-88028-105-9. ISSN 1021-1713. Fr. 68.—

N° 106 Emmanuel ABETEL : La Gigantomachie de Lousonna-Vidy suivie de considérations sur la transmission du motif de l'anguipède. Lousonna 10. 2007. ISBN 978-2-88028-106-9. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 107 Caroline BRUNETTI : Yverdon-les-Bains et Sermuz à la fin de l'Âge du Fer. 2007. ISBN 978-2-88028-107-107-6. ISSN 1021-1713. Fr. 80.—

N° 108 Marie BESSE (dir.) : Sociétés néolithiques, des faits archéologiques aux fonctionnements socio-économiques. Colloque interrégional sur le Néolithique (27 ; 1 et 2 octobre 2005 ; Neuchâtel). 2007. ISBN 978-2-88028-108-3. ISSN 1021-1713. Fr. 65.—

N° 109 Elena BURRI : La sation lacustre de Concise, 2. La céramique du Néolithique moyen : analyse spatiale et histoire des peuplements. 2007. ISBN 978-2-88028-109-0. ISSN 1021-1713. Fr. 60.—

N° 110 Patrick MOINAT et Philippe CHAMBON (dir.) : Les cistes de Chamblandes et la place des coffres dans les pratiques funéraires du Néolithique moyen occidental. Actes du colloque de Lausanne (12-13 mai 2006). 2007. ISBN 978-2-88028-110-6. ISSN 1021-1713. Fr. 65.—