

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 77 (1984-1985)
Heft: 365

Artikel: Une nouvelle stratigraphie lacustre holocène à Yverdon
Autor: Vital, Joël / Voruz, Jean-Louis
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-278502>

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: 14.01.2026

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

Une nouvelle stratigraphie lacustre holocène à Yverdon

PAR

JOËL VITAL¹ ET JEAN-LOUIS VORUZ²

Summary. – On the bay of Yverdon, in the South extremity of the lake of Neuchâtel (Switzerland), there are several lake-dwellings of the Neolithic and of the Bronze Age (fig. 3). In the near vicinity, at the named place “la Promenade des Anglais”, the authors have studied a particular actual site made of a vast hemicycle about fifty menhirs.

In this study, the authors present an holocen stratigraphy situated at the contact of the waterside of the lake and of the morainic side of the Plaine of the Orbe, constituted by different alternating sediments, lacustrian or of colluvial process.

Around 8100/8000 B.C. (non calibrated C14 dates), a beach bar testifies of high levels of the lake during the Preboreal. At the end of the Boreal a strong erosion proves the existence of a low lacustral level. A regular slimy layer characterizes the Atlantic, but will be croded by new low levels during the Subboreal.

A short but strong transgression ends this sequence. In conclusion, we can say again that the knowledge of the Holocene geomorphology is very important for the understanding of lacustral settlements.

1. INTRODUCTION

La plaine de l'Orbe doit sa morphologie aux avancées glaciaires du Quaternaire, puis aux interactions qui ont eu lieu pendant l'Holocène entre les apports alluviaux et les variations de niveau du lac de Neuchâtel, provoquant une stratification complexe qui n'est pas encore bien fixée chronologiquement. Les dépôts qu'on rencontre dans la région d'Yverdon, sur plus de cent mètres d'épaisseur, sont en effet particulièrement variés: moraine rissienne résultant du premier creusement d'une grande vallée

¹ Archéologue. Institut du Quaternaire, Université de Bordeaux I. Ampilhac, 43270 Vernas-sal, France.

² Archéologue contractuel mandaté par l'Etat de Vaud. Alleyrac, 43150 Le Monastier-sur-Gazeille, France.

parallèle au Jura, fluvio-lacustre du Riss-Würm, moraine würmienne, craies et limons lacustres alternant pendant l'Holocène avec des tourbes ou de l'anmoor, graviers fluviatiles aux débouchés des cours d'eau, sables colluviaux de l'érosion des flancs molassiques, cordons littoraux de l'extrémité sud du lac, etc... (PETCH 1970, VITAL et VORUZ 1984). S'il est certain que le « lac de Soleure » s'étendait au Tardiglaciaire du Mormont à Wangen-an-Aare, le comblement de la plaine a dû se faire au Boréal et à l'Atlantique (fig. 1) selon plusieurs épisodes irréguliers que l'absence de sondages systématiques ou de fouilles ne permet pas de reconnaître précisément. Ainsi, l'histoire géomorphologique de la baie d'Yverdon est pour l'instant fort mal connue. Elle intéresse pourtant, outre les urbanistes, aussi bien des naturalistes comme les géographes ou les quaternaristes, que des préhistoriens cherchant à connaître d'un point de vue écologique l'environnement des habitats lacustres qui s'y sont succédés dès le début du Cortaillod, c'est-à-dire dès 3800-3900 BC, selon les dates dendrochronologiques obtenues par la courbe de Becker. La stratigraphie que nous allons présenter ici concerne une succession de dépôts colluviaux ou lacustres, du Préboréal à l'époque romaine. Elle s'inscrit donc directement dans cette histoire, et complète utilement certaines observations géomorphologiques effectuées occasionnellement ces dernières années, dans les environs.

2. CIRCONSTANCES

En 1972, lors de la construction de l'Ecole Technique Supérieure de l'Etat de Vaud à *la Villette*, commune d'Yverdon (fig. 2, ETSEV), les géologues Jacques Gabus et Marc Weidmann, et l'archéologue cantonal



Figure 1. – Carte topographique et géologique de l'extrémité méridionale du lac de Soleure. Reprise de R. Kasser 1975, fig. 2, avec l'aimable autorisation de l'auteur, d'après M. Petch 1970, p. 8 et 9.

1. Calcaires divers.
2. Molasses diverses.
3. Molasses diverses, dans le lac de Soleure.
4. Dépôts glaciaires divers, sauf alluvions en dépôt horizontal.
5. Dépôts glaciaires divers dans le lac de Soleure, sauf alluvions en dépôt horizontal.
6. Cordon littoral affleurant.
7. Graviers affleurants.
8. Graviers affleurants, dans le lac de Soleure.
9. Cordon littoral sous couverture tourbeuse.
10. Alluvions non différenciées et affleurantes, en cône.
11. Alluvions non différenciées et affleurantes, en cône dans le lac de Soleure.
12. Cône d'alluvions, de graviers, à gauche sous couverture tourbeuse, à droite sous couverture tourbeuse elle-même sous couverture sablo-argileuse, dans le lac de Soleure.
13. Zone importante de tourbe affleurante ou couverte (marais de Baulmes, d'Yvonand, etc...).
14. Tourbe affleurante, dans le lac de Soleure.
15. Tourbe sous couverture sablo-argileuse, dans le lac de Soleure.
16. Alluvions non différenciées et affleurantes, en dépôt horizontal.
17. Alluvions non différenciées et affleurantes, en dépôt horizontal, dans le lac de Soleure.
18. Ancien lit d'un cours d'eau.

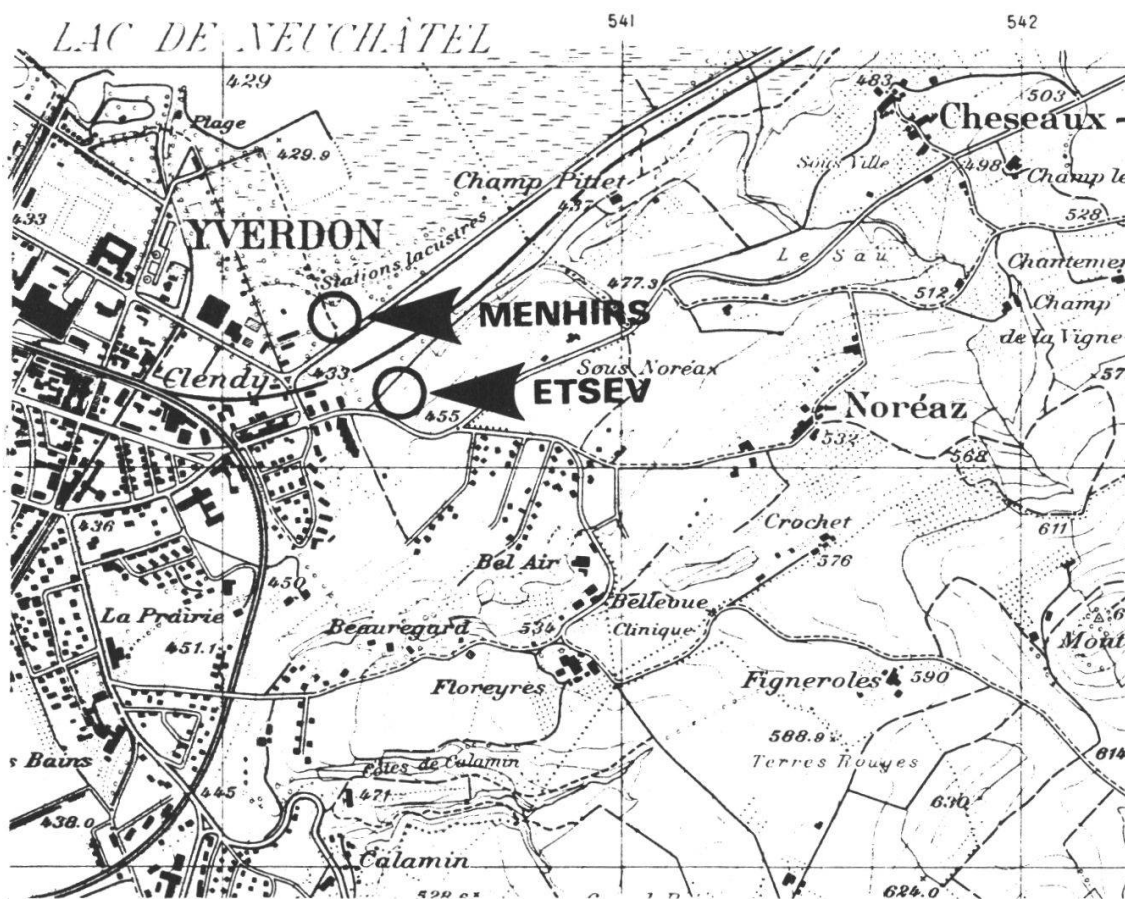


Figure 2. – Plan de situation des sites de la Promenade des Anglais (menhirs) et de la Villette (ETSEV, Ecole Technique Supérieure de l'Etat de Vaud). Echelle 1:25000^e. Avec l'autorisation du Service Topographique Fédéral.

Denis Weidmann, observèrent une intéressante stratigraphie de dépôts holocènes, et mirent en évidence d'anciens glissements de terrain qui semblaient être liés aux variations de niveau du lac de Neuchâtel. Au Nord du chantier, c'est-à-dire au pied du versant (fig. 3, sondages Y1 et Y2), ils décrivent une série de dépôts lacustres formés de sables, de limons, d'argiles, de craies lacustres ou de tourbes, cette séquence étant datée par la palynologie du Dryas ancien et du début de l'Atlantique (GABUS et alii 1975).

Dans sa synthèse de la préhistoire yverdonnoise, R. KASSER (1975 p. 26), se basant sur l'étude géologique de H. JÄCKLI (1950), dénombra 5 grands cordons littoraux barrant en arc de cercle la plaine de l'Orbe. S'il ne pouvait tous les dater précisément, entre 5000 BC et 700 AC, il en établissait la succession, reconnue par diverses fouilles archéologiques, et postulait l'existence d'un sixième cordon «proto-yverdonnois» postérieur à l'éboulement du Jensberg, autour de 9000-8000 BC.

En 1975 également, J. Gabus redécouvrit à la *Promenade des Anglais* un ensemble d'une trentaine de blocs erratiques couchés sur les grèves. Ceux-ci avaient déjà été décrits en 1887 par CH. de SINNER, mais étaient

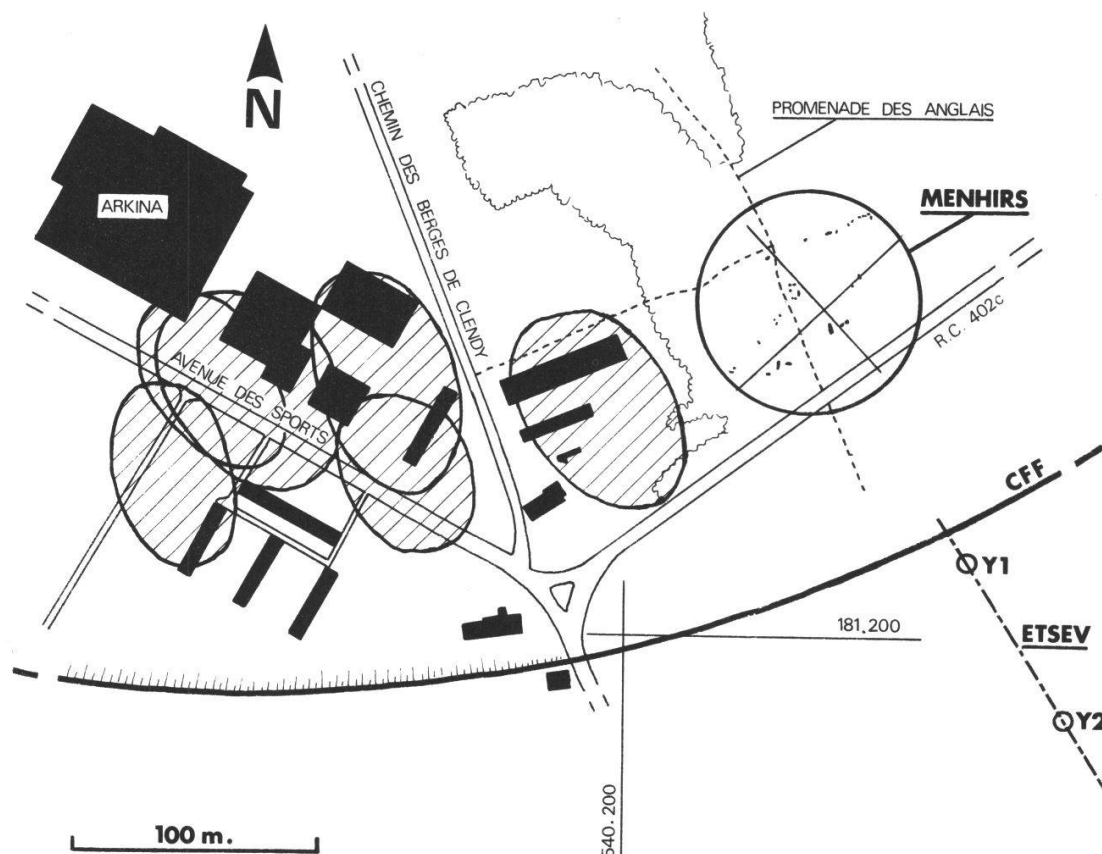


Figure 3. – Plan de situation des stations littorales néolithiques de Clendy (hachures), des menhirs de la Promenade des Anglais, avec les axes de repère orthométriques, et des deux sondages Y1 et Y2 de l'Ecole Technique Supérieure de l'Etat de Vaud (ETSEV, d'après J. Gabus et alii 1975). D'après G. Kaenel et Ch. Strahm 1978, fig. 3 et 4.

retombés dans l'oubli, à moitié enfouis dans l'humus forestier qui s'est formé depuis la première correction des eaux du Jura (pl. II). S'étonnant de leur disposition ordonnée selon certains alignements (fig. 4), J. Gabus reconnut en eux des menhirs apportés par l'homme. Cette hypothèse archéologique fut confirmée peu après par des premiers travaux de terrain effectués par la Section des Monuments Historiques et Archéologie de l'Etat de Vaud³, leur dégagement complet faisant apparaître des traces de taille indubitables (pl. I).

Entre 1968 et 1975 eurent lieu dans le quartier de *Clendy* plusieurs campagnes de sondages et de fouilles archéologiques sur un ensemble jusqu'alors inconnu de huit stations lacustres plus ou moins superposées (fig. 3, zones hachurées), du Cortaillod classique au Bronze final III (KAENEL et STRAHM 1978). Malheureusement, les stratigraphies étaient trop restreintes et trop éloignées l'une de l'autre pour autoriser une compréhension de la sédimentation de la baie de l'Atlantique au Subboréal.

³ Voir le rapport de fouille dactylographié déposé en avril 1975, par R. JEANNERET et J.-L. VORUZ, 22 p., 53 fig., 31 fiches descriptives.

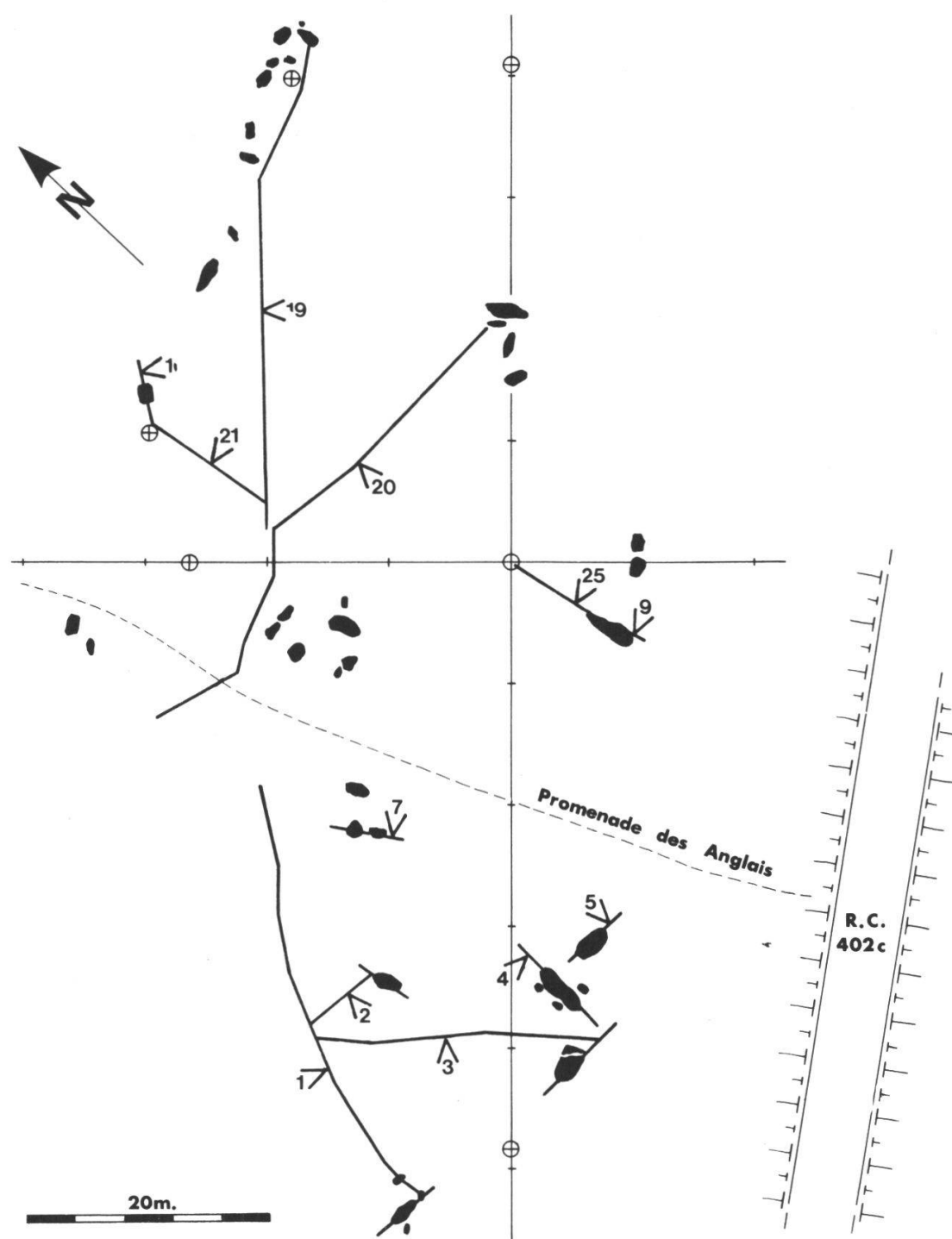


Figure 4. – Plan d'ensemble des menhirs de la Promenade des Anglais, localisation et numérotation des coupes relevées. A droite, route cantonale N° 402c, Yverdon-Payerne. Les croix encerclées indiquent les bornes bétonnées de repérage.

En 1981, nous avons effectué, sous mandat de l'Etat de Vaud, une nouvelle campagne d'investigations archéologiques à la Promenade des Anglais. La commune d'Yverdon, propriétaire du terrain, consciente de la valeur culturelle des menhirs et de leur attrait touristique, envisageait de les redresser de d'aménager une nouvelle promenade reliée au parc de

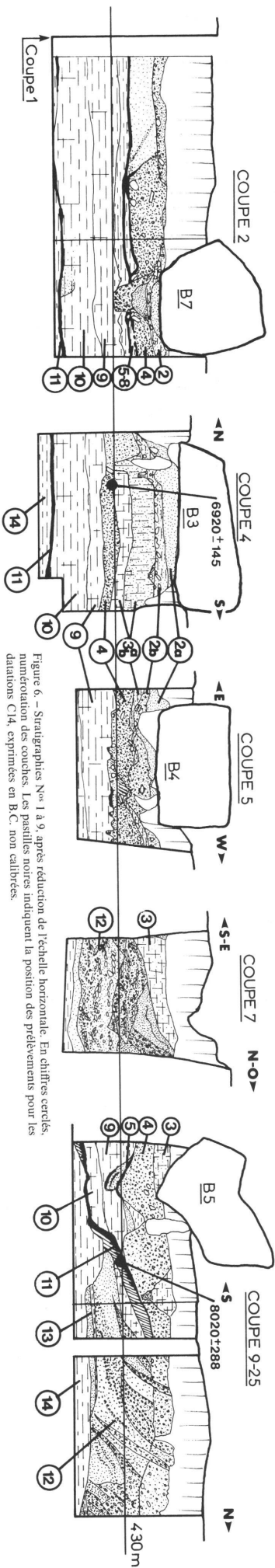
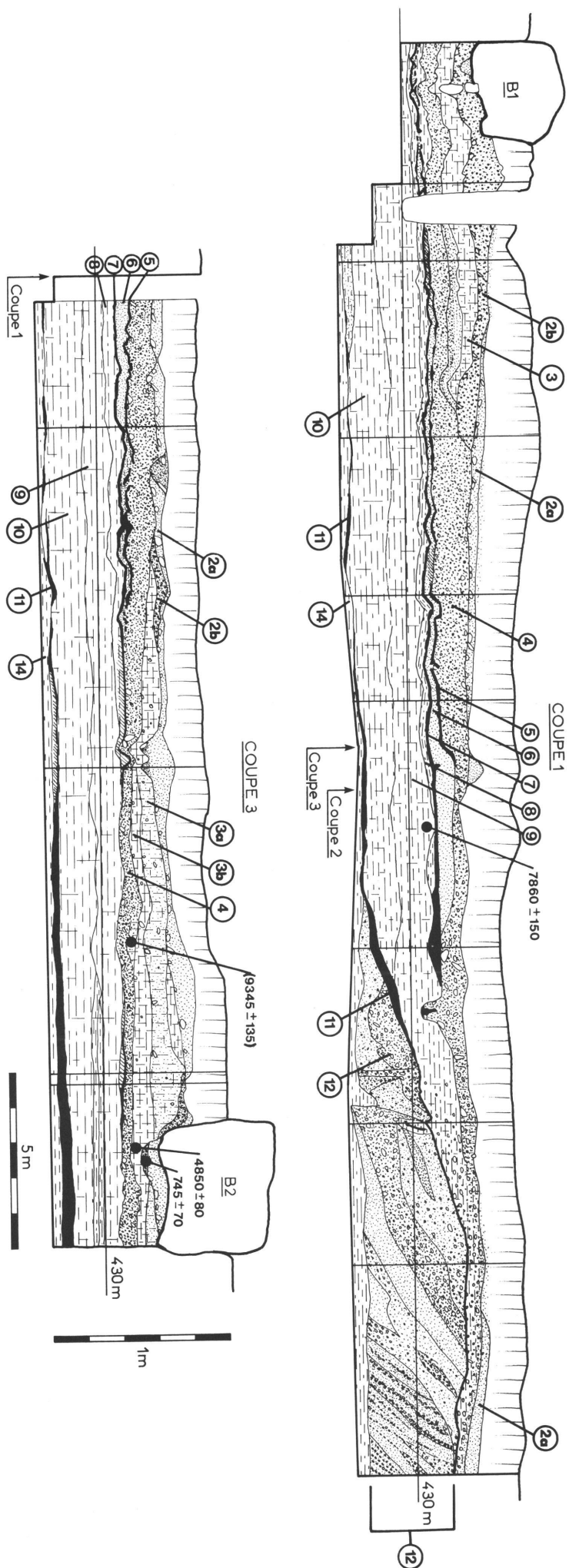


Figure 6. - Stratigraphies N° 1 à 9, après réduction de l'échelle horizontale. En chiffres cercles, numérotation des couches. Les pastilles noires indiquent la position des prélèvements pour les datations C14, exprimées en B.C. non calibrées.

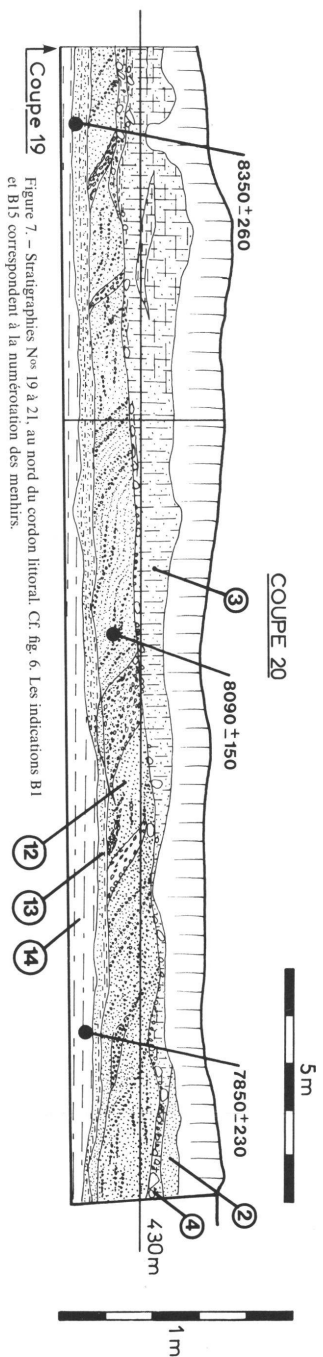
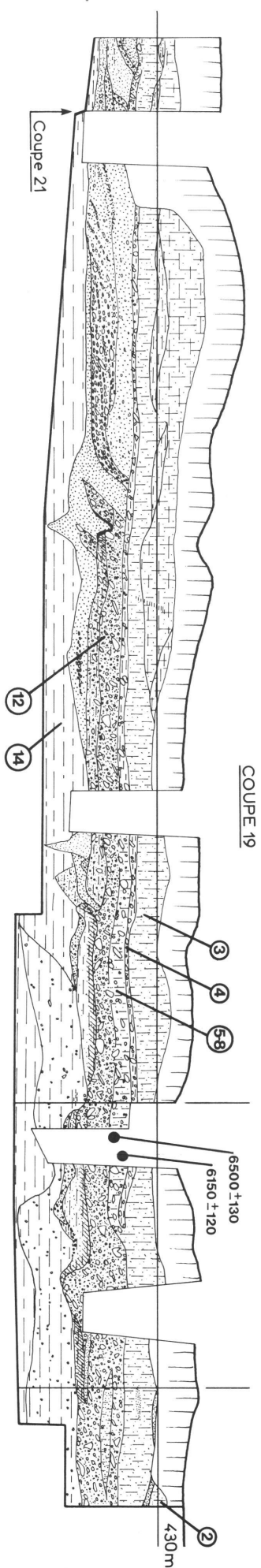
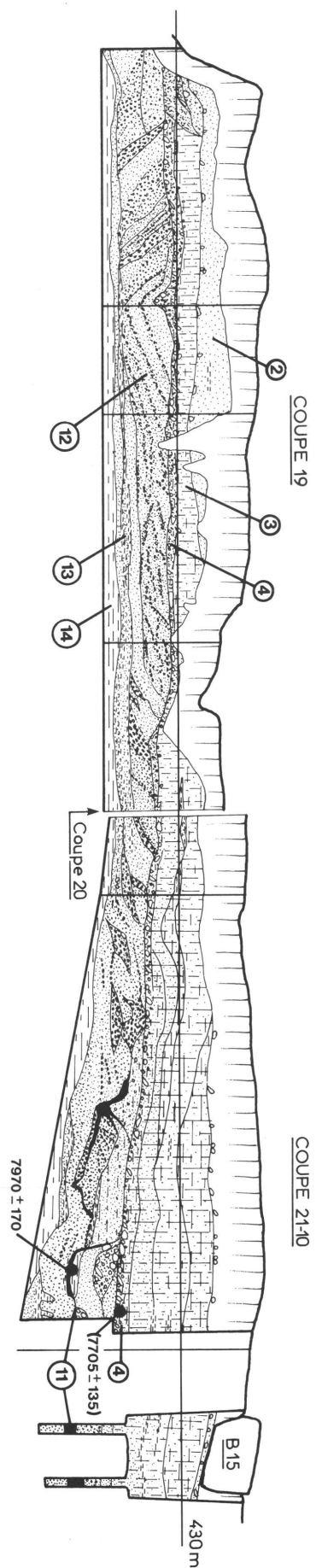


Figure 7 – Stratigraphies Nos 19 à 21, au nord du cordon littoral. Cf. fig. 6. Les indications B1 et B15 correspondent à la numérotation des membres.

loisirs de la plage. Mais avant que les travaux n'aient lieu, il nous paraissait nécessaire d'étudier l'environnement des menhirs. Un des objectifs de cette campagne fut donc l'observation des couches sous-jacentes aux blocs, dans l'espoir de retrouver des sols primitifs d'implantation, des aménagements particuliers, du mobilier archéologique, et des stratigraphies permettant de les dater⁴. Après avoir déplacé tous les menhirs, nous avons fouillé leur emplacement, en décrivant des stratigraphies longitudinales isolées. Puis, devant l'insuffisance de ces premières observations, nous avons creusé une série de tranchées nous permettant de relever au 1:20^e, à travers tout le site, plus de 200 mètres de coupes stratigraphiques (fig. 4 à 7). Nous avons rapidement constaté qu'une intense érosion avait raboté maints dépôts et formé une plage homogène de galets et de graviers (c. 2b), en déblayant toutes les couches archéologiques. Le mobilier est ainsi très érodé, mais deux pièces peuvent quand même être mises en relation avec les menhirs (fig. 8), une boucharde en granit et une gaine droite perforée sur merrain de bois de cerf, qui fut trouvée au contact immédiat d'un menhir. Si nos objectifs archéologiques étaient ainsi loin d'être atteints, ils furent largement compensés par l'étude des couches antérieures. On découvrit en effet un nouveau cordon littoral, accompagné de couches tourbeuses recouvertes par des dépôts limoneux. La nouvelle chronologie qui en résulte complète et détaille celle de J. Gabus (et alii, 1975), du Dryas au Subatlantique.

3. CONTEXTE ARCHÉOLOGIQUE

L'ensemble mégalithique de la Promenade des Anglais comprend 42 blocs calcaires ou cristallins, de dimensions variées mais de forme bien particulière permettant de les distinguer très nettement des blocs erratiques: blocs allongés de section ovale entre 2 et 5 m de long, blocs rectangulaires ou ovales de section rectangulaire entre 1 et 2 m, et petites dalles plates entre 40 et 80 cm. Quelques constantes indiquent que ces blocs, qu'ils soient taillés ou non, devaient être considérés par les hommes préhistoriques comme de véritables sculptures, la forme de chacun d'eux prenant une signification symbolique et culturelle précise: bases tronquées, côtés symétriques, renflements médians, arrondis ou appendices dégagés au sommet, etc... Leur allure générale anthropomorphe ne fait aucun doute, d'autant plus que certaines formes se retrouvent exactement dans les stèles de la nécropole néolithique du Petit-Chasseur à Sion, ou les

⁴J.-L. VORUZ: *Yverdon-Promenade des Anglais. Rapport administratif. Rapport dactylographié*, 6 p., remis à l'Etat de Vaud le 7 juillet 1981.

J.-L. VORUZ: *Les menhirs d'Yverdon-les-Bains. Propositions pour la mise en valeur du site. Rapport dactylographié*, 6 p., 4 fig., remis à l'Etat de Vaud le 15 octobre 1981.

Voir aussi la chronique de D. WEIDMANN dans l'Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire, volume 66, Bâle 1983, p. 254-256, 2 fig.

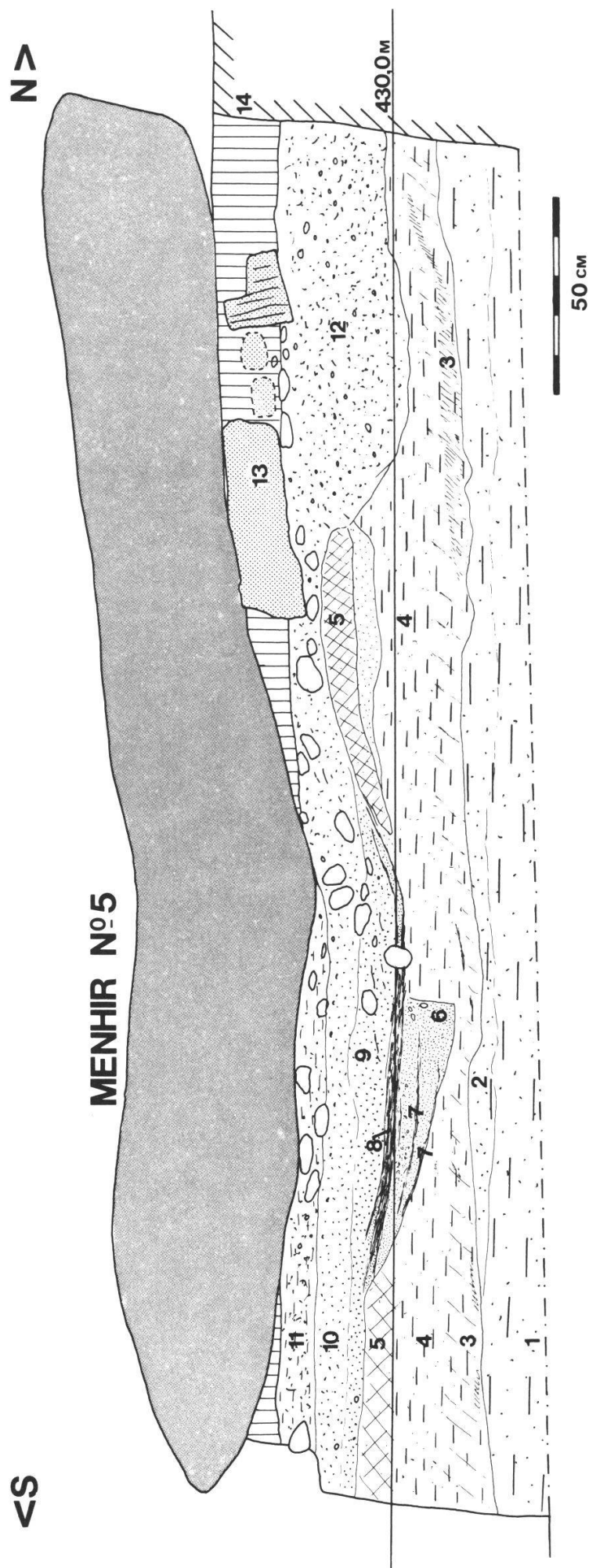


Figure 5. – Coupe N° 9, réalisée en 1975 le long du menhir N° 5. Les numéros renvoient à la description du rapport de fouilles de Roland Jeanneret de Jean-Louis Voruz, dactylographié, Lausanne·1975. L'ensemble 12 avait été interprété en 1975 comme possible fossé d'implantation du menhir, mis en relation avec les blocs calcaires de calage N° 13. Mais le prolongement de la coupe effectué en 1981 infirme cette hypothèse, car cette couche se prolonge au nord (couche 4, coupe 25). Les irrégularités de la stratification, comme la poche 6, l'interruption de 5, la cuvette 8, nous semblent plutôt être dues à des enfouissements subrécents sous le poids du menhir (4,5 tonnes). Les couches organiques 3 et 8 correspondent à nos couches 11 et 5-7. Cf. planche V.

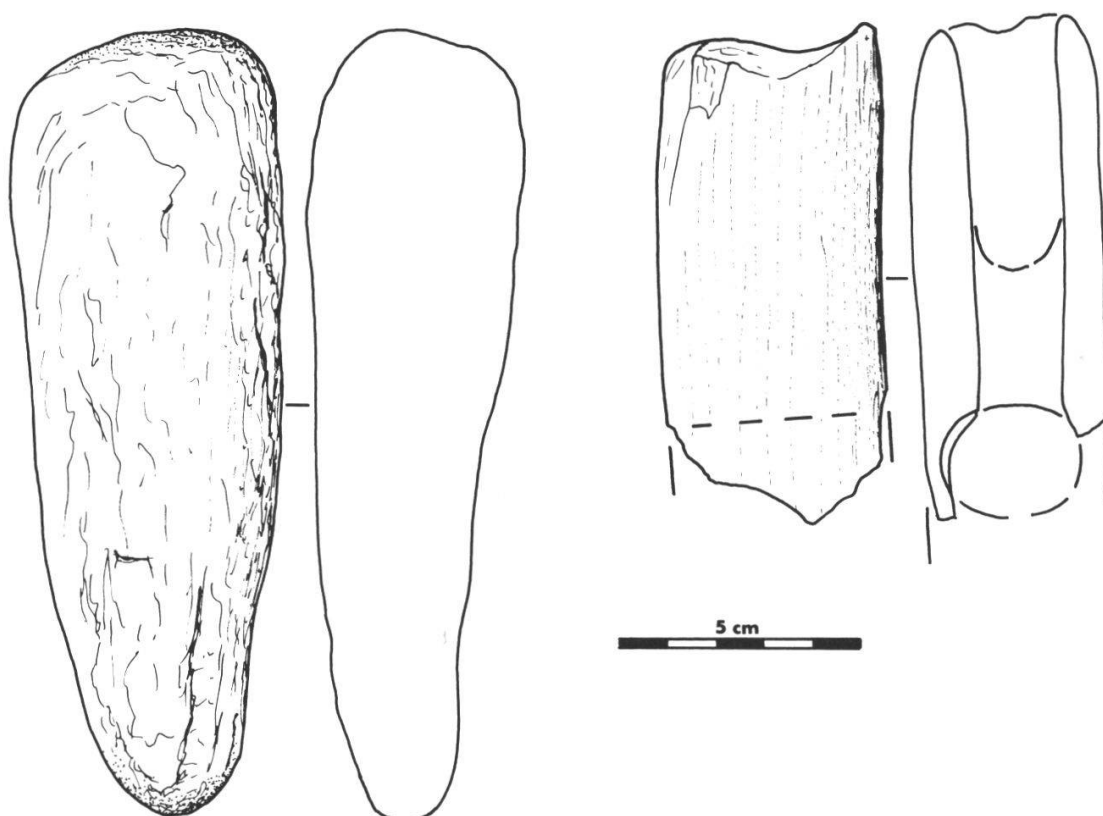


Figure 8. – Mobilier archéologique en relation certaine avec les menhirs. A gauche, boucharde en granit, à droite, gaine droite à perforation ovale, prise sur un tronçon de merrain de bois de cerf.

dolmens à couloir de la civilisation Seine-Oise-Marne du Bassin parisien. Par contre, aucun ne ressemble aux autres menhirs isolés du Plateau suisse. Leur disposition théâtrale à l'intérieur d'un ovale de 100 mètres sur 50 (fig. 4) possède aussi une signification religieuse indéniable, avec un alignement de stèles au Nord, un groupe central duquel part un petit alignement, malheureusement perturbé au vingtième siècle, ainsi qu'au Sud un hémicycle formé par 4 groupes parentaux. Cette structuration particulière, cette unité d'ensemble, renforce l'originalité et l'intérêt de ce site cultuel unique. Une datation archéologique ne peut pas être précisée. Par comparaisons (mobilier, forme des stèles, avancées du courant mégalithique de la fin du Néolithique moyen), on peut la situer entre le début du Néolithique final (Horgen) et le Bronze ancien (civilisation du Rhône), période de plus forte densité de l'habitat à Yverdon.

4. STRATIGRAPHIE

La géomorphologie du site de la Promenade des Anglais est marquée par la présence d'un cordon littoral (c. 12) de 50 à 60 cm d'épaisseur, formé d'une multitude de minces filets alternants sablo-graveleux, et tra-

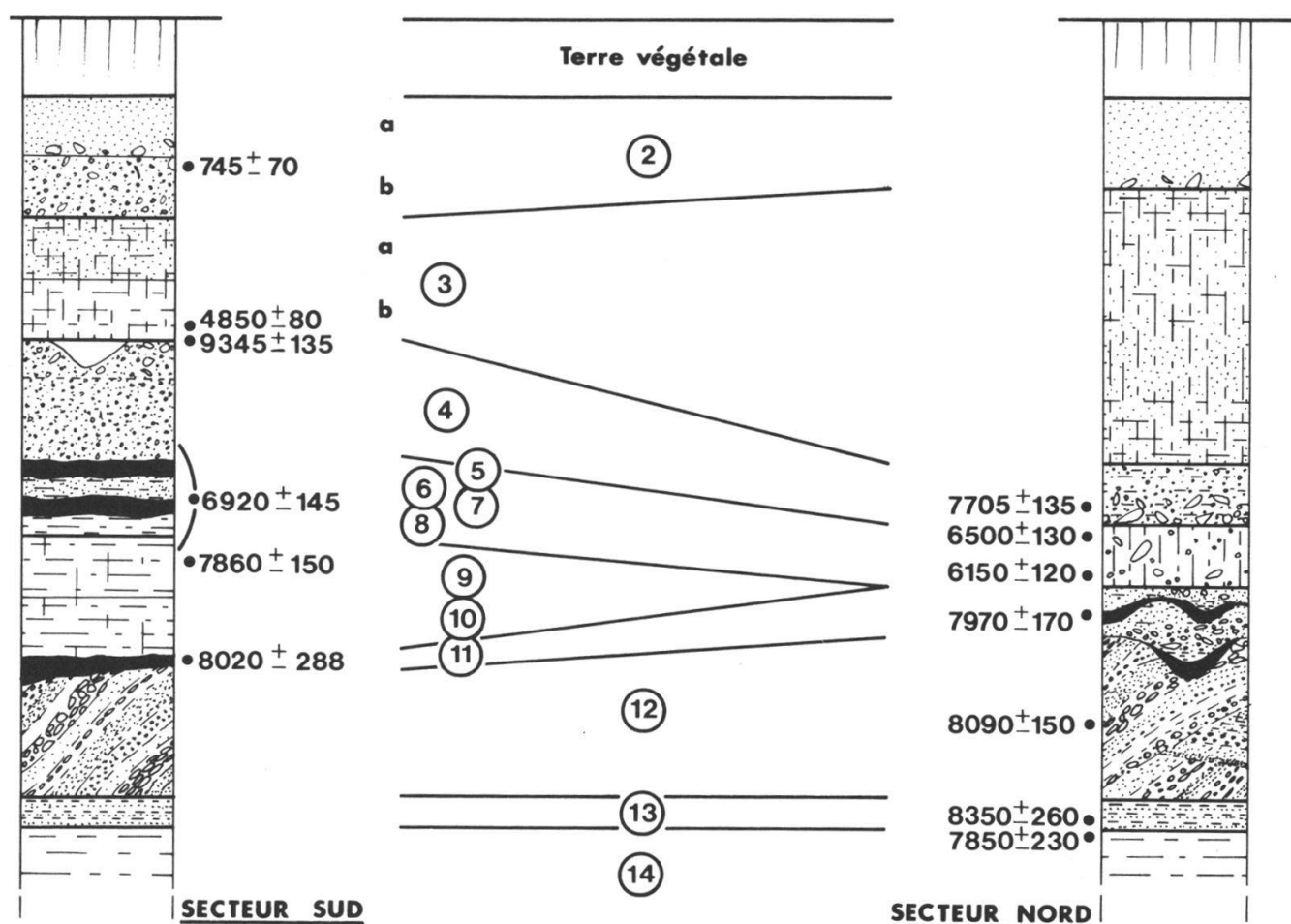


Figure 9. – Schémas synthétiques de la stratigraphie, au sud et au nord du cordon littoral de la couche 12, avec datations C14 en B.C. non calibrées. Les différents symboles graphiques des figures 6, 7 et 9 renvoient au texte, paragraphe 4.

versant le site d'est en ouest en son milieu (pl. IV et fig. 5 à 10). Les couches postérieures qui de chaque côté se biseautent sur ses flancs ne peuvent pas toutes être corrélées; aussi présente-t-on deux schémas stratigraphiques synthétiques différents (fig. 9), les datations C14 permettant de les relier. De bas en haut, on rencontre les couches suivantes:

14: argiles gris-ocre-verdâtre oxydées, présentes sur l'ensemble du site.

13: alternance de minces lits sableux ou argileux grisâtres, de 3 à 5 mm d'épaisseur chacun, présents sur une surface ovale au centre du site, car protégés des érosions postérieures par la couche 12.

12: cordon littoral formé d'une succession de niveau de sables de granulométrie variée, avec plus ou moins de graviers et de galets, ou de graviers seuls souvent bien triés. Ces différents niveaux, emboîtés irrégulièrement, sont subhorizontaux sur le flanc nord du cordon (coupes 19 à 21), et à fort pendage, jusqu'à 30°, sur le flanc sud (pl. IV). Le flanc nord présente parfois quelques traces localisées de dépôts organiques (coupe 19).

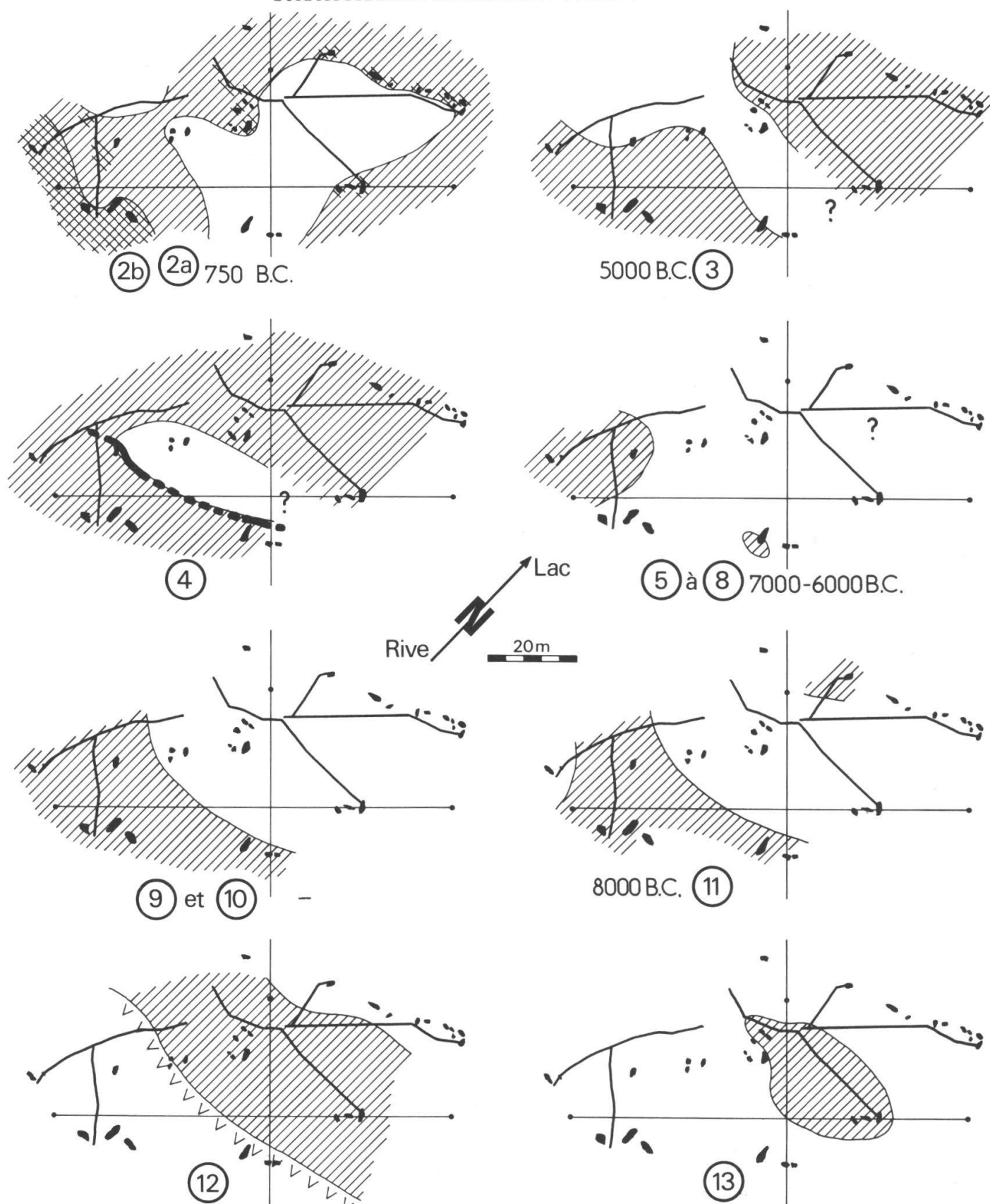


Figure 10. – Extension en plan des principales couches rencontrées, avec les mêmes repères topographiques qu'à la fig. 4.



Planche I. – Menhir protohistorique (N° 2) couché sur l'ancienne grève du lac de Neuchâtel, à moitié enfoui dans l'humus forestier. Le rostre sommital, la forme arrondie de la tête soigneusement dégagée par piquetage, et les décrochements latéraux se retrouvent dans les stèles des dolmens de la Civilisation Seine-Oise-Marne. La base a malheureusement été cassée à la fin du 19^e siècle.



Planche II. – Stratigraphie le long du menhir N° 16, montrant le contact mélangé de l'humus forestier récent, de la couche de galets d'érosion 2b et des limons de la couche 3.

11: tourbes plus ou moins compactes, parfois mélangées à des sables fins, brunes à noires, avec de rares brindilles par endroits, déposées peu après l'arrêt de sédimentation du cordon (coupe 1 et 9-25, avec traces locales de sédimentation argilo-limoneuse en eau calme). Cette couche s'étend sur la totalité du secteur sud en se biseautant sur le flanc du cordon. On peut lui rattacher des niveaux localisés de tourbe et d'éléments organiques (pommes, bois, aiguilles de pin, écorces) présents sur le flanc nord à l'extrémité de la coupe 20-21.

9-10: argiles peu limoneuses, gris-clair au sommet (c. 9), plus foncées à la base (c. 10), séparées par endroits (coupe 3 sud) par de minces niveaux argileux plus ou moins colorés. Elles sont localisées uniquement dans le secteur sud, en deçà du cordon sur lequel elles se biseautent.

5-6-7-8: niveaux tourbeux brun-foncé (5 et 7), homogènes, sans éléments organiques visibles à l'œil nu, séparés par une couche de sables gris-vert plus ou moins oxydés (c. 6), le tout reposant sur des argiles gris-brun litées (c. 8). Cet ensemble occupe partiellement le secteur sud, en se biseautant lui aussi sur le cordon (coupe 1), car il est localement recoupé du nord-ouest au sud-est par la couche 4 (coupe 3). On ne trouve aucune



Planche III. – Coupe N° 3 (cf. fig. 6), sous le menhir N° 2, après son enlèvement. A gauche, on remarque des dalles calcaires apportées par l'homme. Au-dessus, on distingue nettement les couches 2a, 2b, 3b, 4 et 9.



Planche IV. – Coupe N° 7 (cf. fig. 6), montrant le flanc sud du cordon littoral (c. 12), érodé au sommet par le dépôt horizontal de la couche 2b.

couche de composition semblable au Nord, mais on peut lui corrélérer par les datations une couche de limons gris oxydés, à cailloux et galets.

4: sables grossiers et fins gris oxydés, avec une part importante de cailloutis et de graviers. Certaines coupes présentent localement des variations verticales dans les proportions de graviers. Seule la zone centrale et sommitale du cordon n'est pas occupée par cette couche. Au sommet de celle-ci, une rigole remplie à la base de graviers et au sommet de sables ou limons, longe le flanc sud du cordon.

3: ensemble de niveaux à dominante limoneuse ocre-verdâtre, parfois oxydés, subdivisibles localement suivant les proportions de sables et d'argile (secteur sud, coupe 3, ou secteur nord, coupe 10-21). Il est déposé de part et d'autre du cordon, de manière régulière et subhorizontale.

2b: sables très graveleux gris-ocre oxydés, présents partout à l'extrême-sud de la fouille, et localement sous les blocs ailleurs, sauf dans l'axe du cordon. Elle a livré de nombreux tessons très roulés du Bronze final III (Ha A2/B1).

2a: sables fins gris-ocre lités, répartis en périphérie du cordon, directement en contact et parfois mêlés avec l'humus forestier récent (pl. III).

5. CHRONOLOGIE

Une série de 13 datations⁵ a été réalisée par le Centre de Recherches Géodynamiques (CRG) de Thonon, soit sur des bois flottés isolés, plus ou

⁵ Ces datations, ainsi que l'étude présentée ici, ont pu être faites grâce à l'appui financier du Département des Travaux Publics de l'Etat de Vaud (subside accordé le 12 mars 1982). Nous remercions chaleureusement MM. Jean-Pierre DRESKO, Chef de service, et Denis WEIDMANN, Archéologue Cantonal, à qui nous devons cette aide substantielle.

moins roulés et érodés, soit sur des amas très localisés de bois divers (brindilles, branches, pommes de pin, etc.):

N° CRG	Coupe	Résultat (âge conventionnel B.P.) B. C. non calibrés	
332	3-sud	2695 \pm 70	745 \pm 70
333	3-sud	6800 \pm 80	4850 \pm 80
334	3 centre	11295 \pm 135	9345 \pm 135
335	4	8870 \pm 145	6920 \pm 145
336	1 centre	9810 \pm 150	7860 \pm 150
337	9-25	9970 \pm 288 (âge brut)	8020 \pm 288
338	10-21	9655 \pm 135	7705 \pm 135
339	19	8100 \pm 120	6150 \pm 120
340	19	8450 \pm 130	6500 \pm 130
341	10-21	9920 \pm 170	7970 \pm 170
342	20 centre	10040 \pm 150	8090 \pm 150
343	20 est	10300 \pm 260	8350 \pm 260
344	20 ouest	9800 \pm 230	7850 \pm 230

En tenant compte des erreurs relatives se chevauchant et d'une certaine incertitude due au transport naturel des bois datés, on peut admettre une datation de 8100-8000 BC (CRG 342, 343, 344) pour l'ensemble du dépôt du cordon littoral (c. 12), qui se placerait au début du Préboréal⁶. Le niveau organique le plus ancien, c. 11, se trouve bien daté des environs de 8000 BC (CRG 337 et 341). Il est donc de très peu postérieur au cordon. Les couches 9 et 10 ont dû se déposer entre 8000 et 7000 BC (CRG 335 et 337), la date CRG 336, à 7860 \pm 150, s'intégrant bien dans cet intervalle. Pour l'ensemble tourbeux et limono-sableux 5 à 8, nous ne disposons que d'une seule datation approchée, CRG 335, vers 6900 BC. En effet, cette mesure a été faite sur un bois flotté déposé entre les couches 9 et 4 à un endroit où n'a pas eu lieu la sédimentation des couches 5 à 8. Les datations du secteur nord à 6150 et 6500 BC (CRG 339 et 340), faites elles aussi sur des bois flottés, peuvent être rapprochées de la précédente, ce qui cadrerait l'ensemble 5-8 dans une fourchette large de 7000 à 6000 BC. Vient ensuite un épisode de dépôts graveleux variés (c. 4), avec des reprises d'érosion localisées et des ruissellements sur une berge, auxquels correspondent les deux dates incohérentes, CRG 334 et 338, prises sur des bois très érodés. L'un d'eux était même piégé à l'intérieur d'une petite rigole sableuse (coupe 3). Ces phénomènes d'érosion doivent se placer à la

⁶ Pour toutes ces dates, seules les deux plus récentes peuvent être calibrées par la table de Tucson (KLEIN et alii 1983). Dans toute la discussion qui va suivre, nous utiliserons donc, sauf mention expresse, la chronologie conventionnelle du C14.



Planche V. – Coupe N° 9 (cf. fig. 5 et 6), sous le menhir N° 5. Les seuls témoins possibles des aménagements de fondation sont les gros blocs calcaires que l'on distingue entre les couches 1 et 2b.

fin du Boréal, et signent probablement un bas niveau lacustre. L'ensemble limoneux supérieur (c. 3) est mal cadré, avec deux datations, CRG 332 et 333, à 4900 et 750 BC environ. Il correspond donc à l'ensemble de l'Atlantique, ce qui s'accorde bien avec la nature de ce dépôt (GRATIER 1980 p. 107). Enfin, la date de 750 BC indique l'intense érosion qui a détruit les sols d'implantation des menhirs, en déposant la plage uniforme de la c. 2b.

6. DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE ET CORRÉLATIONS

En l'absence d'une étude sédimentologique complète de la baie d'Yverdon, on se limitera pour conclure à quelques remarques partielles concernant la géomorphologie.

Les couches 14 à 13 se retrouvent dans le sondage Y1 de l'ETSEV, où elles ont été datées par la palynologie au Tardiglaciaire, jusqu'au Dryas ancien inclus⁷. Le caractère plastique et varvé des argiles relève d'une sédimentation régulière et calme s'effectuant en eau relativement profonde, le lac se situant alors vers les cotes 433-434 m (LÜDI 1935). En bordure sud du site, leur épaisseur est d'environ 4 mètres, car des tirs sismiques ont révélé la présence de la molasse, en place ou en masse glissée, à une profondeur de 4,50 m⁸.

⁷ D'après une analyse de Helga Liese-Kleiber. GABUS et alii 1975 p. 221 et 226.

⁸ Inédit, renseignement de Jacques Gabus.

Aux environs de 8000 BC, c'est-à-dire au milieu de la grande phase de régression du lac, le niveau moyen devait se situer aux alentours de 430,80 m (LÜDI 1935, JOOS 1976). Cette cote correspond très bien à notre observation du cordon littoral, dont le sommet a été érodé jusqu'à 430,20 m., et dont la base se situe vers 429,60-429,80 m. Il se serait déposé dans une épaisseur d'eau de 1 à 2 m., ce qui est conforme à sa morphologie. Les cordons littoraux décrits par M. PETCH (1970 pl. 8 et 9) et R. KASSER (1975 fig. 2 et 11) sont bien visibles sur la carte géomorphologique (fig. 1). Le plus avancé d'entre eux, sur lequel est bâtie la vieille ville, daté du septième siècle après J.-C., se termine dans le faubourg de Clendy vers 433-434 m. Il ne fait donc pas de doute que nous avons décrit un cordon jusqu'alors inconnu, d'orientation légèrement différente, qui aurait donné à l'angle Sud-Est de la baie une topographie particulière. On ne peut cependant le relier sans réserves au cordon « Proto-Yverdonnois » dont R. Kasser admet l'existence sous le quartier des Jordils. Sans doute la réalité est-elle beaucoup plus complexe, l'intervalle 11000-6000 BC voyant peut-être se déposer dans la baie plusieurs cordons successifs, fortement érodés par la suite, surtout dans l'axe de la plaine de l'Orbe, puisqu'on ne trouve aucune trace de notre cordon à l'ouest de Clendy.

Les couches 9 et 10 sont difficilement interprétables pour l'instant. Résultent-elles d'un dépôt lacustre, d'un dépôt de pente en colluvionnement, protégé par le cordon, ou encore d'une action combinée de ces deux facteurs, comme le laisse suggérer leur variabilité?

Les tourbes des couches 11, 5 et 7 semblent former l'extrémité d'une grande nappe très allongée s'étendant au pied du versant sud-est de la plaine sur une largeur de quelques centaines de mètres seulement, depuis Ependes (PETCH 1970 pl. 9). Elles sont bien visibles à la Villette, où la couche 11 correspond aux « limons tourbeux à mollusques » du Dryas récent ou du Début du Préboréal (GABUS et alii 1975 p. 221), et les couches 5 et 7 à « une couche de tourbe de 40 cm » datée du Boréal⁹. Nos trois datations sont donc en accord avec les datations palynologiques. Mais à la Villette, les dépôts lacustres postérieurs, qui ne contiennent pas de pollens, ne sont pas analysés plus en détail. Notre stratigraphie vient donc utilement compléter et détailler les observations de J. Gabus et alii pour l'intervalle 8000-750 BC.

Les phénomènes d'érosion de la couche 4 indiquent, comme nous l'avons déjà dit, une importante régression du lac jusqu'à un niveau inférieur à 430 m. Cette observation concorde avec la courbe de W. LÜDI (1935), confirmée pour cette période par R. MÜLLER (1973 p. 158). Le lac avoisine la côte de 429,50 m à la fin du Boréal, entre 5300 et 5000 BC, peu

⁹Cette dernière a également été observée près du passage à niveau de Clendy, ce qui confirme sa relation avec la couche observée par M. Petch dans la plaine. Inédit, renseignement de Denis Weidmann.

avant le changement d'orientation de l'écoulement de l'Aar, qui provoque une nouvelle grande hausse du niveau d'eau. Ainsi, à l'Atlantique, une transgression envahissant à nouveau toute la plaine de l'Orbe¹⁰ provoque le changement de sédimentation de la couche 3. Les sables limoneux de celle-ci sont très réguliers et semblent bien résulter d'un dépôt lacustre. Mais ils sont beaucoup plus limoneux ici qu'au Garage Martin (Joos 1976 p. 140), situé plus bas en altitude. Il se pourrait donc que des ruissellements de pente colluviaux interviennent dans cet épisode au sud du cordon, comme c'est le cas au milieu de la plaine de l'Orbe (PETCH 1970 p. 35). Les dépôts datés de l'Atlantique sont du reste toujours importants dans la région d'Yverdon, que ce soit en milieu lacustre avec une stratification régulière déposée par lévigation en eau calme, ou en milieu terrestre avec des colluvionnements de solifluxion comme les « terres rouges » du pied du Jura (GRATIER 1980), visibles par exemple à Rances (c. 6, GALLAY et VORUZ 1982 p. 60), ces deux phénomènes pouvant se combiner, comme le montrerait notre exemple.

La couche 2b se retrouve parfaitement au Garage Martin, où M. Joos l'a interprétée comme « un horizon de forte condensation et réduction de couches » (1976 p. 140), tout comme dans la baie d'Yvonand (JEANNERET et VORUZ 1976), où elle est sous-jacente à une épaisse couche limono-sableuse alluviale de l'époque romaine. On peut donc la relier à l'importante transgression lacustre du début du Subatlantique, qui a succédé aux très bas niveaux du Subboréal, et qui aurait mis fin, selon une interprétation purement écologique, aux occupations palafittiques du Bronze final III. La dernière date obtenue pour le lac de Neuchâtel par la dendrochronologie est de 770 BC, en années réelles (SCHIFFERDECKER et EGGER 1983, courbe de Becker absolue). Notre date C14 de 2695 ± 70 donne un intervalle, par la calibration du groupe de Tucson (KLEIN et alii 1983) de 780 à 1035 BC calendaires. Elle indique l'âge d'un bois mort peu avant cette transgression et redéposé de manière aléatoire au cours de la phase d'érosion. Elle ne permet donc pas, tout comme les dates dendrochronologiques qui indiquent la date d'abattage d'un bois et non la date de sa dernière utilisation, de dater plus précisément cette phase d'érosion et d'instabilité du lac (d'autant plus que la transgression a pu se faire en plusieurs phases), correspondant à la chute des menhirs. Par contre, la concordance des dates les plus récentes de plusieurs sites¹¹ montre que c'est en tout cas postérieurement à l'intervalle 770-780 BC calendaires environ qu'a eu lieu la transgression.

¹⁰ Jordi 1955. Alors qu'au Boréal la plaine est caractérisée par de nombreux marécages et plusieurs grandes tourbières comme celles des couches 5 et 7, une terrasse datée du Néolithique moyen (3500-2500 BC), résultant de cette transgression, est visible autour de la plaine vers la cote 435 m.

¹¹ Auvernier-Nord, Cortailod-Essert. Renseignements inédits aimablement communiqués par le laboratoire de dendrochronologie du Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel.

Les couches de la fin de l'Atlantique et du Subboréal qui accompagnaient les menhirs ayant été totalement érodées lors de cet épisode, aucune observation stratigraphique ne permet de dater le site ou de discuter des rapports entre notre stratigraphie et celles des fouilles archéologiques de l'Avenue des Sports ou du garage Martin (KAENEL et STRAHM 1978). G. KAENEL (1976 p. 107) a présenté une hypothèse se basant sur l'interprétation générale de l'habitat, qu'il considère bâti à même le sol sur une plage relativement plane au bord du lac. Selon lui, il convient de relier les menhirs au Bronze ancien, présent au garage Martin sous la forme de la Civilisation du Rhône, car le niveau d'implantation des menhirs, évalué à 430,50-431 m, est le même que celui du Bronze ancien, alors que la civilisation Saône-Rhône et le Lüscherz des trois stations de Clendy sont de 1 à 2 m plus bas. Mais ce raisonnement ne tient pas compte du caractère très particulier, cultuel, de la Promenade des Anglais. Le choix de cet endroit pour l'implantation des menhirs aurait justement pu être fait en fonction du relief élevé résultant du cordon littoral, la disposition des menhirs respectant cette topographie (fig. 10). D'autre part, l'interprétation des paléoreliefs et du rapport niveau de l'eau – habitat doit être complètement revue en fonction des nouvelles hypothèses d'habitats sur-élevés indépendants des variations climatiques, comme l'ont montré CH. STRAHM (1979) ou P. PÉTREQUIN (1983). On ne peut donc rejeter à priori la fin du Néolithique moyen (Cortailod tardif et Horgen) et l'ensemble du Néolithique final comme périodes d'édification des menhirs, même si ceux-ci peuvent être encore utilisés au Bronze ancien. Les comparaisons archéologiques – gaine de hache (fig. 8), stèles anthropomorphes, menhirs scutiformes avec rostre sommital, rapports entre la civilisation Seine-Oise-Marne et le Horgen, etc... – vont également dans le sens d'une utilisation prolongée du site cultuel, pendant au moins 5 siècles réels, selon les datations dendrochronologiques.

Enfin, il convient de souligner la possible influence de la topographie particulière de la Promenade des Anglais sur l'habitat lacustre. La présence à l'Atlantique d'un promontoire élevé allongé parallèlement au rivage, formé par la partie non encore érodée du cordon littoral, a pu favoriser l'installation des stations de Clendy en les protégeant de la bise.

La mise en évidence des paléoreliefs entourant un habitat néolithique aide à mieux comprendre son organisation, surtout lorsqu'il est accompagné, comme à Clendy, de ruisseaux et de cordons d'alluvions, de marais, ou de buttes résultant des anciens cordons littoraux, cette situation complexe entraînant des conditions de sédimentation très différentes, à faible distance, à l'intérieur de la baie. Bien qu'elles ne soient que partielles, les observations que nous venons de présenter ici apportent une contribution certaine à la connaissance de la géomorphologie du site archéologique de Clendy, même si elles mettent en évidence, une fois de plus, la complexité des processus de sédimentation au bord des lacs à l'Holocène. Souhaitons

qu'elles soient bientôt complétées par une étude sédimentologique globale de la baie d'Yverdon.

BIBLIOGRAPHIE

- GABUS J., WEIDMANN D. et WEIDMANN M., 1975. – Anciens niveaux lacustres et glissements de terrain à Yverdon-la Villette. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, N° 348, 72/5, 217-229.
- GALLAY A. et VORUZ J.-L., 1978. – Un habitat du Bronze moyen à Rances/Champ-Vully. *Archéologie suisse, bulletin de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, N° 1, fasc. 2, 58-61.
- GRATIER M., 1980. – Les sols du plateau vaudois. *Mémoires de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, N° 99, 16/3, 89-188.
- JÄCKLI H., 1950. – Untersuchungen in den nacheiszeitlichen Albagerungen in der Orbe-Ebene zwischen Mormont und Yverdon. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 43, 1-12.
- JEANNERET R. et VORUZ J.-L., 1976. – Fouilles récentes dans la baie d'Yvonand. Chronique archéologique, *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie* 59, 229-232.
- JOOS M., 1976. – Geologische und sedimentologische Aspekte von Yverdon Garage Martin. *La fouille du garage Martin – 1973. Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et Age du Bronze)*, *Cahiers d'Archéologie Romande* 8, 131-144.
- JORDI H.-A., 1955. – *Geologie der Umgebung von Yverdon (Jurafuss und mittelländische Molasse)*. Beiträge Geologische Karte der Schweiz, Berne, 84 p.
- KAENEL G., 1976. – *La fouille du garage Martin – 1973. Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et Age du bronze)*. *Cahiers d'Archéologie Romande* 8, Bibliothèque historique vaudoise, Lausanne 1976, 128 p., 79 fig.
- KAENEL G. et STRAHM C., 1978. – La baie de Clendy à Yverdon du Néolithique à l'Age du Bronze. *Archéologie suisse, bulletin de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie* 1/2, 45-50.
- KASSER R., 1975. – *Yverdon. Histoire d'un sol et d'un site avec la cité qu'ils ont fait naître*. Eburodonum I, série de travaux publiés par l'Institut d'Archéologie Yverdonnoise. Yverdon, 154 p.
- KLEIN J., LERMAN J.-C., DAMON P.-E. et RALPH E.-K., 1983. – Calibration des dates radiocarbone. *Revue d'archéométrie*, supplément 1983, Rennes, 3-46.
- LIESE-KLEIBER H., 1976. – Pollenanalytische Untersuchungen. *La fouille du garage Martin – 1973. Précisions sur le site de Clendy à Yverdon (Néolithique et Age du Bronze)*. *Cahiers d'Archéologie Romande* 8, 145-160.
- LÜDI W., 1935. – Das grosse Moos im westschweizerischen Seeland und Geschichte seiner Entschung. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich* 11.
- MÜLLER R., 1973. – Les niveaux des lacs du Jura. Contribution aux recherches archéologiques de la 2^e correction des eaux du Jura. *Le passé du Seeland sous un jour nouveau*. Editions Universitaires, Fribourg, 155-176.
- PETCH M., 1970. – Contribution à l'étude hydrogéologique de la plaine de l'Orbe. *Géophysique* 11.
- PETREQUIN P., 1983. – Etat actuel des connaissances sur le problème archéologique. L'habitat lacustre préhistorique, Compte-rendu du colloque organisé par la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève le 19 novembre 1982, *Archives des Sciences* 36/2, 215-232.
- SCHIFFERDECKER F. et EGGER H., 1983. – Nouvelles phases d'habitat et nouvelles datations des époques néolithiques et Bronze à Auvernier (NE). *Groupe de travail pour les recherches pré- et protohistoriques de la Suisse, assemblée générale du 11 mars 1983*, ronéotypé, Lausanne, 2 p.
- SINNER Ch. de, 1887. – Un groupe de blocs erratiques aux portes d'Yverdon. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles* XXIII/96, 1-12.
- STRAHM C., 1975. – Nouvelles réflexions sur un vieux problème. *Eburodonum I*, série de travaux publiés par l'Institut d'Archéologie Yverdonnoise, Yverdon, 157-163.

- VITAL J. et VORUZ J.-L. 1984. – L'habitat protohistorique de Bavois-en-Raillon (Vaud). *Cahiers d'Archéologie Romande* 28, Bibliothèque historique vaudoise, Lausanne 1984, 232 p., 155 fig.
- VORUZ J.-L., 1976. – Les menhirs de Clendy. *Journal d'Yverdon et du Nord Vaudois*, 15 février 1976, p. 6.
- VORUZ J.-L., 1983. – Les menhirs d'Yverdon. *Groupe de travail pour les recherches pré- et protohistoriques de la Suisse, assemblée générale du 11 mars 1983*, ronéotypé, Lausanne 1983, 1 p.

Manuscrit reçu le 12 janvier 1984

