

<b>Zeitschrift:</b>	Cahiers d'archéologie romande
<b>Herausgeber:</b>	Bibliothèque Historique Vaudoise
<b>Band:</b>	173 (2019)
<b>Artikel:</b>	Les sites préhistoriques littoraux de Corcelettes et de Concise (Vaud) : prospection archéologique et analyse spatiale
<b>Autor:</b>	Corboud, Pierre / Castella, Anne-Catherine / Pugin, Christiane
<b>Kapitel:</b>	12: La sédimentation dans la baie de Concise
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1036605">https://doi.org/10.5169/seals-1036605</a>

### 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:** 27.12.2025

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

## Chapitre 12 – La sédimentation dans la baie de Concise

Par Christiane PUGIN et Jacques Léopold BROCHIER

### 12.1. Géomorphologie générale

La baie de Concise, située sur la rive nord du lac de Neuchâtel au pied du Jura, est à une distance d'environ 5 km à vol d'oiseau, à l'est du site Bronze final de Corcelettes. Comme à Corcelettes, la terrasse de substrat morainique, sise au nord de la baie est recouverte par des limons colluvionnaires d'épaisseurs diverses en fonction de la pente. Au pied de cette colline, certaines dépressions de la moraine contiennent parfois des tourbes. Une tourbe prélevée entre 432.97 et 432.58 m d'altitude, dans un sondage effectué à 400 m à l'est de la gare de Concise, donne une date de  $9040 \pm 95$  BP (date calibrée à 2 sigma : 8545 – 7940 av. J.-C., CRG-1280, Reimer et al. 2013). Au contraire de Corcelettes, au sud de la forêt qui recouvre la rive, au nord de la station Bronze final de Corcelles / La Baie et à l'est du village de Concise, des sédiments hétérogènes assimilables à de la moraine recouvrent un humus de faible épaisseur (fig. 83 et 84).

Le centre de la baie est occupé par les sédiments lacustres de la plate-forme littorale : sables graviers et galets de plage, au bord du lac, par des sables et des limons carbonatés, au large. Autant dans le lac que sur la terre ferme, les couches archéologiques sont interstratifiées dans les sédiments lacustres ; dans le lac, du sable les surmonte. Sur la terre ferme, de l'humus ou les remblais de la voie ferrée recouvraient les couches archéologiques. Jusqu'en 1860 environ, date de la construction de la première voie, la baie était beaucoup plus étendue que maintenant. Toutes les couches archéologiques se trouvaient en zone lacustre, car à 60 m au nord des sites, les graviers et les sables de plage sont présents entre 30 et

50 cm de profondeur. Dans le village de Concise, au nord et à l'est des sites, des remblais modernes, parfois d'épaisseur importante, recouvrent les sédiments naturels (fig. 85 et 86).

### 12.2. Carottages et fouilles de sondage

Dans les zones terrestres, au cours de la campagne de février à avril 1989, 75 sondages à la pelle mécanique ont été effectués dans le terrain qui s'étend de la commune de Corcelles (depuis les villas proches du lac), jusqu'au premier passage sous-voie de la commune de Concise ; soit sur une extension de 660 m, le long de la rive du lac. Ce nombre important de sondages et leur description systématique ont fourni une première image de la répartition des sédiments jusqu'à 2 m de profondeur.

Afin de préciser les données récoltées pendant cette campagne, nous avons ajouté quatre carottages (C76 à C79) et le sondage S80 réalisé à proximité du remblai du chemin de fer. Ce dernier est l'objet d'une série d'analyses palynologiques. En outre, il est complété par le prélèvement de la carotte C231, au fond du sondage, analysée par palynologie et sédimentologie (fig. 87).

A la fin de la campagne de mai-juin 1989, la limite des couches archéologiques de Concise / Sous-Colachoz est encore imprécise au nord de la voie ferrée. Ainsi, durant le mois d'août, nous avons effectué à cet endroit, 8 sondages complémentaires (S81 à S89).

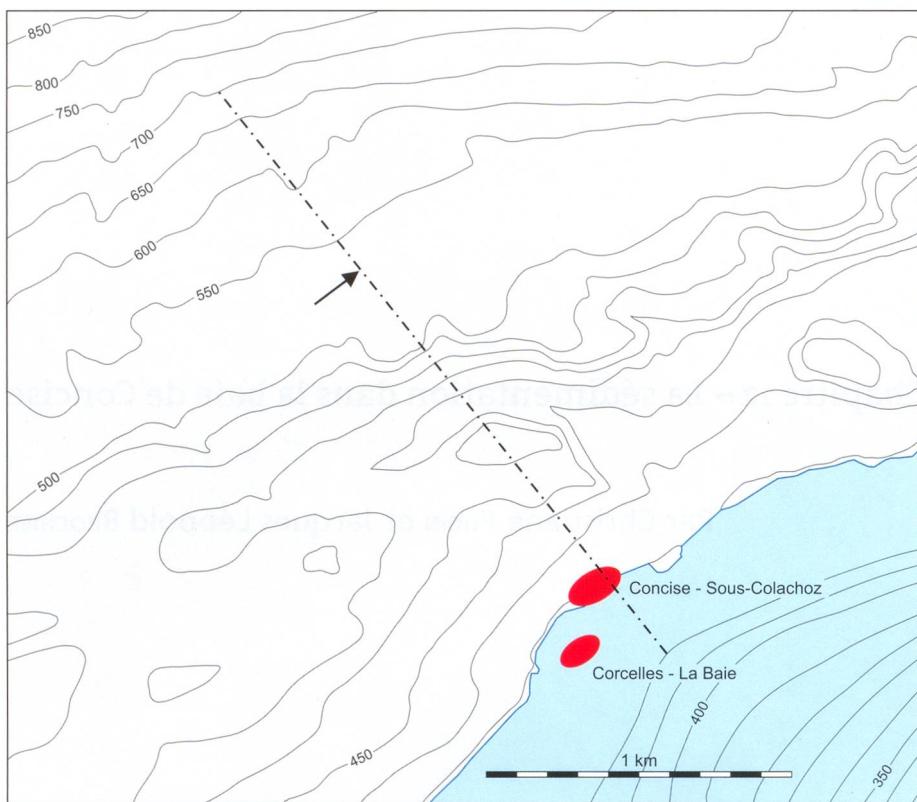


Figure 83. Carte topographique générale de la région de Corcelles et de Concise. Position de la coupe de la Figure 84. Evidances de courbes de niveau: 10 m de 350 à 450 m et 50 m de 500 à 850 m.

Dans la zone lacustre, au total 131 carottes ont été prélevées, 124 sont intégrées à l'étude. Ces carottes atteignent en moyenne 1 m de profondeur, distribuées régulièrement sur les sept axes des profils d'altitude (fig. 87 et 88). La lecture des différents ensembles sédimentaires a permis d'évaluer la position stratigraphique et l'extension des couches archéologiques conservées dans le lac.

Pour compléter les données fournies par les carottages, nous avons dégagé les couches archéologiques ponctuellement sur terre ferme et dans le lac, afin d'en évaluer l'état de conservation et la datation.

En mars 1992, à la demande des responsables du projet Rail 2000, nous avons effectué sept nouveaux sondages (S91 à S97) dans le terrain situé sous le remblai de la voie de chemin de fer

Enfin, sept sondages (S591-S597) de la prospection Rail 2000 (1993) ont été intégrés à notre étude. Ceux-ci mettent en évidence la relation entre la moraine et les sédiments lacustres, au nord de la baie de Concise.

## 12.3. Stratigraphie et sédimentologie

### 12.3.1. Description et codage des niveaux sédimentaires à Concise

De la même manière qu'à Corcelettes, les niveaux sédimentaires observés sont décrits et codés au moyen du système STRATO. La description des niveaux et des associations sédimentaires présentées au chapitre 4 est aussi valable pour les carottages et les observations stratigraphiques effectués à

Concise. Néanmoins, certains codes ou associations de sédiments sont spécifiques à Corcelettes ou à Concise et ne se retrouvent pas dans l'autre site. Ces spécificités sont mentionnées dans la définition des matrices sédimentaires et des traces (voir le paragraphe 4.3.1.).

#### 12.3.2. Les grands ensembles sédimentaires

Les grands ensembles sédimentaires sont présentés selon leur ordre d'apparition chronologique; des plus anciens aux plus récents (sur l'axe 2: fig. 89 et sur l'axe 6: fig. 90).

##### 1 – Les limons carbonatés varvés, LIV

Les LIV sont les formations les plus profondes et les plus anciennes rencontrées dans les carottages et figurent sur tous les profils de la baie. Ce sont des limons carbonatés varvés à laminations millimétriques ou submillimétriques. Celles-ci se composent de lits blancs de limons généralement grossiers alternant avec des lits sombres gris plus foncés, plus fins. L'analyse palynologique de la carotte C228 montre que ces formations se sont déposées de l'Allerød au Préboréal (chapitre 14).

##### 2 – Les cycles à rythmes de sables et de limons, RIG, SAB, LFB

Sur le profil 6 (fig. 91); ces dépôts contemporains évoluent latéralement entre la rive et le large en plusieurs étapes (voir sous 12.4: phases B1, B2, B3). A partir de la rive, en direction du large, les rythmes RIG se développent, puis des sables mêlés à des limons fins beiges parfois bioturbés se déposent. Au large de la baie, les sables sont interrompus

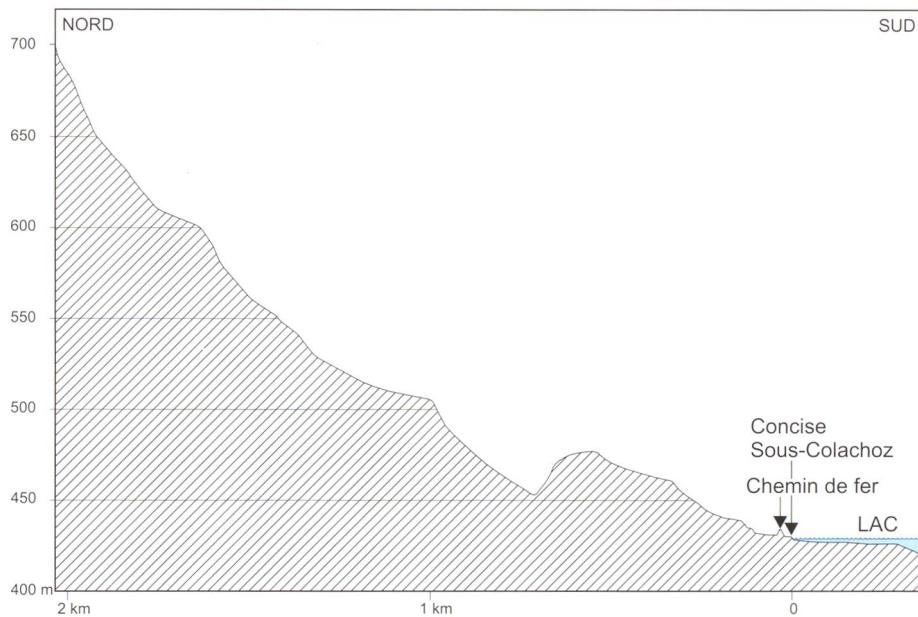


Figure 84. Concise. Profil topographique entre le Jura et le lac à travers la station de Sous-Colachoz. Echelle verticale grossie 5 fois.

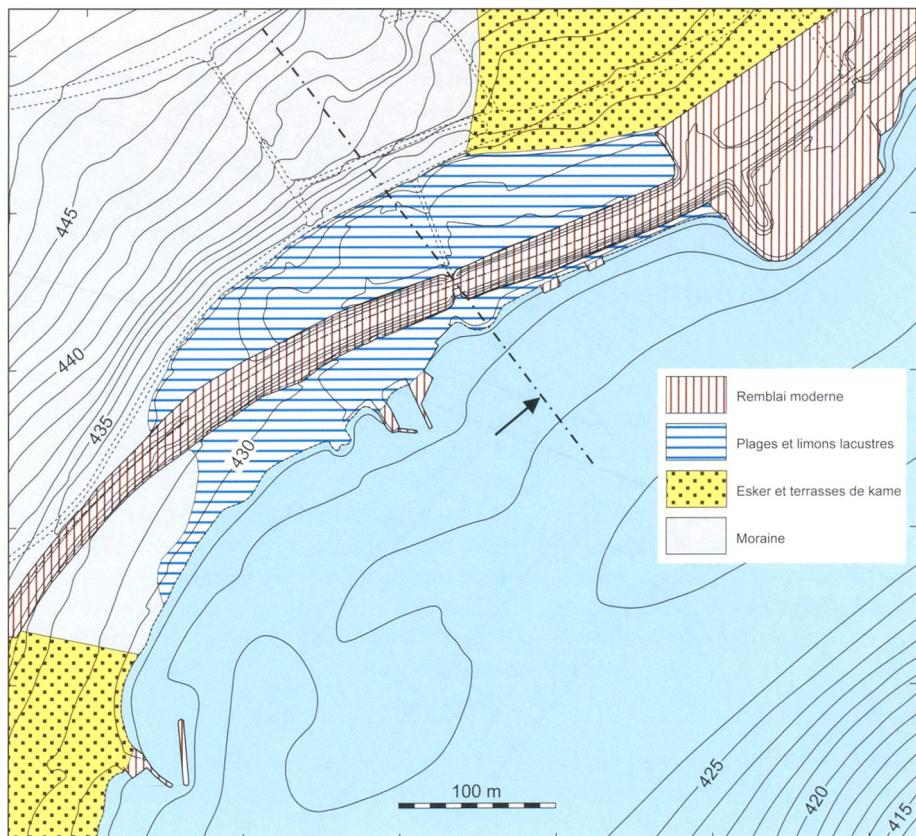


Figure 85. Carte géologique générale de la région de Corcelles et de Concise. Position de la coupe de la Figure 86. Equidistances de courbes de niveau: 1 m de 414 à 449 m. Formations géologiques d'après Rigassi et al. 2006.

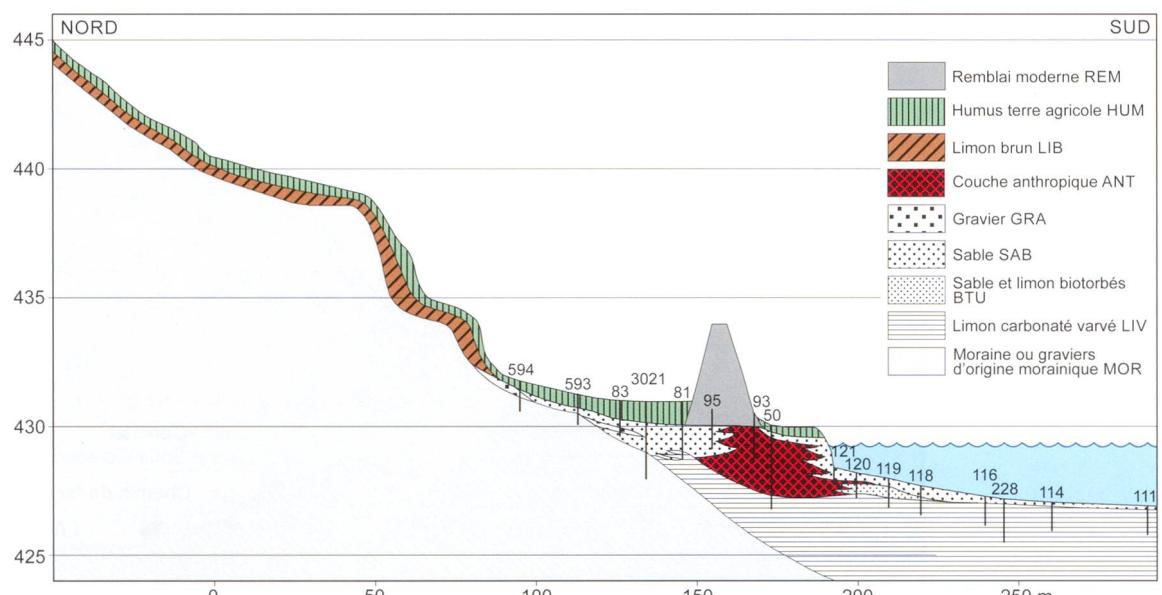


Figure 86. Concise. Profil géomorphologique des terrasses surplombant les sites préhistoriques littoraux. Position et numéro des carottages effectués. Echelle verticale grossie 8 fois.

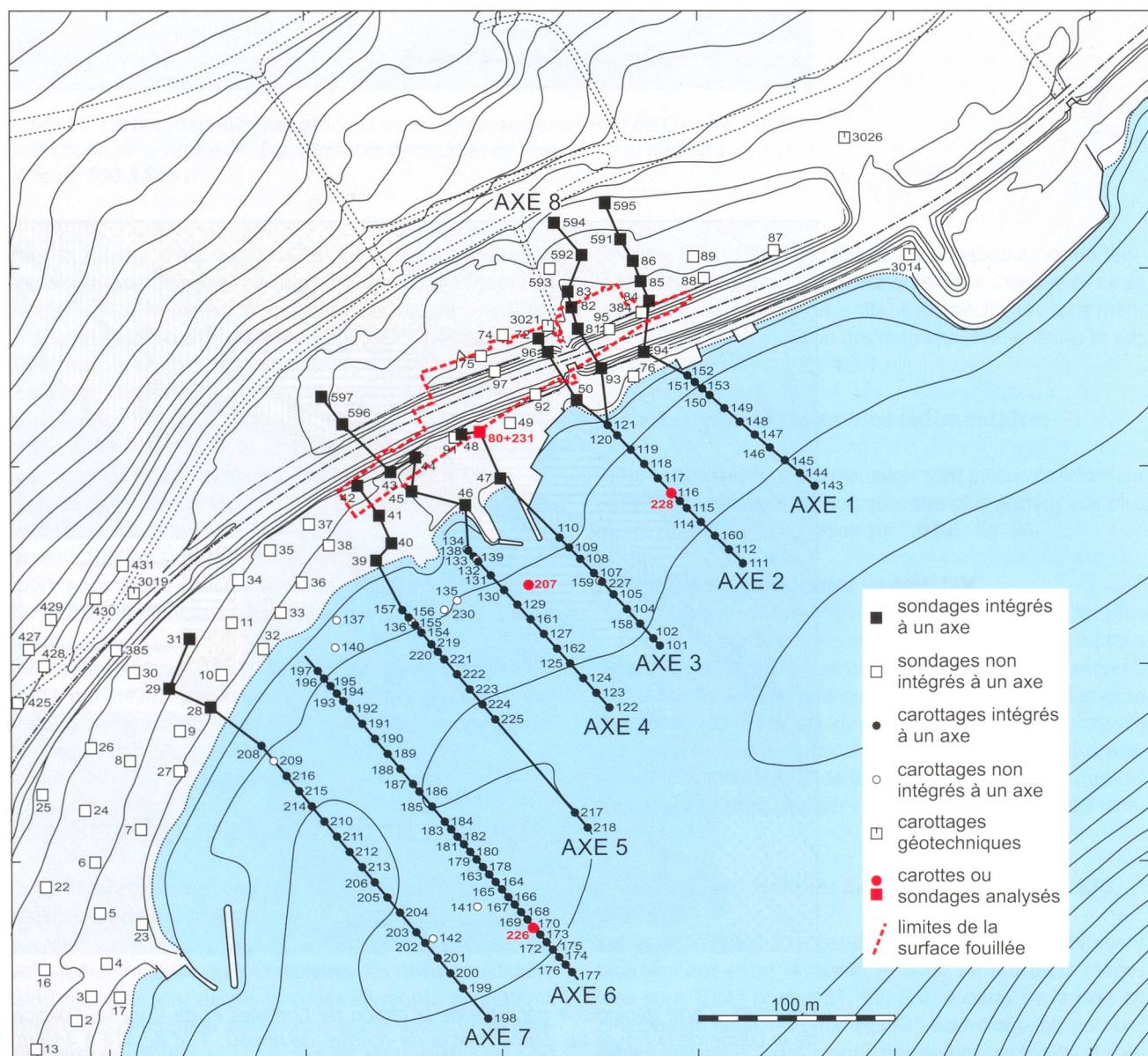


Figure 87. Concise. Plan d'ensemble des sondages et des carottages terrestres et lacustres. Situation des axes 1 à 8.

par des niveaux plus épais de limon fin beige. Les RIG (voir sous 4.3.1.) sont des rythmes granulométriques à alternances fines de niveaux pluri-millimétriques de lits blancs grossiers sableux avec des lits plus foncés, plus limoneux et des lits de macrophytes.

### **3 – Les sables contemporains ou précédant le dépôt des plus anciennes couches néolithiques**

Il s'agit d'un ensemble de niveaux de sables gris moyens à fins, mélangés en faible proportion avec des limons. Ils contiennent parfois des oncoïdes et montrent quelques fois des figures de bioturbation.

En même temps que les sables se forment sur l'axe 6, des RIG se déposent sur l'axe 7 (fig. 92). Ces rythmes naissent de la contemporanéité du dépôt des sables et des limons. Ils se sont déposés du Boréal à l'Atlantique ancien (chapitre 13).

### **4 – Les rythmes organiques à débris végétaux flottés ; ROR, les sables et les limons carbonatés ; SBB, LBB**

Les ROR (voir sous 11.3.1.) sont des rythmes organiques constitués par des lits à débris végétaux grossiers, triés, et parfois par des charbons de bois provenant très probablement de l'érosion d'une station littorale. Ces lits alternent avec des limons ou des sables gris clair à gris foncé.

Les SBB et les LBB sont respectivement des sables et des limons blanc-beige, dans lesquels on rencontre souvent des charbons de bois roulés, des mollusques, des graviers ainsi que des oncoïdes blancs. Ils sont en relation, comme les ROR, avec le lessivage d'une station littorale lors d'une période de transgression.

Les ROR, les SBB, et les LBB se forment en même temps que les sables contemporains au Néolithique moyen, mais ils se déposent au niveau de la rive.

### **5 – La couche du Néolithique moyen**

La couche anthropique est très riche en matériel du Néolithique moyen. Les éléments organiques qui la constituent lui confèrent une structure très hétérogène, compacte et feutrée. Cette couche a été observée principalement dans le sondage S80 où son épaisseur est de 56 cm (fig. 93).

### **6 – Les craies RGC**

Ces rythmes granulométriques de couleur blanchâtre sont caractérisés par l'alternance de lits pluri-millimétriques à centimétriques de sable blanc-beige et de niveaux de limon fin blanc à blanc-beige, interrompus par des lits de restes végétaux. Ils peuvent être assimilés à des craies, car ils contiennent plus de 90% de carbonate. Ils s'éclaircissent dans le bas de la séquence et en allant vers le large, par appauvrissement en matière organique. Ces rythmes se rencontrent principalement au sud de la station de la Baie. Ils ont été probablement déposés lors d'une phase transgressive, qui se situe entre le Néolithique moyen et le Néolithique final.

La stratigraphie du sondage S80 montre plusieurs niveaux d'inondation des couches néolithiques. L'articulation entre le Néolithique moyen, attesté dans la couche 12, et le Néolithique final, reconnu dans la couche 10, se trouve dans la couche 11 (CAX-SAB) qui est une phase d'inondation de la couche archéologique 12. Sur la base de l'observation de l'axe 6 et de l'analyse de la carotte C226, le dépôt de RGC est considéré comme pénécontemporain du Néolithique moyen.

### **7 – La couche du Néolithique final**

Cette couche archéologique hétérogène, de structure grossière à fine, est constituée par des fumiers, des limons organiques, de nombreux restes de bois, de charbons, de tessons et d'outils, de sable et de galets. Dans le sondage S80, deux couches du Néolithique final (couche 4 et couche 12, d'épaisseurs respectives de 7 et 12 cm) sont probablement en dépôt primaire. En revanche, les couches de limon organique (couche 8 et couche 10) qui s'intercalent entre les couches archéologiques, la couche 4 et la couche 12, sont des reprises par le lac lors d'inondations du site.

### **8 – Les sables antérieurs à l'occupation du Bronze final**

Ces sables sont en général grossiers et de couleur grise. Plus bas, juste en dessous des couches du Bronze final, ils sont mélangés à des limons carbonatés gris clair et présentent souvent des figures de bioturbation. Ils contiennent des macrophytes et de rares oncolithes (axe 4, fig. 94).

### **9 – Les couches du Bronze final**

Les couches déposées au Bronze final sont présentes, très érodées, au sommet de l'île formée par la station de la Baie (axe 6, fig. 91). Ces couches anthropiques sont protégées par des sables de formation récente. Leur épaisseur maximale ne dépasse pas 17 cm. La couche archéologique attribuée au Bronze final trouvée au sommet de la carotte C207 (axe 4, fig. 94) a été reprise par le lac vu son taux élevé en carbonates.

### **10 – Les sables de formation récente, SAB**

Ce sont des sables moyens à fins gris, avec des mollusques épars et des débris millimétriques de macrophytes et des oncoïdes. Parfois, en surface du sol sous-lacustre, les sables à l'origine gris à verdâtres s'oxydent en milieu hydrodynamique. Ils contiennent des filaments algaires et des fragments de mollusques. Les formations récentes sont rarement constituées par des graviers et des limons gris. Toutes ces formations recouvrent le fond du lac entre 0 et 3 m de profondeur.

### **12.3.3. Présentation et interprétation des axes de carottages 1 à 8**

Nous présentons sept axes de carottages perpendiculaires à la rive, orientés dans le sens nord-ouest/sud-est « bord-large » et numérotés de 1 à 7. En outre, l'axe 8 est un complément de l'axe 2, mais qui se prolonge en direction de la terre, à partir du carottage lacustre C121. Ces profils, tracés entre la terre ferme et le lac mettent en relation les différents substrats, morainique au nord et lacustre, au sud. Ils contribuent à la visualisation des faciès sédimentaires. Quelques repères faisant référence à l'histoire sédimentaire de la dynamique lacustre sont donnés (voir le paragraphe 12.4.).

#### **Axe 1 (fig. 95)**

Cet axe est situé dans une zone draguée en 1859. D'après Troyon (1859; 1860), on suppose que toute la partie superficielle des sédiments comportant les couches archéologiques a été transportée pour construire la digue du chemin de fer qui traversait la baie à la fin du 19<sup>e</sup> siècle.

Sur la terre ferme, à partir de 430 m d'altitude, le substrat est morainique (sondages S595 et S591). Le sondage S595 montre qu'une ancienne plage, où des graviers surmontent des

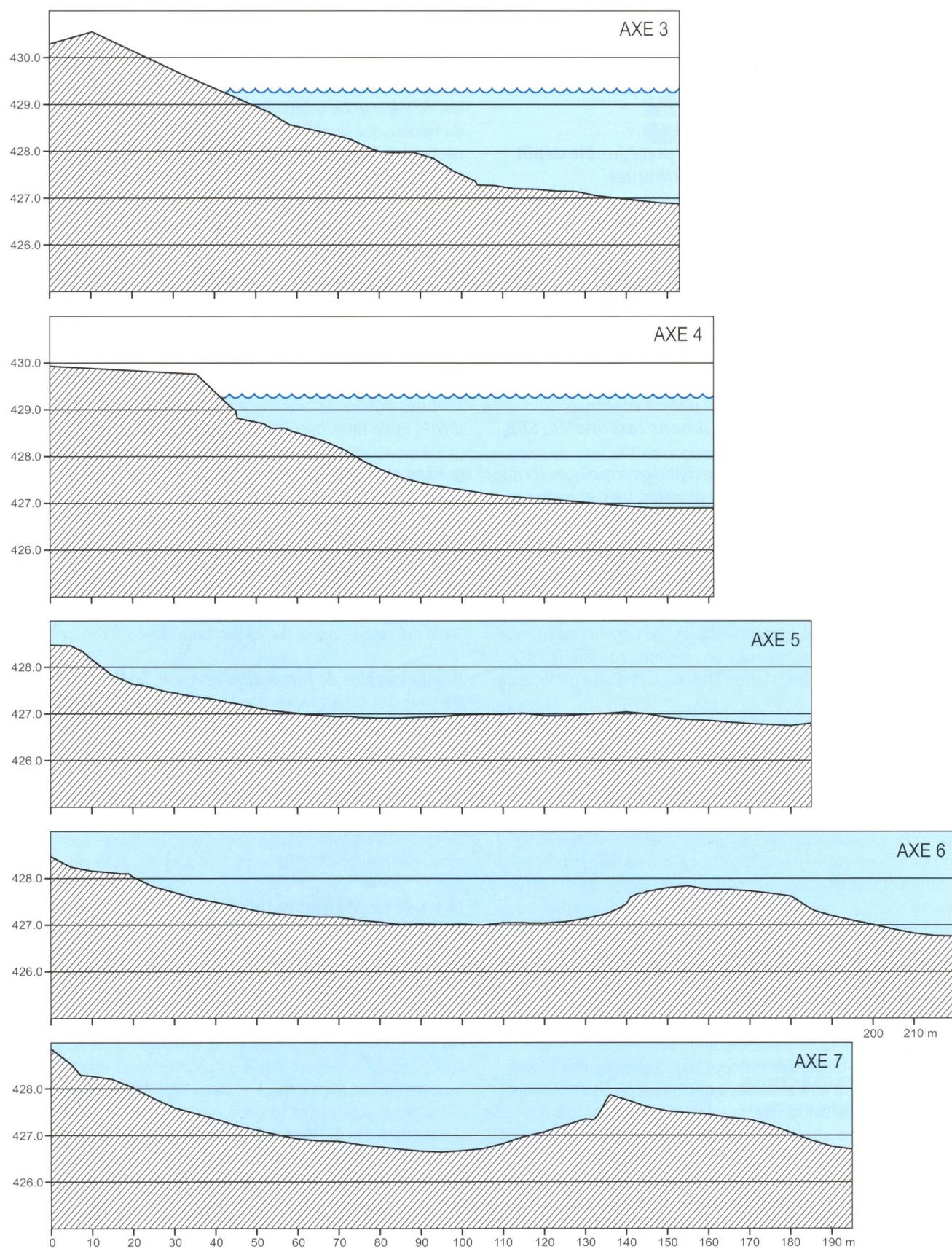


Figure 88. Concise. Profils d'altitudes de la surface du terrain relevés à travers les sites archéologiques. Profils 3, 6 et 7. Echelle verticale grossie 10 fois.

sables, s'est formée directement sur la moraine. Le sondage S85 marque la limite entre la moraine qui plonge fortement en direction du lac et les sédiments lacustres. Les limons varvés carbonatés LIV (S84 et S85), de formation lacustre, sont surmontés par des sables et des graviers d'anciennes plages (S84 à S86 et S94). Les pilotis visibles dans les sondages S94 et S95 et l'absence de couche archéologique montrent que celle-ci a été totalement érodée par le lac, ou déblayée lors des travaux du 19<sup>e</sup> siècle.

Dans le lac, de bas en haut, on rencontre les faciès suivants :

- les limons varvés carbonatés LIV,
- les rythmes granulométriques RIG,
- des alternances de niveaux de limons et de sables LFB-SAB, SAB-LFB qui affleurent au fond du lac.

#### Axe 2 (fig. 96)

Cet axe traverse la ligne de chemin de fer à quelques mètres à l'ouest du passage sous-voies de Concise, il se prolonge dans le lac à partir du S50, entre les carottes C121 et C111. Il se situe à la limite sud, visible en profondeur des sites Néolithique moyen et final de Sous-Colachoz. Dans la partie la plus au large de l'axe, dès la C121, le fond du lac est jonché de nombreuses meules qui indiquent, d'après leur forme et leurs dimensions, une occupation humaine attribuable à une période comprise entre le Néolithique final et le Bronze final. Cependant, les couches d'occupation correspondantes ont disparu, probablement à la suite des dragages de la fin du 19<sup>e</sup> siècle, seul un

champ de pilotis est encore présent au bout de l'axe. Nous décrivons cet axe à partir de la terre ferme en direction du large.

Le sondage S72 a livré un pieu enrobé de sable et de limon, de datation inconnue. Ce niveau sablo-limoneux se retrouve, sous forme de limon organique, dans le sondage S50, son front d'érosion est visible au niveau de la rive, à environ 5 m de la C121. Le matériel archéologique et l'étude géoarchéologique montrent que ce niveau appartient au Néolithique final (phase E). La couche archéologique sous-jacente, visible sur le sondage S50, appartient selon le matériel archéologique au Néolithique moyen (phase C2). Son front d'érosion est situé légèrement plus au large que la couche Néolithique final. La poursuite de la couche du Néolithique moyen en direction du nord n'est pas connue, le sondage S72 n'étant pas assez profond pour l'atteindre.

Les sables à oncolithes, visibles dans les C118 et C119, révèlent une phase d'érosion d'une couche archéologique, déposée au sud, dans le lac.

Sur la base de l'observation de l'emplacement des deux fronts d'érosion des couches archéologiques, il est possible d'attribuer les meules au Néolithique final, dans la zone littorale et au Bronze final, plus au large. En effet, la couche du Néolithique final est érodée à une altitude assez élevée (entre 428.5 et 428.9 m). Elle ne pourrait se prolonger que de quelques mètres dans le lac, alors que l'occupation Bronze final s'étendrait en direction du large selon les anciennes observations.

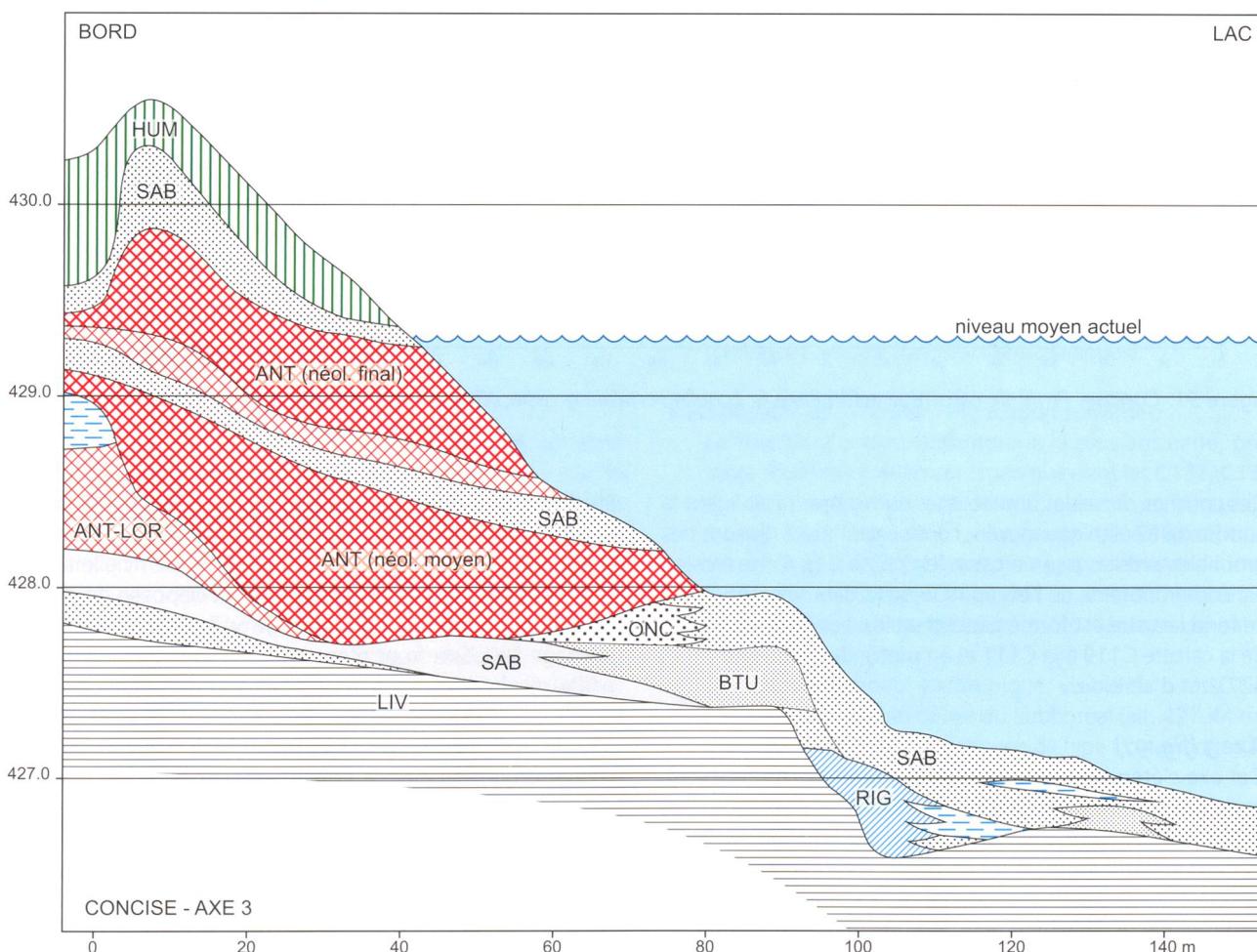


Figure 89. Concise. Grandes formations sédimentaires sur l'axe 3. Echelle verticale grossie 20 fois.

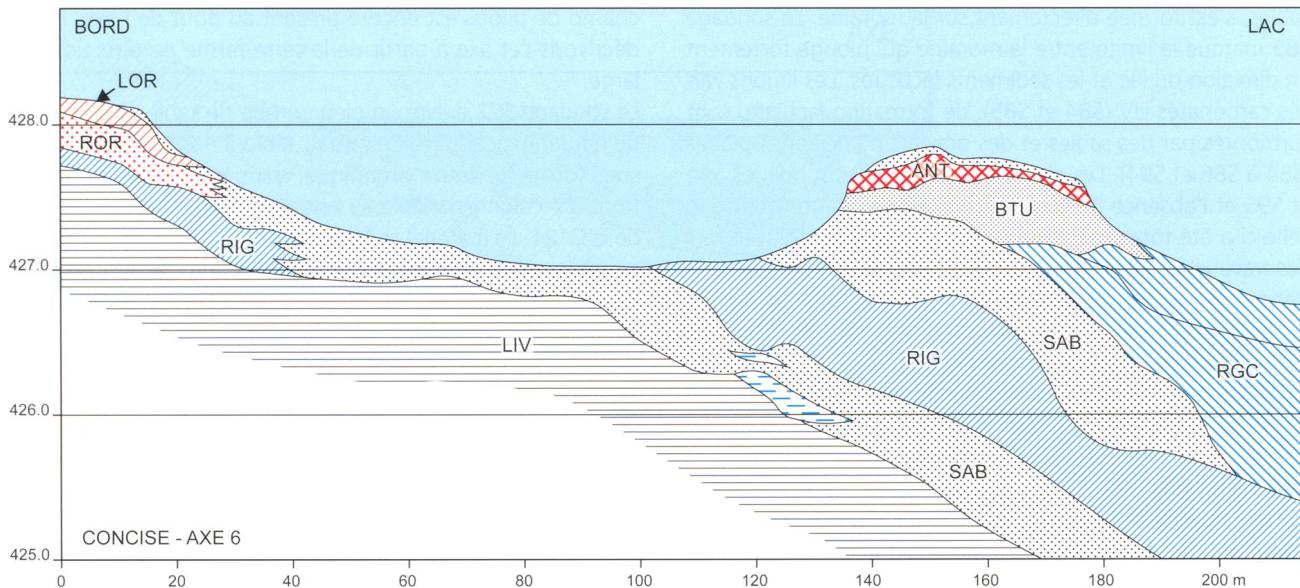


Figure 90. Concise. Grandes formations sédimentaires sur l'axe 6. Echelle verticale grossie 20 fois.

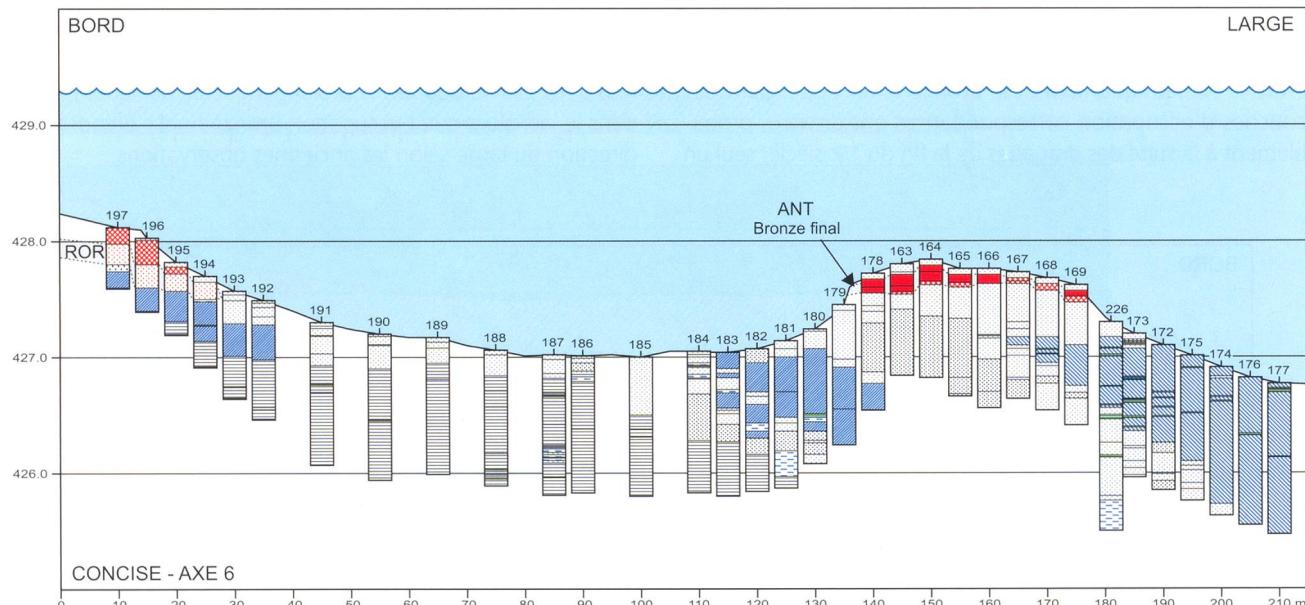


Figure 91. Concise. Profil de carottage selon l'axe 6. Echelle verticale grossie 20 fois.

Des couches de sables à oncolithes, bioturbés, prolongent la couche du Néolithique moyen, comme sur l'axe 3. Ils sont très probablement liés à son érosion (en phase C1). Cette érosion est contemporaine de l'occupation qui a débuté en phase C. Le fond lacustre est formé par des sables. Les LIV sont visibles de la carotte C119 à la C111 et en profondeur entre 425.5 et 427.2 m d'altitude.

### Axe 3 (fig. 97)

Cet axe s'étend du pied de la voie de chemin de fer (S48), jusqu'à la carotte C101, à 150 m de distance. Il est situé dans le prolongement des couches néolithiques de la zone terrestre et dans la partie lacustre où les pilotis sont conservés. De la terre ferme en direction du large, deux ensembles d'origine anthropique se détachent dans les sondages S48, S80 (C231) et dans le S47, en zone terrestre: ce sont le Néolithique moyen et le Néolithique final.

Sur la base de l'examen du matériel archéologique et de l'étude géoarchéologique, associant la sédimentologie et la palynologie, la couche archéologique superficielle appartient au Néolithique final. Celle-ci s'est déposée en dessus de 428.70 m d'altitude au sondage S47 et de 429.86 m au sondage S80. Son front d'érosion correspond à la rive, mais par la récolte d'objets dans la zone sous-lacustres, on note que la couche du Néolithique final se prolonge quelque peu dans le lac. Le champ de pilotis qui s'étend au sud appartient probablement au Bronze final, dont la couche anthropique est totalement absente, hormis de grandes meules observées au fond du lac.

En se basant sur les mêmes études, la couche du Néolithique moyen est située entre les altitudes 427.72 au S47 et 429.26 m dans la carotte C231, elle se prolonge dans le lac jusqu'au point C110. En dessous, les niveaux de sables bioturbés à oncolithes témoignent probablement d'une érosion d'un

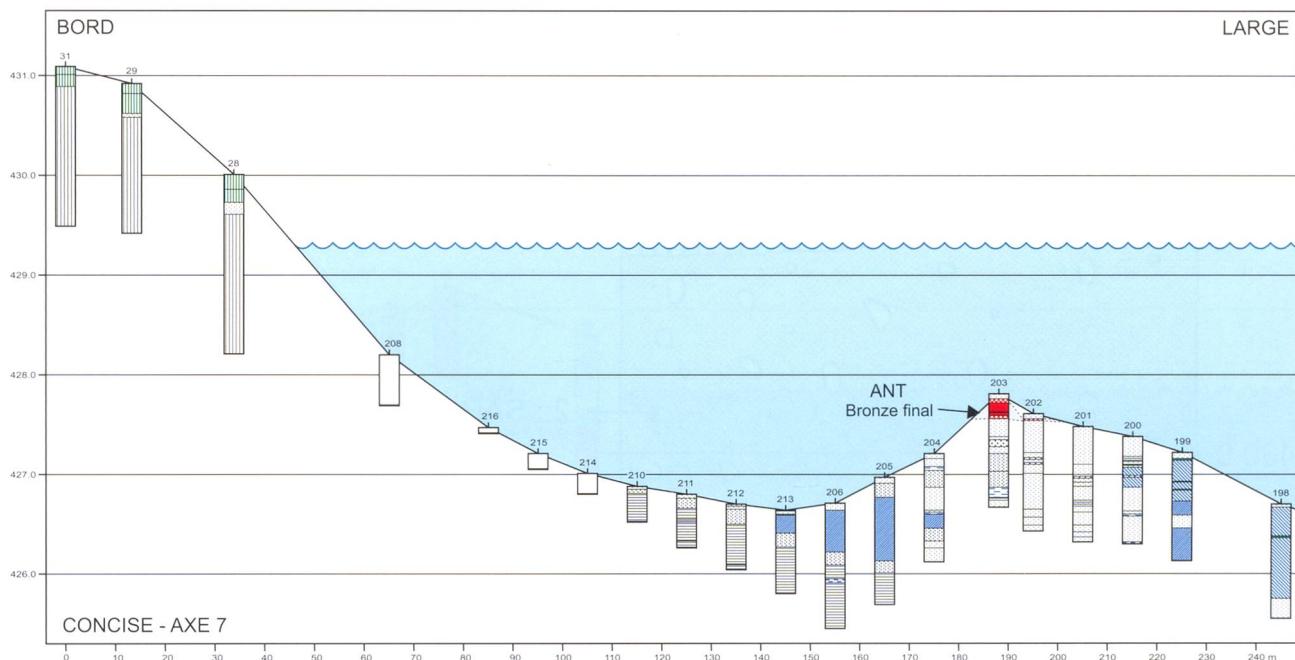


Figure 92. Concise. Profil de carottage selon l'axe 7. Echelle verticale grossie 20 fois.

dépot antérieur d'une couche archéologique durant la phase C1 (éventuellement le Cortaillod classique). La palynologie indique que la couche qui se trouve à la base de la C231 s'est déposée au Subboréal. Ce Néolithique moyen serait par conséquent contemporain du Cortaillod tardif, le matériel trouvé dans ce contexte n'est pas assez abondant pour le confirmer.

Les niveaux anthropiques se sont développés sur une alternance de limons et de sables d'origine détritique, qui forment une terrasse sous-lacustre dont le plateau se trouve à 428 m d'altitude. Ces niveaux se prolongent en surface du sol immergé à environ 100 m du rivage. Ils ont été formés sous une tranche d'eau limitée. Sur le tombant, des rythmes granulométriques (RIG) se sont déposés. Les LIV occupent la base de la séquence.

#### Axe 4 (fig. 94)

Cet axe est situé à 40 m à l'ouest de l'axe 3, dans la même situation par rapport à la zone terrestre occupée par le Néolithique. La zone lacustre, proche de la rive, comporte des vestiges du Bronze final, attestés par le ramassage de matériel archéologique.

Les sondages S596 et S597, situés au nord-ouest de la ligne de chemin de fer, montrent des formations terrestres (terre arable sur moraine) sans aucune trace de sédiment lacustre. Une ancienne plage se trouve probablement entre le S597 et le S43. Les couches archéologiques apparaissent du sondage S43 à la carotte C207, la C127 contient un pieu, mais la couche anthropique affleurante a disparu.

La couche du Néolithique final est confirmée par le matériel archéologique dans les S44 et S46. Le front d'érosion de cette couche se situe à une dizaine de mètres au sud de la rive. Les deux niveaux de limon organique qui figurent dans le C134 la prolongent.

Les niveaux anthropiques visibles dans les carottes C132, C131 et C207 sont difficile à attribuer chronologiquement.

Néanmoins quatre observations sont indéniables :

- la couche qui affleure au fond du lac date du Bronze final, par le matériel trouvé *in situ*,
- la palynologie montre un hiatus entre l'Atlantique ancien et récent dans la carotte C207, située entre l'axe 3 et l'axe 4. Les spectres changent radicalement, notamment avec l'arrivée d'herbacées d'origine anthropique et d'indéterminables. Cette coupure se fait au milieu d'un LOR et indiquerait deux provenances différentes pour la matière organique.
- les SBB présents dans les C132 et C131 se sont sédimentés durant une période proche du Néolithique moyen (phase C2),
- la couche anthropique supérieure de la carotte C207 a été remaniée (voir résultats sédimentologiques).

Il est possible de proposer l'explication suivante :

- La couche d'origine anthropique la plus ancienne, présente sous forme de limon organique dans les C132, C131 et C207, s'est déposée au Néolithique moyen (phase C). Il s'agit d'un front de couche érodé. Les SBB (déposés durant la phase C2 probablement) représentent la forme érodée de la couche qui s'étendait en amont. L'Atlantique ancien indique que cette couche s'est déposée durant le Cortaillod classique.
- La couche purement anthropique, visible dans les C131 et C207, déposée au début du Subboréal (alt. 427.44 m), appartient au Néolithique moyen de type Cortaillod tardif, comme dans le S80 (axe 3).
- La couche affleurante au C131 et C207 appartient au Bronze final, le pieu de la C127 est attribuable à cette période.

Cette explication est une hypothèse de travail, à vérifier ultérieurement.

Les couches anthropiques se sont déposées sur des rythmes de sable et de limon, RIG. Ces rythmes reposent sur des sables

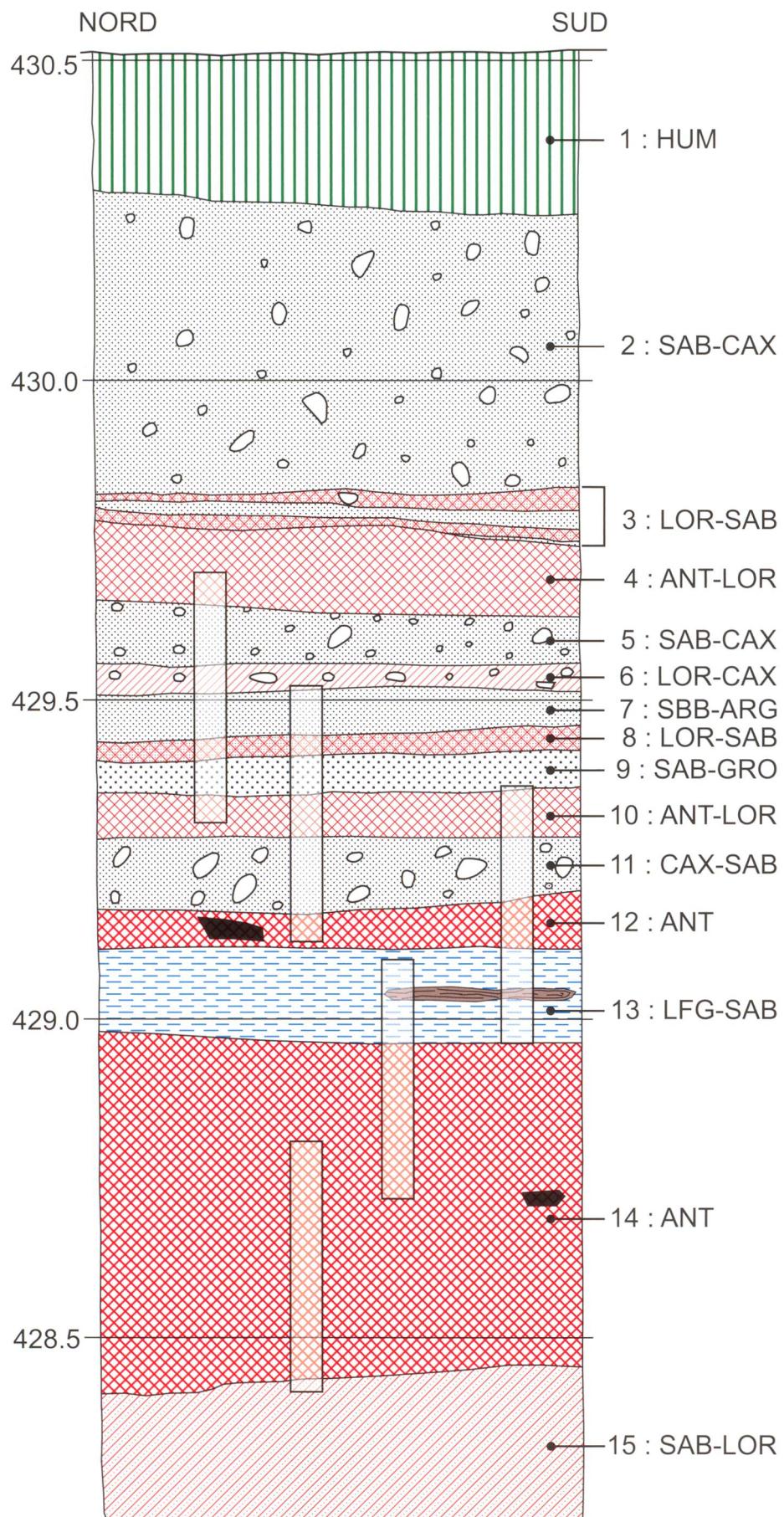


Figure 93. Concise. Stratigraphie du sondage S80. Position des échantillons palynologiques.

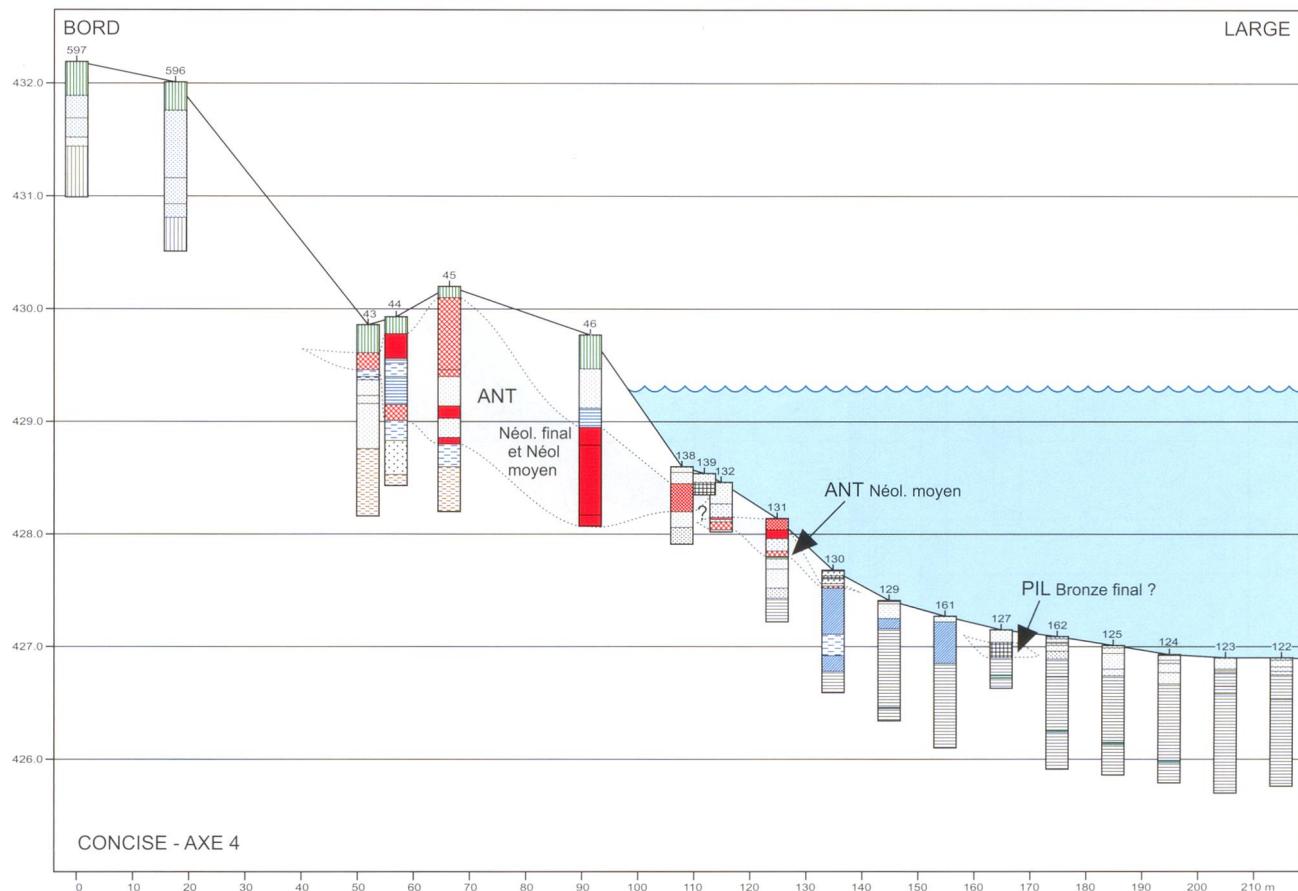


Figure 94. Concise. Profil de carottage selon l'axe 4. Echelle verticale grossie 20 fois.

bioturbés, proches de la terrasse sous-lacustre. Les LIV formés avant le Néolithique moyen remplacent les RIG au large.

#### Axe 5 (fig. 98)

Situé à 45 m à l'ouest de l'axe 4, ce profil est à la limite occidentale des sites néolithiques de Sous-Colachoz, en zone terrestre. Dans le lac, il traverse une surface couverte de pilotis, attribués par hypothèse au Néolithique final dans la partie lacustre, la plus proche de la rive dont la couche remaniée affleure probablement au C219 et au C220. Cette couche archéologique pourrait aussi bien être mise en relation avec l'ensemble de pilotis, probablement du Bronze final, s'étalant plus au large. Les carottes C217 et C218 se trouvent dans la zone occupée par la station Bronze final de Corcelles / La Baie. L'image formée par les deux niveaux anthropiques est comparable à celle figurant sur les profils 2 et 3. La couche du Néolithique final, visible dans les sondages S39 à S41, s'étend jusqu'à une dizaine de mètres au sud de la rive, elle s'est déposée sur des sédiments sableux. La couche Néolithique moyen est visible dans les sondages S40 et S41 et dans la carotte C157, son front d'érosion se situe entre le C157 et le C156. Les dépôts de ROR, résultat d'un cycle d'érosion, transport, dépôt, se sont formés durant l'installation du Néolithique moyen en phase C. On les rencontre dans les carottes C157, C156, C136, C155, C154, et C219.

La couche du Néolithique moyen s'est déposée sur des RIG. Les LIV s'étendent en profondeur vers le large, entre les carottes

C155 et C225. Ils sont interrompus par le promontoire occupé par la station de Corcelles / La Baie (axes 6 et 7).

#### Axe 6 (fig. 91)

Dans sa partie proche de la rive, cet axe montre les niveaux de couche archéologique redéposée (ROR) attribués au Néolithique moyen dans les carottes C197, C196, C195 et C194. Au large, l'axe recoupe à 150 m du rivage la station de Corcelles / La Baie située sur un îlot culminant à 427.8 m d'altitude, sur lequel on retrouve des vestiges du Bronze final. L'altitude de base de la couche archéologique est à 427.6 m. Un chenal sépare l'île de la rive à l'altitude minimale de 427.0 m. La butte témoin constituée de sables fragiles ne doit sa préservation qu'à la présence du champ de pilotis et aux dépôts anthropiques (galets de la ténevière).

Le premier dépôt sédimentaire rencontré en profondeur est formé de limons varvés, plus ou moins carbonatés (LIV), déposés sous le chenal. Une ancienne plage de galets jointifs peut se suivre, près du rivage actuel, déposée sur le LIV, avant le Néolithique moyen. Les niveaux de sables bioturbés (BTU) mettent encore en évidence une petite terrasse sous le chenal. Ils sont surmontés par des RIG et sont remplacés dans le fond du chenal par des alternances de sables et de limons. Plus au large, des dépôts de craie RGC se développent en direction du mont dont ils constituent la surface. Ceux-ci se sont déposés sur des sables, remplacés par des niveaux de BTU sous la surface de l'île. Les RIG les surmontent. La couche

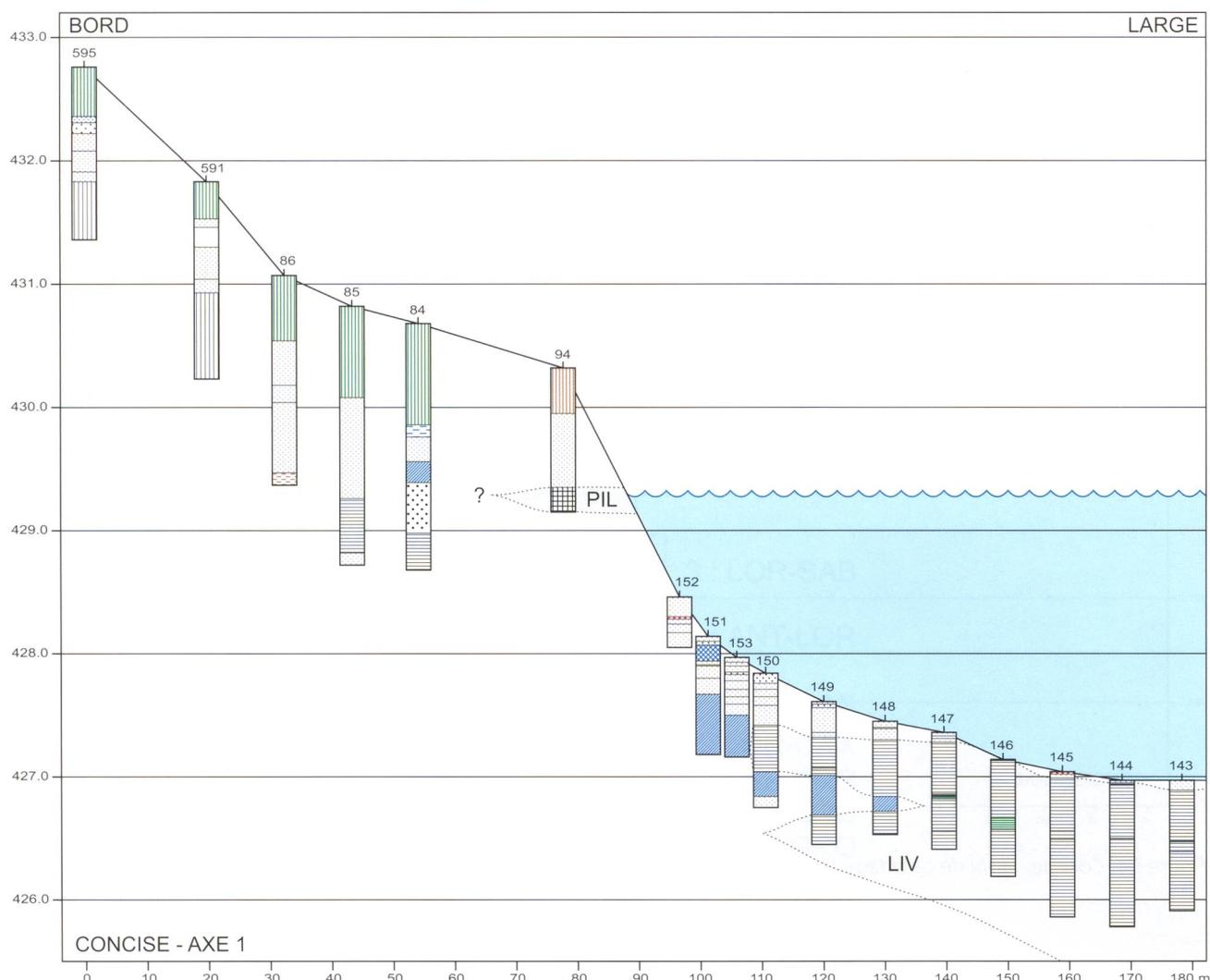


Figure 95. Concise. Profil de carottage selon l'axe 1. Echelle verticale grossie 20 fois.

archéologique est « protégée » de l'érosion par des sables grossiers, qui résultent en partie de son lessivage.

#### Axe 7 (fig. 92)

Cet axe est implanté parallèlement à l'axe 6 à environ 45 m plus à l'ouest, il recoupe aussi la station de Corcelles / La Baie et met en évidence les mêmes faciès. Il montre une plage consolidée qui s'étend jusqu'à plus de 180 m du rivage actuel. Cette plage résulte de l'attaque par le lac de la moraine, dont le toit culmine à 429.7 m au sondage S28, à 30 m plus au nord. On constate un front d'érosion net de l'île du côté du rivage et un plus grand développement de la sédimentation des rythmes de sable et de limon (RIG) que sur l'axe 6.

#### Axe 8 (fig. 99)

Cet axe est un complément de l'axe 2, mais qui se prolonge en direction de la terre, à partir du carottage lacustre C119. Il recoupe la séquence archéologique néolithique, mais à un endroit où les niveaux du Néolithique final et Néolithique moyen ne sont pas individualisés dans les sondages. Ici, la couche archéologique est présente sous la forme d'un limon organique LOR, épais de plus de 1.2 m dans le sondage S93, mais se réduit très vite vers la terre à un niveau résiduel de 15 à 5 cm d'épaisseur, dans les sondages S81, S82 et S83.

#### 12.3.4. Analyses sédimentologiques

Ces analyses servent à caractériser les différents faciès sédimentaires mis en évidence par les profils de carottages et de sondages. Les analyses chimique et granulométrique complètent la vision macroscopique des sédiments et mettent en évidence des phénomènes qui ne seraient pas perçus autrement.

Nous avons analysé 56 échantillons prélevés sur quatre carottes, soit quatre séquences réparties sur toute la baie :

- C207, intégrée à l'axe 4, Concise / Sous-Colachoz : 16 échantillons (fig. 100),
- C226, sur l'axe 6, Corcelles / La Baie : 18 échantillons (fig. 101 et 102),
- C228, sur l'axe 2, (fig. 96) Concise / Sous-Colachoz : 12 échantillons (fig. 103 et 104),
- C231, dans le sondage S80, intégrée à l'axe 3, (fig. 97) Concise / Sous-Colachoz : 10 échantillons (fig. 105 et 106).

Tous les échantillons ont été étudiés pour la granulométrie des particules <0.063 mm (argiles) au coulter à laser. Les échantillons ont été tamisés manuellement, pour l'étude de la granulométrie des particules de 0.063 mm à 2 mm (sables). Les teneurs en carbonates ont été déterminées par volumétrie, au calcimètre Bernard. La matière organique a été dosée par calcination à 550 degrés Celsius pendant une heure. La

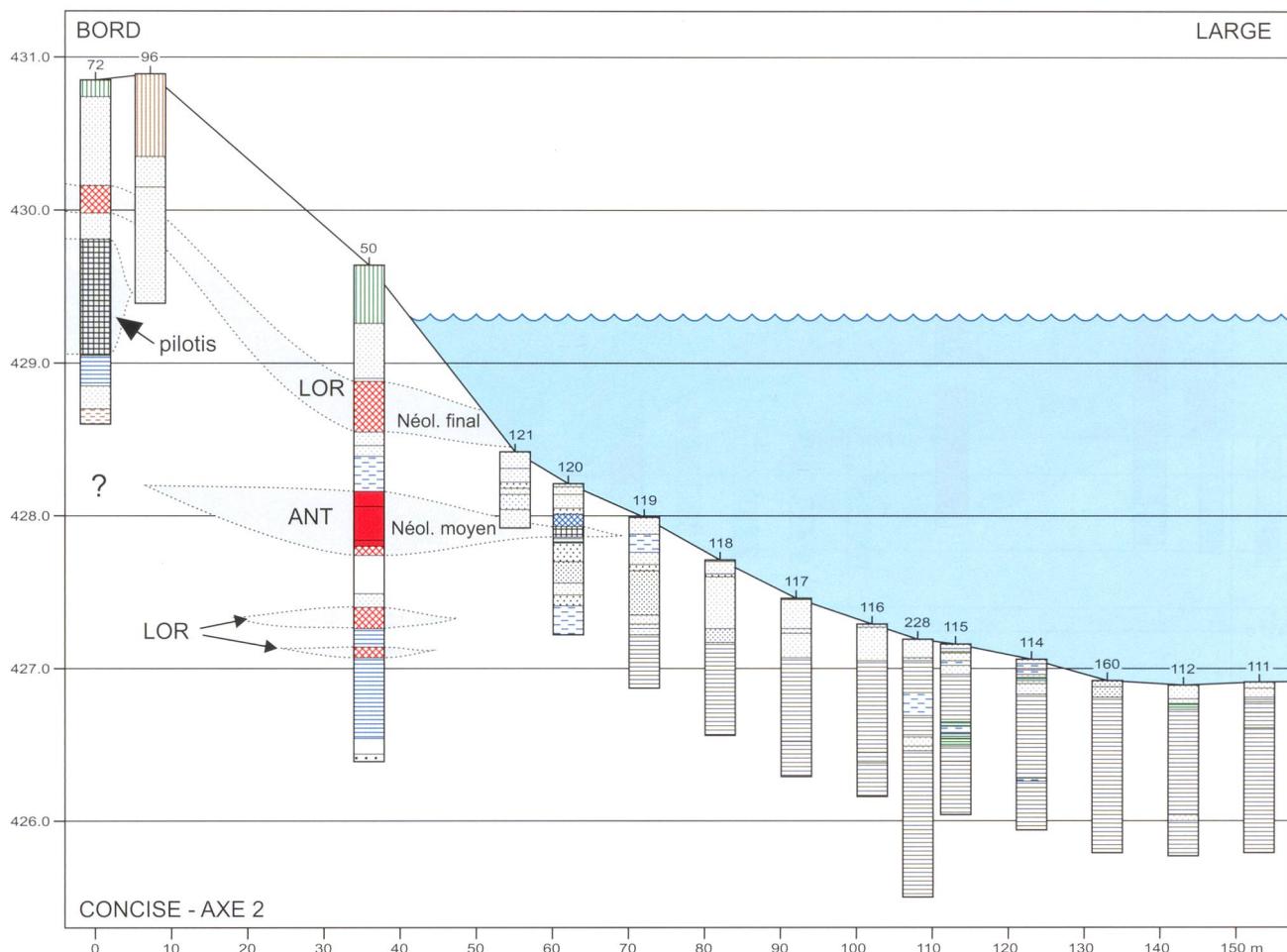


Figure 96. Concise. Profil de carottage selon l'axe 2. Echelle verticale grossie 20 fois.

morphologie des sables a été étudiée sur la fraction 0.5–1 mm, pour les 18 échantillons de la carotte C226 selon la méthode établie par Brochier et Joos 1982, reprise par Magny 1988a.

### **1 – Les sédiments déposés avant le Néolithique moyen**

Les sédiments les plus anciens sont visibles sur les profils à partir de 425.5 m d'altitude. Ce sont les limons carbonatés et laminés, LIV. Ceux-ci ont été analysés dans la C228 qui en livre la séquence la plus complète dans les échantillons 12 à 2, entre 166 et 19 cm de profondeur. Cette séquence se divise en deux phases différentes, par enrichissement en sable et diminution du taux de CaCO<sub>3</sub>. Dans les échantillons 12 à 6, la taille de 80% des particules se situe entre 0.5 et 0.063 mm et le taux de CaCO<sub>3</sub> est de 75 à 88%. L'échantillon 5, pris à 70 cm de profondeur, montre un abaissement brusque de 75 à 50% du taux de CaCO<sub>3</sub> et la fraction >0.063 mm augmente d'environ 10%. Ce phénomène se poursuit jusqu'à l'échantillon 2, à 427 m d'altitude (phase A, Allerød, Dryas récent).

Les sédiments déposés par la suite figurent dans les carottes C226 et C207. Les échantillons 15 à 10 de la C226, prélevés entre 149 et 76 cm de profondeur (de 425.7 à 426.6 m d'altitude), montrent une forte augmentation des sables; l'enrichissement en particules plus grossières des sédiments limoneux se poursuit. De l'échantillon 16 à l'échantillon 15, les particules >0.063 mm s'élèvent de 27 à 75%, ce dernier taux se maintient

jusqu'à l'échantillon 11. Les carbonates baissent parallèlement de 10% environ. La morphologie des sables, étudiée sur la fraction 0.5 à 1 mm des mêmes échantillons de la C226, suit bien cette tendance. Le détritisme minéral s'élève de 0.2 à 1.2% dans les échantillons 18 à 16, aux échantillons 14 à 10, paradoxalement, celui-ci passe de 4.1 à 2.2%. Ceci démontre que des sables, en général assez carbonatés sont repris par le lac en même temps que l'apport minéral terrigène augmente. Dans les échantillons 7 à 5, de 62 à 55 cm de profondeur (426.96 à 427.07 m d'altitude), les carbonates amorcent une augmentation de 80 à 88%. La fraction >0.063 mm passe de 25 à 80% dans l'échantillon 7. Ensuite ce taux s'abaisse lentement jusqu'à 70%. On voit ainsi la même image que dans la carotte C226. Le faciès sédimentaire correspond à des cycles de dépôts de RIG, SAB, LFB (phase B, Boréal-Atlantique ancien).

Pour apprécier la suite des dépôts, il faut examiner les carottes C207 et C231. Les échantillons 5 à 3 de la C207 (55 à 23 cm de profondeur, de 426.96 à 427.14 m d'altitude), montrent que l'apport de sables augmente d'environ 10% alors que le taux de CaCO<sub>3</sub> baisse d'environ 8%. Parallèlement dans la C231, on remarque une augmentation équivalente des sables et une légère baisse du taux de CaCO<sub>3</sub> des échantillons 7 à 3 (266 à 238 cm, 427.86 à 428.16 m d'altitude). Un hydrodynamisme plus soutenu, en milieu littoral, est responsable de ces modifications. C'est la régression ante Néolithique moyen (phase C1, Atlantique ancien).

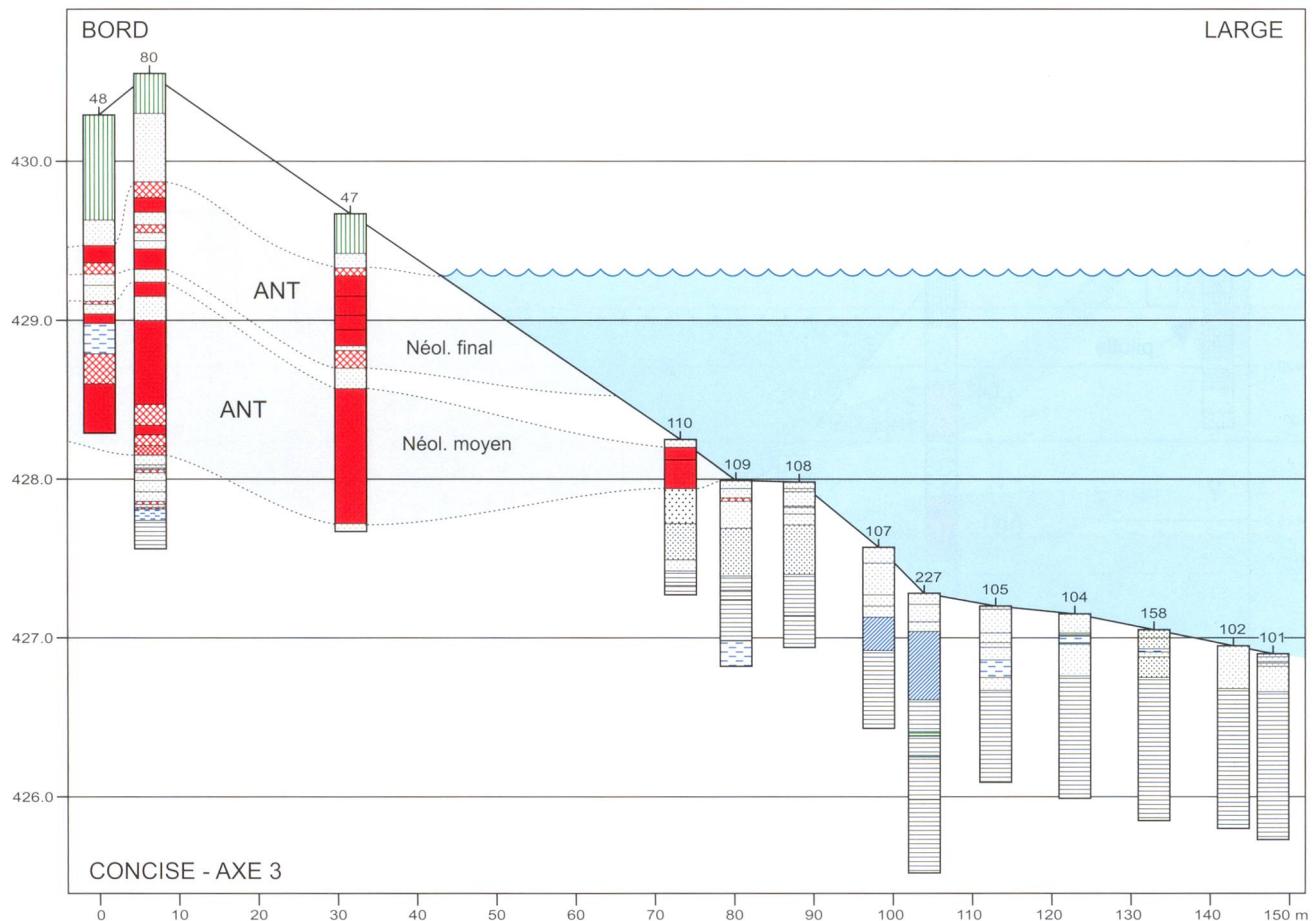


Figure 97. Concise. Profil de carottage selon l'axe 3. Echelle verticale grossie 20 fois.

## 2 – Les sédiments déposés après le Néolithique moyen et jusqu’au Bronze final

La fin de l’occupation du Néolithique moyen voit un dépôt massif de sédiment crayeux. Dans les échantillons 10 à 2 de la carotte C226 le taux des carbonates oscille entre 80 et 90% et le détritisme carbonaté passe de 40 à 80%. Le taux de particules fines augmente par rapport à la formation précédente qui figure dans les échantillons 15 à 10 (149 et 76 cm de profondeur). Des craies RGC se déposent à partir de 426.70 m d’altitude entre le Néolithique moyen et le Néolithique final, au sud de la station de la Baie, durant le Subboréal.

La couche 11 du sondage S80 contient un taux identique de concrétions carbonatées (36%) que les RGC de l’échantillon 5 de la carotte C226. Ce limon sableux, déposé lors de l’inondation de l’occupation Cortaillod tardif (couche 12) dans le sondage S80, est corrélable avec le dépôt de RGC noté dans la carotte C226.

Les dépôts de limons qui s’intercalent dans les couches de l’occupation du Néolithique final n’ont pas été examinés.

Le dépôt sableux analysé dans l’échantillon 1 de la carotte C226, à 6 cm de profondeur, montre qu’il s’agit d’un sable à oncolithes et mollusques qui présente le plus haut taux de détritisme minéral non carbonaté et carbonaté de la carotte. Comme il ne s’agit pas de couche archéologique, sans augmentation de la matière organique, ce dépôt semble correspondre à une période qui précède juste le Bronze final. A cet endroit la couche Bronze final a disparu par érosion.

Les couches de sable déposées après le Bronze final sont très minces et n’ont pas été analysées.

## 3 – Les couches anthropiques

Les taux élevés des carbonates qui oscillent entre 77 et 80% dans les échantillons de couches archéologiques analysées (Néolithique moyen et Bronze final) montrent qu’elles ont été inondées par le lac. Ceci se marque particulièrement bien au sommet de la C207 où la couche Bronze final possède un taux de  $\text{CaCO}_3$  de 80%. L’apport détritique terrigène est toujours important, car la fraction 1 à 0.5 mm représente 15 à 25% des particules totales. Le taux de matière organique est de 8 à 10% dans la couche Néolithique moyen de la carotte C231 (échantillon 1, à 205 cm de profondeur). La couche Bronze final qui figure à 10 cm de profondeur dans la carotte C207 renferme, elle aussi 8 à 10% de matière organique.

### 12.3.5. Description de la stratigraphie du sondage S47

Le sondage S47, effectué à deux mètres de la rive du lac, a montré une séquence archéologique très complète. Les deux importants horizons archéologiques, séparés par plusieurs niveaux de limons sont présents à cet endroit. Nous décrirons cette séquence du haut vers le bas.

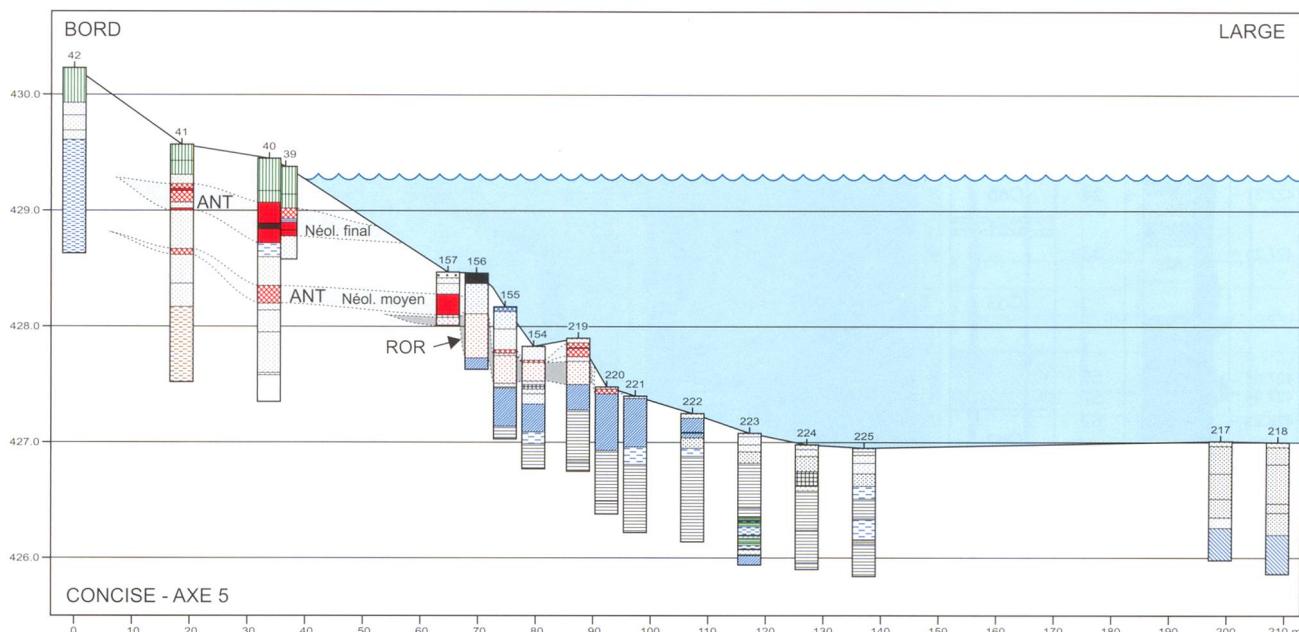


Figure 98. Concise. Profil de carottage selon l'axe 5. Echelle verticale grossie 20 fois.

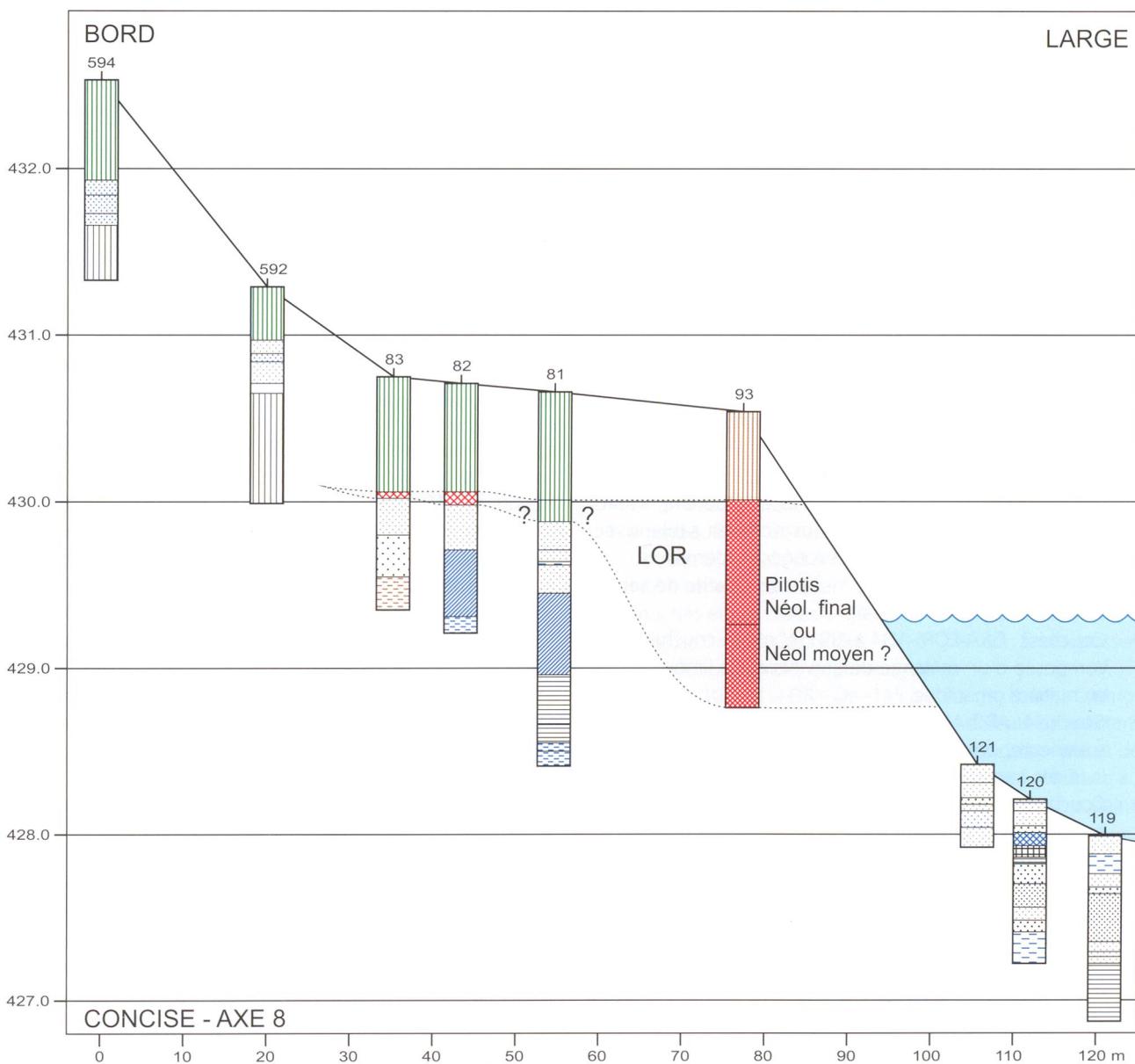


Figure 99. Concise. Profil de carottage selon l'axe 8. Echelle verticale grossie 20 fois.

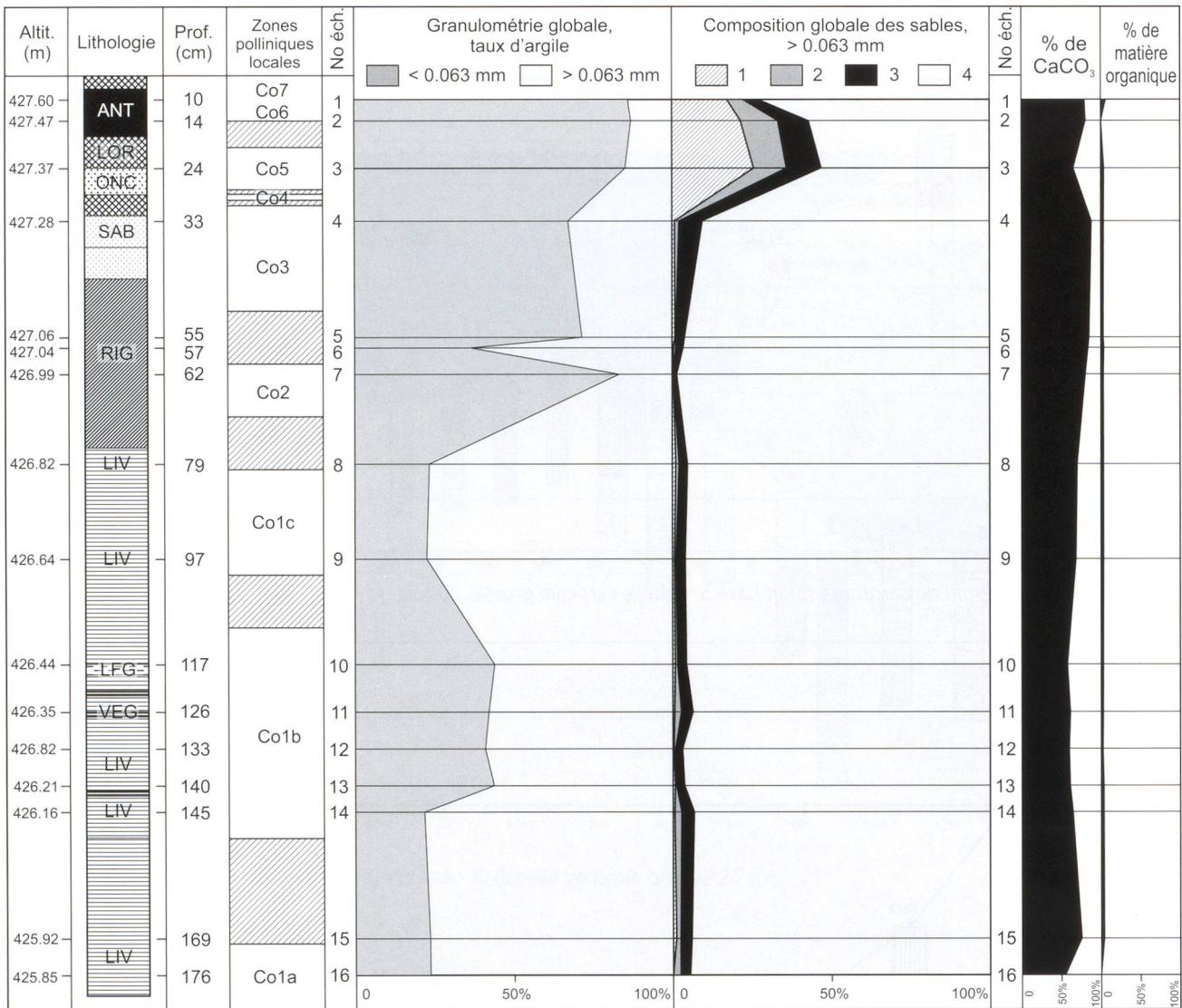


Figure 100. Concise. Carotte C207. Granulométrie globale. Géochimie des sables sur la fraction &lt; 0.5 mm.

- Couche 1: HUM-SAB – De la surface à -25 cm, niveau superficiel constitué d'un humus riche en sable, avec quelques fragments de briques rouges modernes.
- Couche 2: SAB-CAX – -25 à -34 cm, couche de sable, contenant quelques pierres.
- Couche 3: GRA-LOR – -34 à -39 cm, mince couche noire, composée d'un mélange de graviers et de limons riches en matière organique.
- Couche 4: ARC-ARG – -39 à -52 cm, couche archéologique supérieure, prise dans des niveaux d'argile. Ce niveau a livré des fragments de céramique.
- Couche 5: ARC-LOR – -52 à -64 cm, couche archéologique, mélangée ici à des limons riches en matière organique.
- Couche 6: ARC-SAB – -64 à -73 cm, niveau archéologique mélangé à des sables fins. Ce niveau a livré plusieurs fragments de céramique et divers ossements d'animaux.
- Couche 7: ANT-CAX – -73 à -83 cm, niveau de pierres, mélangé à de nombreux débris végétaux.
- Couche 8: LGB – -83 à -86 cm, niveau de limons granuleux de couleur beige, contenant des mollusques.
- Couche 9: LOR – -86 à -97 cm, couche de limons de couleur brun-noir, riche en matière organique décomposée.
- Couche 10: LGB – -97 à -110 cm, couche de limons granuleux de couleur beige. Elle contient du sable et des mollusques.
- Couche 11: ARC – -110 à -195 cm, début du niveau archéologique le plus profond, d'épaisseur importante, dans lequel apparaissent sept pilotis. On y observe aussi la présence de plusieurs bois horizontaux, à des niveaux variés. Ces bois peuvent correspondre à des morceaux de pilotis arrachés ou à des éléments de structure d'habitations. Quelques-uns sont partiellement brûlés. Cette couche contient en outre de nombreux ossements d'animaux (cerf, bœuf, suidé, chien), des fragments de céramique, des restes de paille, ainsi que des coquilles de noisettes.
- Couche 12 : LGB – -195 à -200 cm, couche de limons granuleux de couleur beige contenant quelques fragments de végétaux (algues ou brindilles). Ce niveau se prolonge certainement plus profondément, mais en raison de l'arrivée d'eau particulièrement importante, nous n'avons pu l'observer au-delà de 2 m de profondeur. Les sept pilotis de dimensions et d'essences variées s'enfoncent dans ces limons.

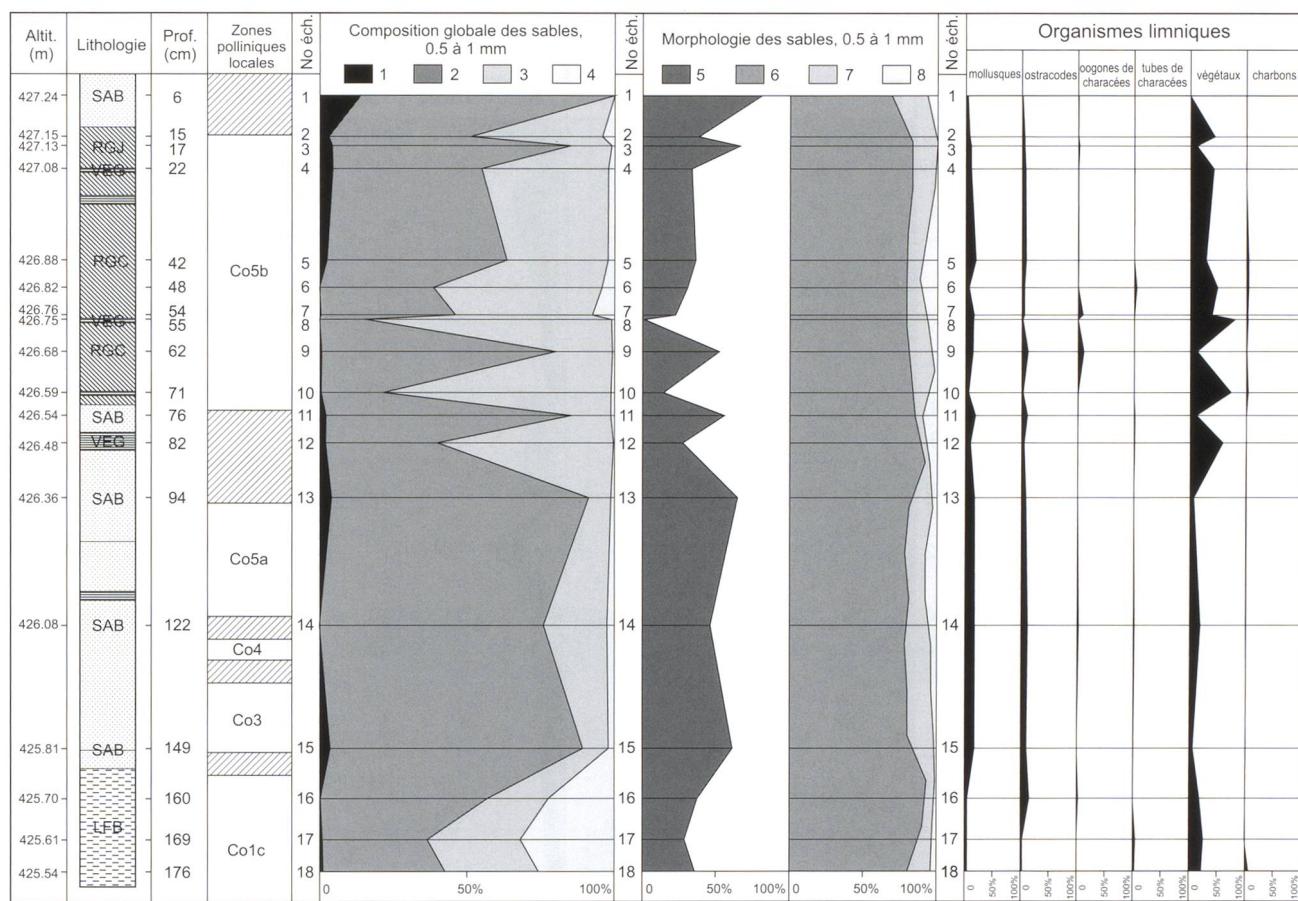


Figure 101. Concise. Carotte C226. Composition globale et morphologie de la fraction sableuse de 0.5 à 1 mm.

### 12.3.6. Description de la stratigraphie du sondage S8o (fig. 93, p. 176)

Ce sondage a livré une des séquences archéologiques les plus complètes de la prospection du site de Sous-Colachoz (fig. 93). Il est implanté dans une zone supposée riche en vestiges archéologiques à quelques mètres au sud de la voie de chemin de fer démantelée en 2000. D'après le matériel archéologique, ce sondage révèle deux ensembles de couches : Néolithique final et Néolithique moyen. L'examen de la stratigraphie montre 15 niveaux sédimentaires distincts décrits ci-dessous de haut en bas :

- Couche 1: HUM – De la surface à -25 cm, humus relativement sableux et remblais modernes de surface déposés après les CEJ.
- Couche 2: SAB-CAX – De -25 à -68 cm, sable carbonaté et graviers gris à blanc.
- Couche 3: LOR-SAB – De -68 à -78 cm, ensemble de fins niveaux de limon organique interstratifiés dans une couche de sable jaune et de galets.
- Couche 4: ANT-LOR-K – De -78 à -87 cm, couche anthropique de texture assez grossière, limon organique, sable et galets. Tesson de céramique attribuables du Néolithique final.
- Couche 5: SAB-CAX – De -87 à -95 cm, sable grossier carbonaté et stratifié comportant des traces d'oxydation, il contient des graviers, de rares galets et des restes végétaux.

- Couche 6: LOR-CAX-KK – De -95 à -100 cm, limon organique hétérogène légèrement stratifié, sable, gravier, cailloux, restes végétaux et traces de charbons de bois. Il contient des tessons de céramique attribués au Néolithique final.
- Couche 7: SBB-ARG – De -100 à -105 cm, sable blanc-beige avec quelques lentilles d'argile grise et de graviers arrondis, traces de restes végétaux et de charbons de bois.
- Couche 8: LOR-SAB-BB – De -105 à -110 cm, limon organique et sable contenant de nombreux fragments de bois couchés et des restes végétaux.
- Couche 9: SAB-GRO – De -110 à -115 cm, sable grossier jaune et carbonaté, quelques galets.
- Couche 10: ANT-LOR – De -115 à -123 cm, couche anthropique ; limon organique et fragments de bois comportant à sa base un fin niveau de sable grossier, carbonaté et de très nombreux mollusques. Cette couche est attribuée au Néolithique final de type Lüscherz sur la base de la gaine de hache CC89/121, trouvée dans cette couche.
- Couche 11: CAX-SAB – De -123 à -131 cm, très nombreux galets dans une matrice de limon fin beige et de sable, quelques fragments de bois. L'observation au microscope montre que cette couche est composée par le même taux de concrétions carbonatées que le RGC. Cette couche peut être corrélée avec les craies RGC. Il s'agit probablement du même dépôt.
- Couche 12: ANT – De -131 à -140 cm, couche anthropique de texture fine, branches et copeaux de bois contenant un

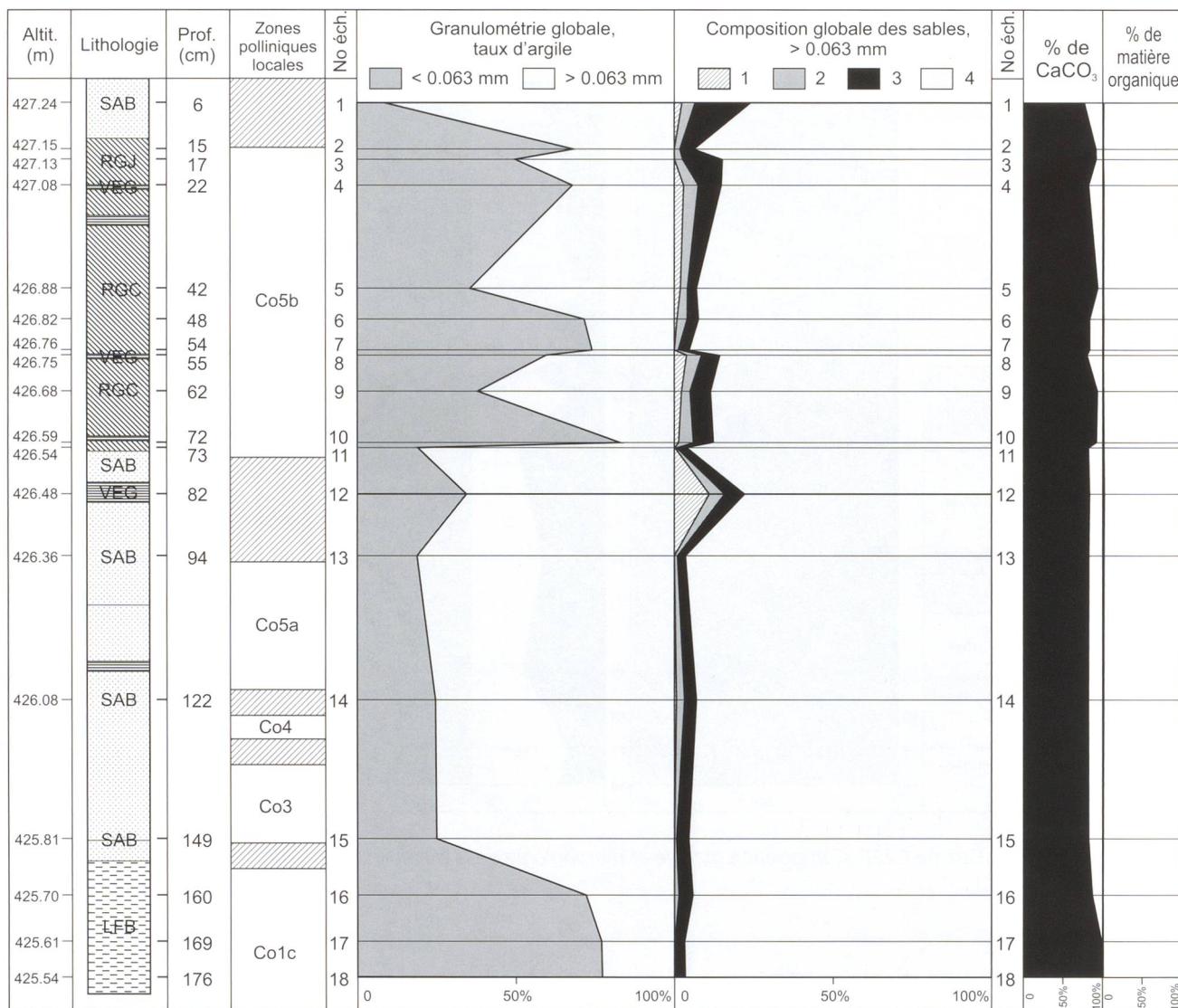


Figure 102. Concise. Carotte C226. Granulométrie globale. Géochimie des sables sur la fraction &lt; 0.5 mm.

tesson avec mamelon sous le bord. Cette couche appartient au Néolithique moyen, culture du Cortaillod (voir aussi couche 14).

- Couche 13: LFB-SAB – De -140 à -155 cm, limon sableux beige avec traces de restes végétaux et de limon organique.
- Couche 14: ANT – De -155 à -208 cm, couche anthropique très hétérogène, compacte et feutrée, gravier, bois couchés, pilotis, écorce de bouleau, restes de faune, céramique, bois de cerf, charbons de bois et bois à demi-brûlé, galets éclatés au feu ; tessons attribués au Néolithique moyen. La palynologie montre que cette couche s'est déposée au Subboréal (chapitre 14). Cette période se situe dans la culture du Cortaillod tardif, cette attribution est compatible avec le matériel céramique.
- Couche 15: SAB-LOR – De -208 à -221 cm, alternance de niveaux de limons et de sables, de couleur claire.

Ce sondage a été poursuivi à sa base par un carottage (C231). Il est ainsi possible de prolonger la séquence par un certain nombre de niveaux, qui offrent moins de possibilités d'identification et de datation qu'un sondage :

- Niveau 16 : ANT-SAB-BC – De -221 à -227 cm, couche anthropique grossière avec traces de bois et de charbons.
- Niveau 17 : SAB-LOR – De -221 à -234 cm, sable mélangé avec du limon organique.
- Niveau 18 : LOR-ANT-B – De -234 à -240 cm, limon organique plus grossier, éléments de couche anthropique avec des fragments de bois.
- Niveau 19 : SAB – De -240 à -246 cm, sable.
- Niveau 20 : SAB-LFB – De -246 à -248 cm, sable mélangé à du limon fin beige.
- Niveau 21 : SAB – De -248 à -249 cm, sable.
- Niveau 22 : LFB-LOR – De -249 à -251 cm, limon fin beige avec traces de limon organique.
- Niveau 23 : SAB-GRI – De -251 à -256 cm, sable de couleur grise avec débris de mollusques.
- Niveau 24 : SAB-LFB – De -256 à -263 cm, sable mélangé avec du limon fin beige, nombreux mollusques.
- Niveaux 25 à 30 – De -263 à -299 cm, alternances de sables et de limons fins gris, se terminant par un épais niveau de limons varvés (LIV).

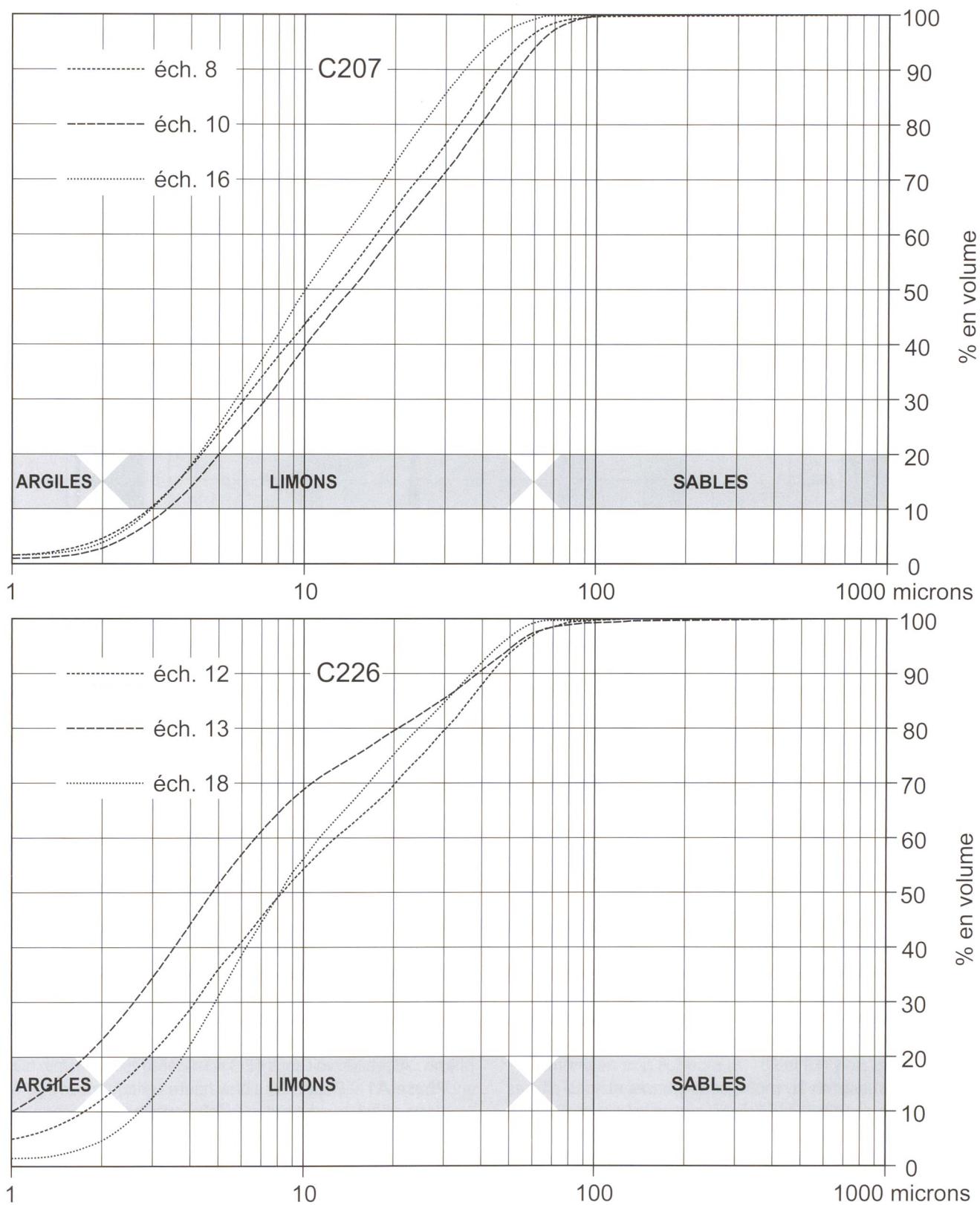


Figure 103. Concise. Carottes C207 et C226. Courbes granulométriques cumulatives de la fraction < 1 mm.

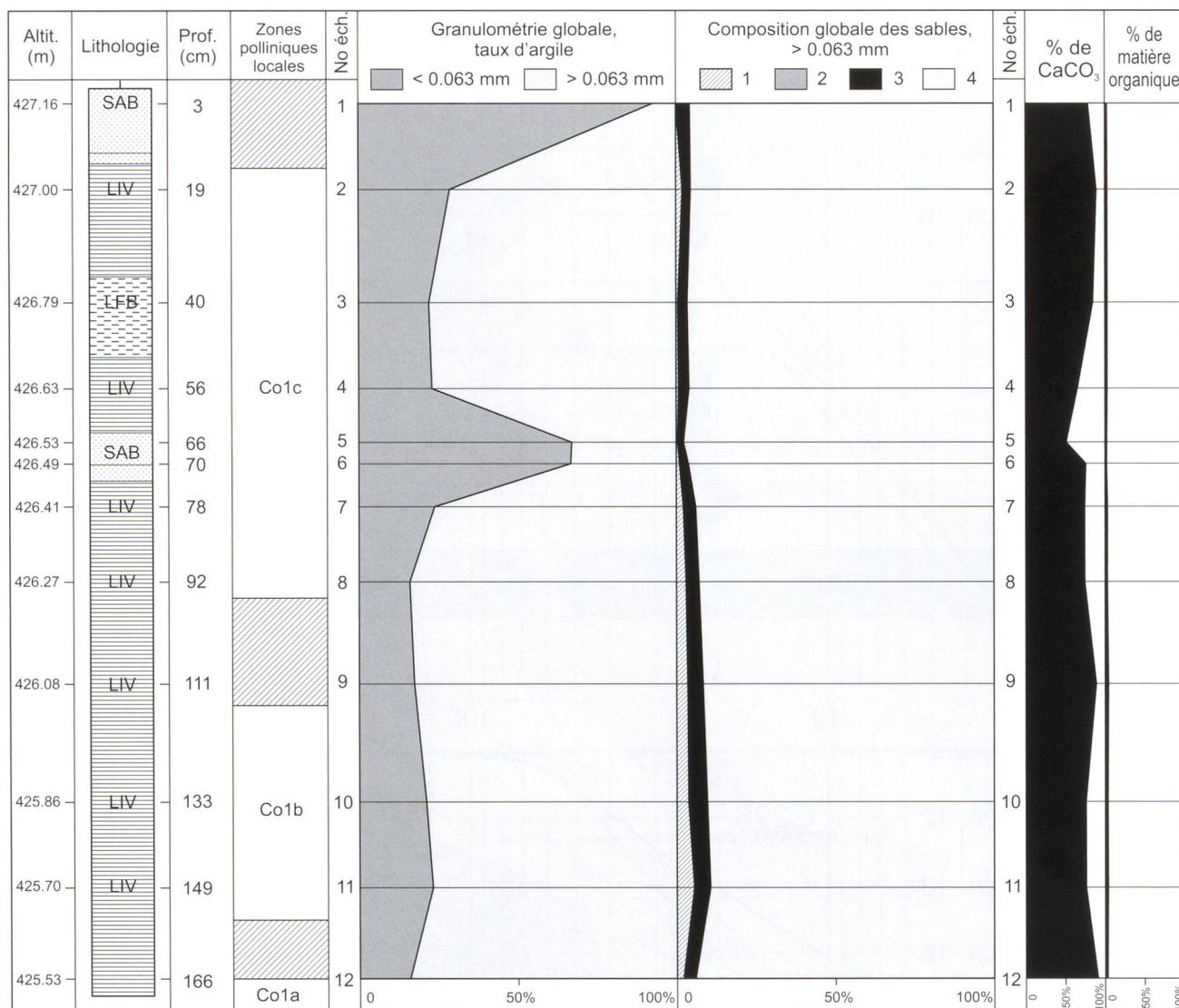


Figure 104. Concise. Carotte C228. Granulométrie globale. Géochimie des sables sur la fraction &lt; 0.5 mm.

## 12.4. Histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre

La reconstitution en au moins seize phases et sous-phases de l'histoire des dépôts sédimentaires de la baie de Concise repose principalement sur la reconnaissance et la délimitation des différents faciès sédimentaires observés sur les profils de carottages et de sondages. Cette évolution est synthétisée sur l'axe 3 (fig. 89). Les analyses palynologiques et sédimentologiques, intégrées aux profils, caractérisent les faciès.

Cette étude aboutit à l'établissement d'une chronologie relative des dépôts qui permet de situer dans l'espace et dans le temps les différentes occupations humaines et les dépôts naturels de la baie. Les calages chronologiques sont indiqués à titre d'hypothèse, ils sont basés sur les analyses palynologiques et, lorsque cela est possible, sur le mobilier archéologique observé. Les différents niveaux du lac sont proposés à titre d'hypothèse de travail, ils seront discutés par la suite (chap. 15).

### Phase A – Dépôt des LIV (fig. 107)

Ces rythmes sont les plus anciens détectés dans les carottes. Ils sont présents dans toute la baie et se sont déposés pendant une longue période. Sur la base du taux de carbonatation et de la teneur en sable, cet épisode peut être subdivisé en deux phases: A1 et A2 (voir sous 12.3.4.).

**Phase A1** – Dépôt des LIV à haute teneur en CaCO<sub>3</sub> – Cette phase correspond au dépôt nettement antérieur au Néolithique des LIV, à plus haute teneur en carbonate (entre 75 et 88%) décelé dans la carotte C228 (axe 2). D'après la palynologie, ce dépôt date de l'Allerød au Dryas récent (voir chap.13) soit par estimation entre 12'000 et 11'000 BC. Pour que cette formation ancienne se constitue, il faut que le niveau du lac soit situé entre 429.5 et 431 m d'altitude.

**Phase A2** – Dépôt des RIG/LIV – Dans la carotte C228, sur l'axe 2, des RIG s'interstratifient dans les LIV à partir de 426.60 m d'altitude. Ce phénomène marque le début d'une régression, car les rythmes LIV s'enrichissent en sable et le taux de CaCO<sub>3</sub> amorce une baisse de 88 à 50% dans la carotte C228. Ce seraient le reflet de la régression qui débute à la fin de l'Allerød et se poursuit au début du Dryas récent (estimé vers 11'000 à 10'500 BC). Cette formation

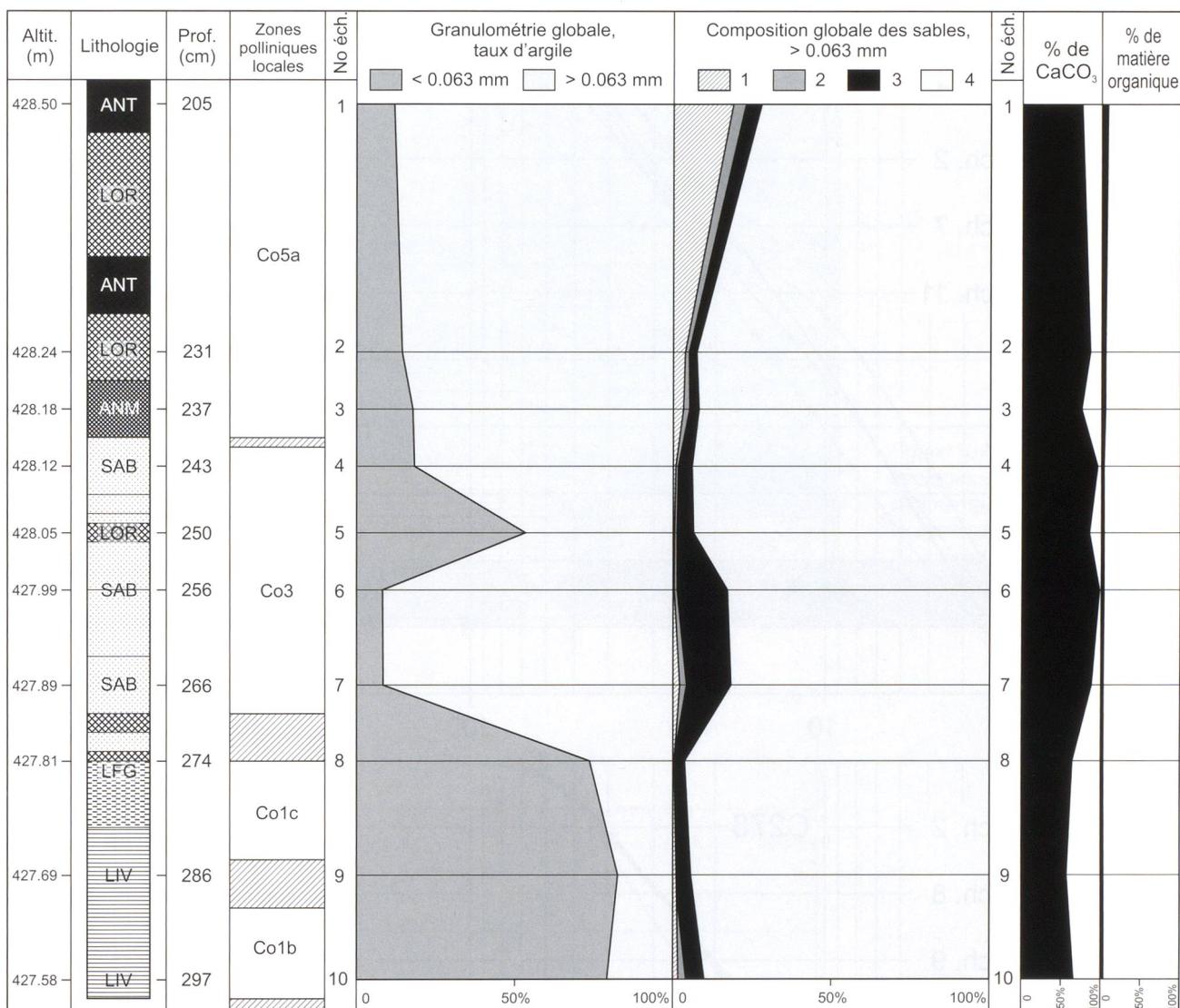


Figure 105. Concise. Carotte C231 (sondage S80). Granulométrie globale. Géochimie des sables sur la fraction < 0.5 mm.

pourrait correspondre à un niveau du lac situé entre 427.0 et 427.5 m.

#### **Hiatus A/B – Erosion (fig. 107 et 112)**

On remarque des paliers morphologiques du toit des RIG de 426 à 427 m d'altitude, ceci est visible sur l'axe 6 en phase B1. Une période d'érosion serait alors envisageable entre les phases A et B. Ce hiatus se situerait au Dryas récent (vers 10'500 à 9700 BC). Dans cette éventualité, le niveau du lac devrait s'abaisser jusqu'à cette altitude. Le niveau de plage de l'axe 6, à 427.8 m d'altitude, reposant sur les LIV et antérieur au Néolithique, pourrait se constituer à ce moment (plage de tempête), mais il peut être aussi plus récent !

Remarque : le bas niveau du lac de Neuchâtel au Dryas récent, contemporain du Magdalénien de Houterive / Champpréveyres a été mis en évidence en 1991 et discuté par Bernard Moulin. Il avait aussi été remarqué dans les séquences sédimentaires d'Yverdon-la-Vilette par l'analyse palynologique de H. Liese-Kleiber, (Gabus et al. 1975), et dans le lac de Bienna, par Ammann-Moser 1975 se fondant sur l'étude palynologique des profils du Heidenweg (Cerlier-Erlach) (Moulin 1991, p. 102).

#### **Phase B – Dépôt des RIG, des SAB, et des LFB contemporains (fig. 107)**

Ces dépôts précèdent le Néolithique moyen et se produisent à partir du Préboréal jusqu'à l'Atlantique ancien. Ils se subdivisent en trois épisodes (B1, B2 et B3) alors que le niveau du lac varie entre 428 et 430 m d'altitude (voir analyse pollinique des carottes C207, C226 et 228 au chapitre 14).

**Phase B1 – Dépôt des cycles RIG, SAB et LFB** – Les RIG se déposent sur une surface d'érosion, formée par une ancienne rive située plus au nord à cette période. Le dépôt des RIG est néanmoins lié au pendage de cette rive. Pendant cette phase les SAB se mettent en place dans une tranche de terrain plus éloignée du rivage. Les LFB se déposent encore plus loin de la rive, hors de l'action des vagues dans une tranche d'eau d'au moins 1 m de profondeur (voir l'axe 6, fig. 91). Pendant cette phase, qui paraît se situer dans le temps au cours du Préboréal (vers 9700 à 8000 BC), le niveau du lac pourrait osciller entre 427.5 et 429 m d'altitude.

**Phase B2 – Dépôt des cycles SAB/RIG/SAB et des SAB/LFB** – Les cycles SAB-RIG se mettent en place (fig. 113).

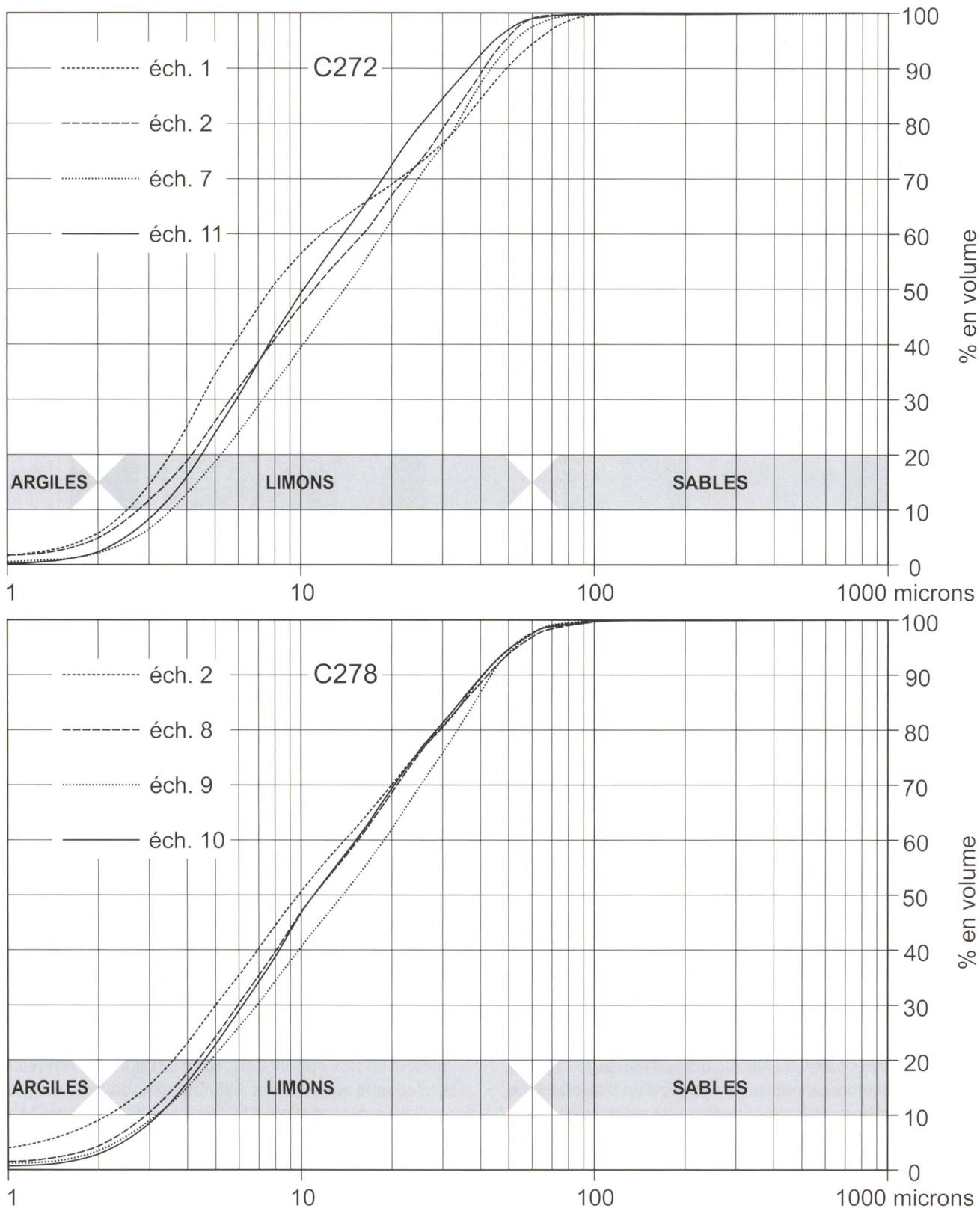


Figure 106. Concise. Carottes C228 et C231. Courbes granulométriques cumulatives de la fraction < 1 mm.

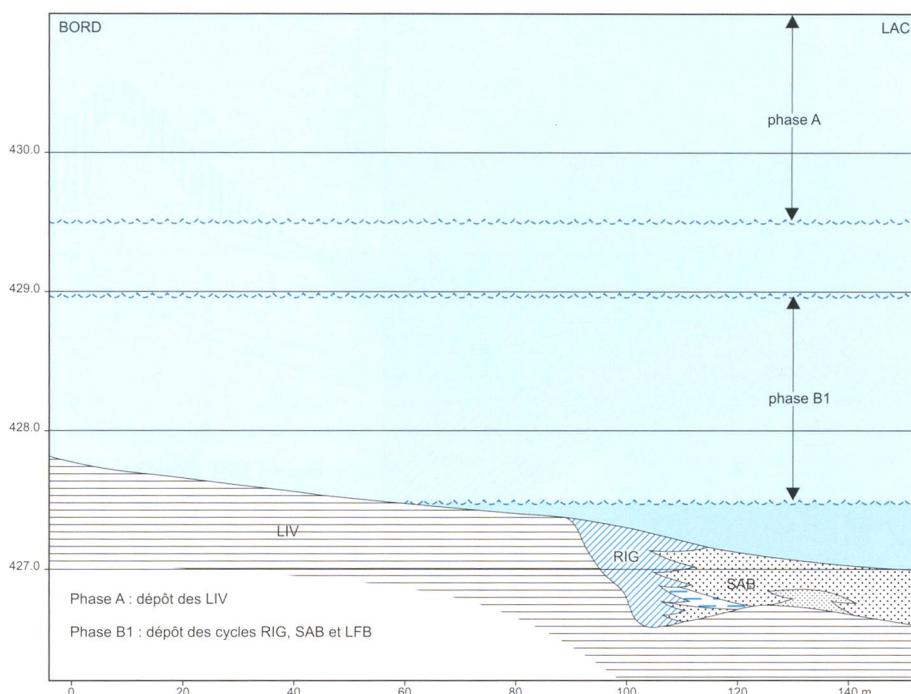


Figure 107. Concise : histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre sur l'axe 3. Phase A : Allerød à Dryas récent et phase B1 : Préboréal. Echelle verticale grossie 20 fois.

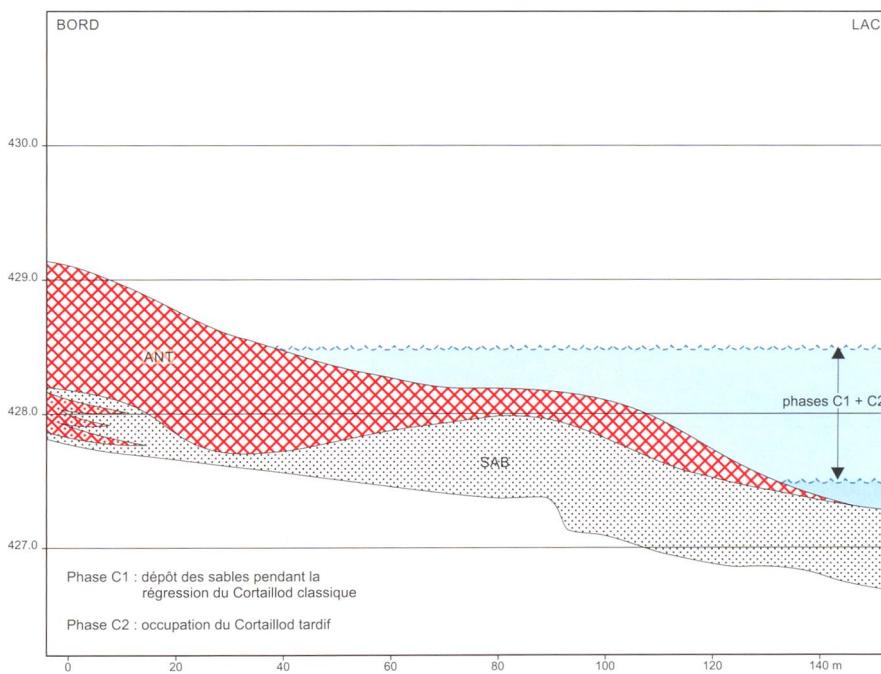


Figure 108. Concise : histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre sur l'axe 3. Phase C1 : un peu avant et pendant l'occupation Cortaillod et phase C2 : juste après l'occupation Cortaillod. Echelle verticale grossie 20 fois.

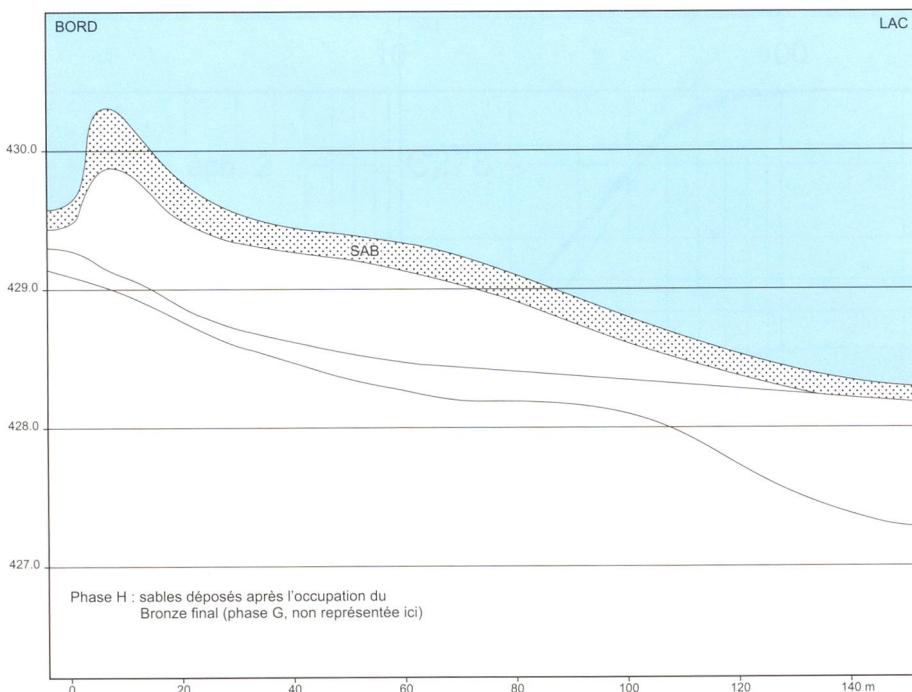
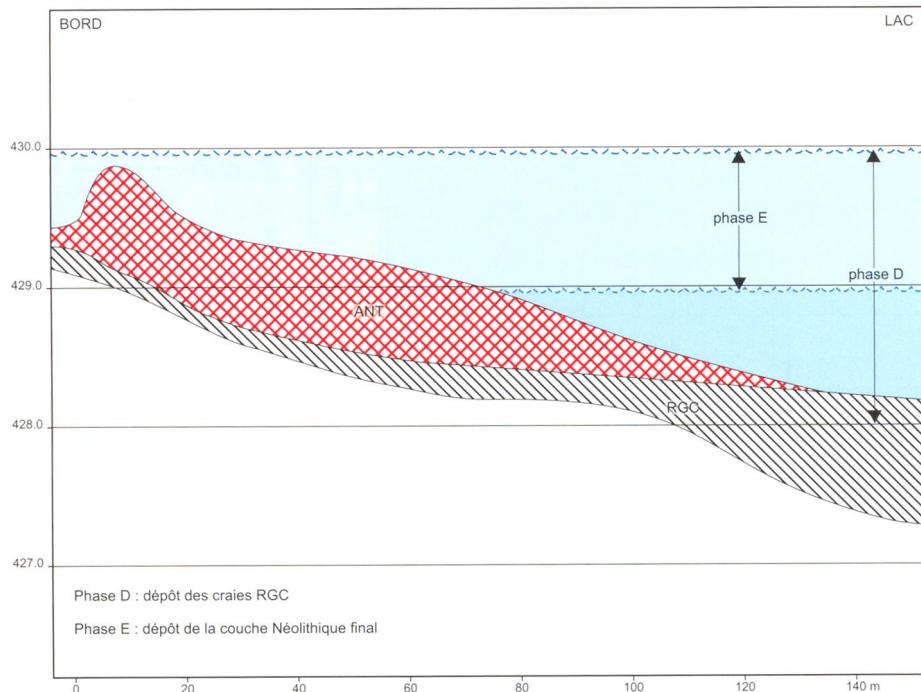
Pour que ces cycles se déposent, le niveau moyen du lac doit s'abaisser de 429 à 428 m. Des sables se déposent à proximité de la rive suivis plus au large par le dépôt concomitant des rythmes de RIG. Durant cette phase on assiste à un rééquilibrage des rives autour de 428 m. Ces dépôts se placent dans une fourchette de temps large : du Boréal à l'Atlantique ancien soit entre 8000 et 7000 BC (un seul dépôt du Boréal en C207).

**Phase B3 – Développement du dépôt des SAB/LFB** – Une augmentation du niveau du lac de 428 à 429–430 m est nécessaire pour favoriser le dépôt des LFB qui se déplacent latéralement vers la rive, alors que les sables occupent la proximité des rives et recouvrent les RIG. Cette évolution

de la dynamique lacustre prendrait place dans l'Atlantique ancien et pourrait se poursuivre jusqu'à l'Atlantique récent (dans la tranche de 7000 à 5000 BC).

**Phase C – Les sables** : cycles SAB/RIG et les ROR/SBB/LBB (fig. 108 et 114)

En phase C, on assiste à l'aboutissement des phases B1 à B3 où de grands dépôts de sable (SAB/RIG) se produisent à la faveur d'une régression qui précède de peu le Cortaillod, avec un niveau du lac situé entre 427.5 et 428.5 m. Les hommes du Néolithique moyen occupent le sol lorsque le niveau du lac est inférieur à 427.8 m d'altitude. Cet épisode se divise en deux phases C1 et C2 : l'occupation Cortaillod débute pendant la phase C1, et se prolonge nettement en



phase C2. Certains ROR pourraient exister antérieurement au dépôt des couches organiques Cortaillod et se seraient formées au dépend des tourbes littorales, non repérées dans les carottages ou qui n'existent plus.

**Phase C1** – C'est une phase de grands dépôts de sables pendant la régression. Le site Néolithique moyen s'établit sur les rives libérées par le lac (axe 3, fig. 97). Pendant cette phase, le niveau moyen du lac peut être situé vers 427.5 m (vers 5000 à 4000 BC).

**Phase C2** – Durant la phase C2, l'occupation Cortaillod se développe sur la rive gagnée lors de la régression précédente. En même temps, suite à une légère transgression du lac, la couche archéologique issue de l'occupation

Cortaillod est érodée et redéposée par le lac à un autre endroit. Ce phénomène constitue le cycle érosion/dépôt des couches anthropiques. On retrouve celles-ci sous forme de ROR. Certains ROR pourraient être aussi plus récents et leur dépôt pourrait perdurer pendant le Néolithique final. Pendant cette phase, le niveau du lac est légèrement supérieur à la cote 427.5 m, par exemple vers 428.5 m d'altitude (vers 4000 à 3700 BC).

#### Phase D – Dépôt des craies RGC (fig. 109)

Cette phase transgressive se situe entre le Néolithique moyen et le Néolithique final. Ce dépôt marque probablement la fin de l'occupation du Cortaillod. La couche de RGC est visible

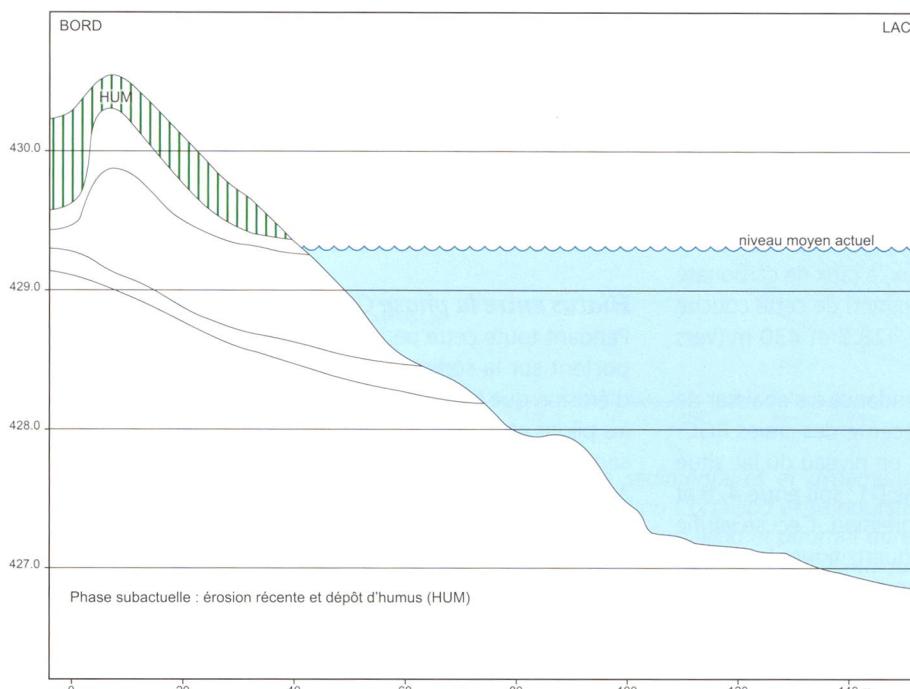


Figure 111. Concise: histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre sur l'axe 3. Phase subactuelle. Echelle verticale grossie 20 fois.

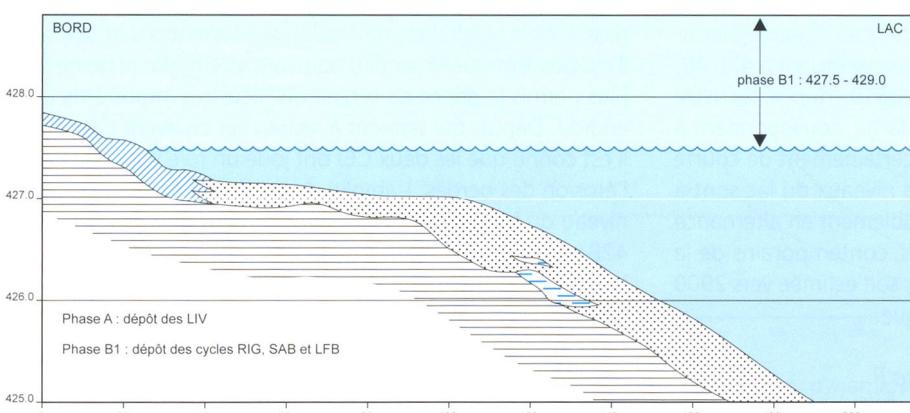


Figure 112. Concise: histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre sur l'axe 6. Phase A: Allerød à Dryas récent et phase B1: Préboréal. Echelle verticale grossie 20 fois.

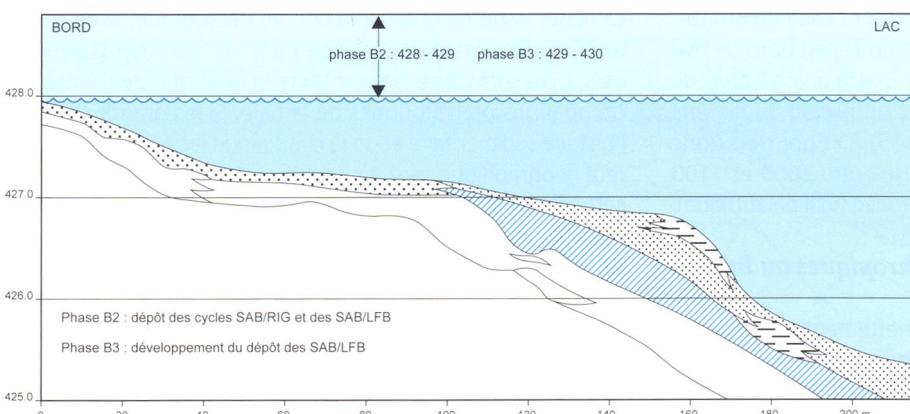


Figure 113. Concise: histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre sur l'axe 6. Phase B2: Boréal à Atlantique ancien et phase B3: Atlantique ancien à Atlantique récent. Echelle verticale grossie 20 fois.

sur l'axe 6 où une couche archéologique lessivée (LOR-ANT) appartenant probablement au Néolithique moyen se dépose en parallèle près de la rive, avec la phase transgressive. Le niveau 11, figurant sur la stratigraphie du sondage S80, est corrélable avec cette transgression qui a provoqué l'inondation de la couche Néolithique moyen (couche 12 dans la stratigraphie du sondage S80, fig. 93).

**Phase D1** – On note dans la carotte 226, dans le bas de la séquence de RGC, un dépôt crayeux, à taux de carbonate élevé, (95%). Ceci placerait la formation de cette couche avec un niveau du lac situé entre 428.5 et 430 m (vers 3500 à 3300 av. J.C.).

**Phase D2** – Le taux de  $\text{CaCO}_3$  a tendance à s'abaisser de 90 à 80% dans la partie la plus récente des craies RGC. Ce dépôt a alors lieu à la faveur d'un niveau du lac situé un peu plus bas que durant la phase D1 ; soit entre 428 et 429 m, amorçant une nouvelle régression. Ceci se vérifie dans l'enrichissement en éléments quartzitiques terrigènes au sommet de la couche 11 du sondage S80, ce qui correspond au départ d'une nouvelle régression et à l'érosion des rives (vers 3300 à 3100 av. J.C.).

#### **Phase E – Dépôt de la couche Néolithique final (fig. 109)**

Cette occupation ne correspond à aucune formation non anthropique contemporaine pouvant lui être attribuée. La couche d'occupation du Néolithique final, observée dans le sondage S80, présente un minimum de trois niveaux d'inondation lacustre interstratifiés. Ces niveaux se situent à 429.40, 429.50 et à 429.60 m d'altitude. Aucun dépôt lacustre contemporain n'a été reconnu vers le large, correspondant à ces niveaux d'inondation qui ont été certainement de courte durée. Pendant cette phase, les hauts niveaux du lac sont à placer entre 429 et 430 m, mais probablement en alternance avec des niveaux légèrement plus bas, contemporains de la formation des niveaux archéologiques, soit estimée vers 2900 à 2700 BC par le mobilier archéologique.

#### **Hiatus entre la phase E et la phase F**

Aucune formation sédimentaire n'est attribuable à la période qui sépare le Néolithique final du Bronze final à Concise, c'est-à-dire pendant une grande partie du Subboréal.

#### **Phase F – SAB antérieurs au Bronze final**

Ce sable présent sous la couche Bronze final n'est pas datable de façon certaine entre le Néolithique final et l'âge du Bronze. En revanche, l'action hydrodynamique du lac en bord de rive s'abaissant à 427.5 m peut faire penser que la phase F précède de peu l'occupation Bronze final, avec un niveau du lac vers 427.5 à 428.0 m (axe 6, fig. 91 et 115). On pourrait donc situer cet épisode de manière imprécise entre 2600 et 1100 BC (du Néolithique final au début du Bronze final palafittique).

#### **Phase G – Dépôt des couches anthropiques au Bronze final**

L'occupation Bronze final est encore nettement présente sur la station de la Baie, située sur une éminence conservée à la faveur des pilotis des habitations. Cependant la couche montre des figures d'érosion nettes aussi bien en direction du large que vers la terre (voir les axes 6 et 7). Les ensembles architecturaux témoignent d'occupations différentes, délimitées par plusieurs palissades. Les occupations ont apparemment

laissé peu de traces au niveau des couches anthropiques peu épaisses et relativement peu étendues. Il se peut qu'une partie de ces couches ait été déblayée par l'érosion qui, malgré les pilotis, a pu rester vive. La position des structures d'habitat ainsi que l'altitude des niveaux sédimentaires attribués à cette phase suggèrent un niveau du lac entre 427.0 et 427.5 m. En l'absence de datation dendrochronologique des bois, la tranche de 1100 à 850 BC semble plausible.

#### **Hiatus entre la phase G et la phase H, érosion**

Pendant toute cette période les phénomènes d'érosion l'emportent sur la sédimentation. C'est au cours des périodes d'érosion que la station Bronze final de La Baie, protégée par les pilotis et la ténevière, est petit à petit mise en relief, finissant par constituer un îlot. Il n'est pas possible de préciser à quels moments s'est effectuée cette morphogenèse sous-lacustre, qui a pu se poursuivre dans la phase H. En tous cas, le volume de sédiments déblayés par les courants est énorme : les surcreusements autour de l'îlot sont de l'ordre de un mètre, et la gouttière entre ce dernier et la rive est de plus de 100 mètres de largeur. Par hypothèse, nous placerons cette phase en relation avec la dégradation climatique du Subatlantique, donc à partir de 800 BC.

#### **Phase H – Formations récentes postérieures au Bronze final (fig. 110 et 111)**

Les sables qui se sont déposés après le Bronze final sont principalement le résultat d'une érosion des formations antérieures. Il est possible que le profil d'équilibre atteint par la berge n'ait plus permis le dépôt de sédiments lacustres importants à cet endroit. Dépôts qui seraient à rechercher en avant dans le lac. Il est connu que les deux CEJ ont joué un rôle important dans l'érosion des berges. L'amplitude maximale de fluctuation du niveau du lac pendant cette période peut être estimée entre 428 et 432 m.

La conservation de l'îlot du site Bronze final de la Baie est due à la protection des pilotis et de la ténevière qui ont préservé de l'érosion les couches archéologiques et les sédiments sous-jacents. Les surcreusements alentours dus à l'érosion sont de l'ordre de un mètre (fig. 116).

## **12.5. Conclusions**

Les résultats de l'étude sédimentologique de la Baie de Concise, issue de la prospection archéologique, fournissent une première image de la répartition des sédiments superficiels, mais surtout de la complexité et de la grande richesse en occupations préhistoriques de la baie. Si les grands traits de l'histoire sédimentaire et de la dynamique lacustre dans ce secteur géographique sont dès lors ébauchés, il faut rappeler que cette étude avait pour principal objectif de situer les vestiges archéologiques conservés et ainsi d'orienter la fouille qui devait suivre. L'absence de datations absolues, par le radiocarbone ou, lorsque cela aurait été possible par la dendrochronologie, constitue la principale lacune de cette étude. En outre, dans les zones immergées, les trop rares points observés lors de dégagements superficiels du sol sous-lacustre, nous ont montré la complexité d'interprétation de la stratigraphie dans cette zone marginale, à l'interface entre la terre et le lac. Après analyse, deux grands types de séquences sédimentaires se dégagent. La plupart des points d'observation révèlent un

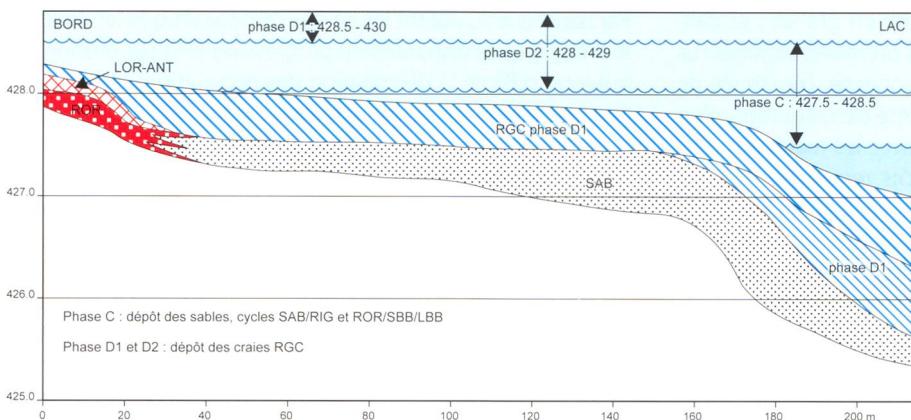


Figure 114. Concise: histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre sur l'axe 6. Phase C: débute un peu avant l'occupation Cortaillod et se poursuit pendant cette occupation (C1), se termine après l'occupation Cortaillod et pourrait durer jusqu'au Néolithique final, phase D1 et D2: entre le Néolithique moyen et le Néolithique final. Echelle verticale grossie 20 fois.

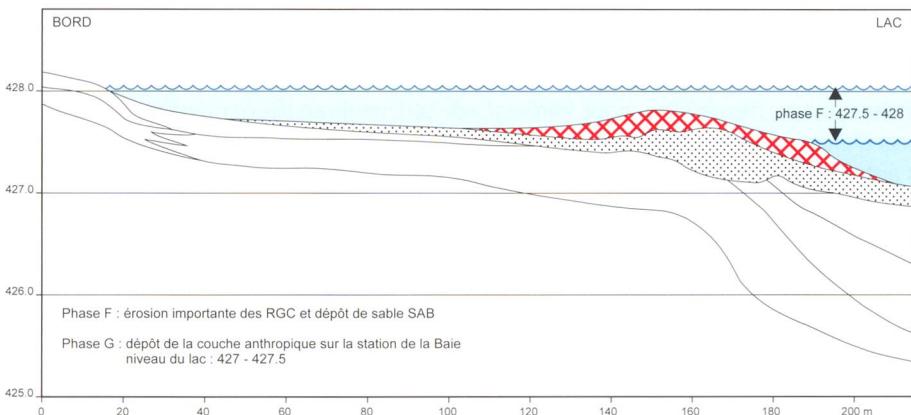


Figure 115. Concise: histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre sur l'axe 6. Phase F: plus ou moins antérieure à l'occupation du Bronze final et phase G: occupation Bronze final. Echelle verticale grossie 20 fois.

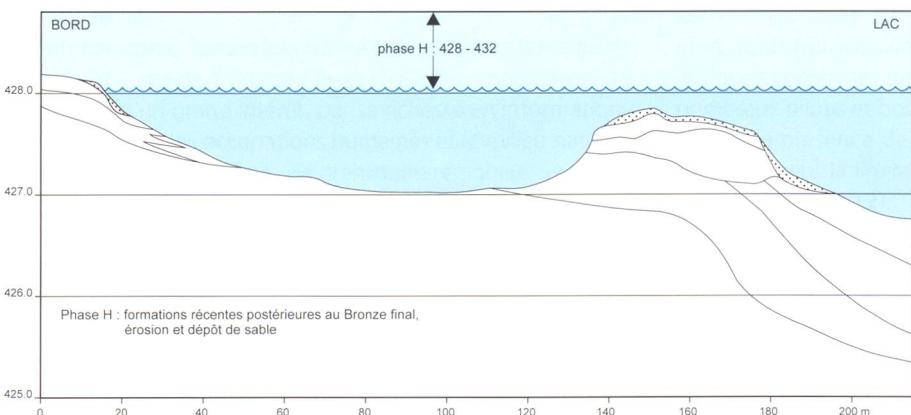


Figure 116. Concise: histoire géologique des formations sédimentaires et dynamique lacustre sur l'axe 6. Phase H: avant ou/et pendant les CEJ. Echelle verticale grossie 20 fois.

sédiment dominant très argileux, riche en graviers et cailloux, avec parfois des lits de sable plus ou moins stratifiés. La seconde séquence est au contraire limoneuse, constituée de limons carbonatés, fins ou sableux. Cette dernière formation est d'origine lacustre, par opposition avec les matériaux plus argileux issus principalement de dépôts terrestres. L'intérêt principal de cette distinction, entre les sondages révélant le colluvionnement et ceux montrant des limons lacustres, tient au fait que les niveaux archéologiques ne se rencontrent que dans les zones où une couche assez importante de limon est présente. Ainsi, dans l'ensemble des sondages en zone terrestre, les vestiges archéologiques sont strictement localisés dans une vaste poche de limon, repérée entre deux zones où affleure la moraine. Les couches anthropiques conservées occupent ainsi le bassin de l'ancienne baie. Cependant, l'extension des limons semble légèrement dépasser celle des couches archéologiques, détectées dans les sondages en direction du nord, ce qui laisserait supposer qu'ils auraient pu s'étendre au-delà. Néanmoins à ce stade de la prospection, la relation entre limons et niveaux anthropiques décelés dans la baie était encore inconnue en direction du nord-est.

La même question de la relation entre la couche archéologique et les limons carbonatés se pose dans la zone lacustre actuelle. La réponse se trouve dans l'image que révèlent les profils de carottages passant par la ligne de rive. Généralement, les couches archéologiques conservées sur terre sont coupées par l'érosion à la limite terre-eau. Cette image est due au stationnement artificiel du lac autour du même niveau, depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle. Cela explique le palier d'érosion, fréquemment décelé dans de nombreux sites autour des Trois-Lacs.

Par conséquent, autant les limons carbonatés que les couches archéologiques disparaissent progressivement par érosion, ce qui rend difficile la délimitation des occupations littorales au large des lignes de rivage actuelles.

Au vu de l'histoire sédimentaire des sites de Sous-Colachoz et de La Baie, il n'est finalement pas si paradoxal de constater une moins bonne conservation des établissements en zone immergée qu'émergée. Tout le secteur montre, depuis la fin du Tardiglaciaire et pendant tout l'Holocène, une dynamique sédimentaire qui repose essentiellement sur l'érosion et le redépôt plus au large de matériaux érodés. Cette dynamique donne lieu à des formations progradantes, de la rive vers le lac (fig. 89 et 90), de sables ou de rythmes sédimentaires (RIG, ROR ou RGC), au gré des variations saisonnières, annuelles de l'hydrodynamisme lacustre. Le moteur essentiel de cette érosion régressive, du lac vers la rive, reste les variations pluriannuelles, décennales et séculaires du niveau du lac et les réajustements consécutifs le long de la rive. L'effet des courants sous-lacustres reste encore à préciser, en fonction des conditions hydrodynamiques locales. Il est difficile, également, d'évaluer la part de l'érosion générée par les seules Corrections des eaux du Jura et celle plus ancienne. Pour le moins, cette étude démontre ici largement l'ampleur des phénomènes érosifs. Les sites néolithiques et du Bronze final, quoique encore bien conservés en zone terrestre, ne sont plus qu'à l'état de vestiges dans le lac. En dehors de ce qui reste de ce site, il n'existe déjà plus en zone immergée de sédiments en dépôt primaire. Les seuls qui subsistent seraient les RGC (craies lacustres), mais très loin à plus de 200 m de la rive.