

La Neuveville : reconstruction palynologique de l'histoire de la végétation et du paysage médiéval

Autor(en): **Haas, Jean Nicolas / Giesecke, Thomas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archäologie im Kanton Bern : Fundberichte und Aufsätze =
Archéologie dans le canton de Berne : chronique archéologique et
textes**

Band (Jahr): **4A/4B (1999)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-726448>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

La Neuveville. Reconstruction palynologique de l'histoire de la végétation et du paysage médiéval

Jean Nicolas Haas¹ et Thomas Giesecke²

1. Introduction³

L'histoire de la végétation et de l'impact anthropique sur le paysage après l'époque romaine est encore mal connue pour la zone située au Sud-Ouest du lac de Biègne. Au Nord du lac de Neuchâtel, dans la région des Trois Lacs, ainsi que sur le Plateau Suisse la situation est mieux précisée grâce à des analyses polliniques et carpologiques dont l'importance dépasse le cadre régional (Ammann 1989; Hadorn 1994; Richoz et al. 1994; Richoz 1997). Au lac de Biègne, l'histoire de la végétation post-glaciaire a, quant à elle, fait récemment l'objet de travaux paléocologiques, tout comme l'histoire de l'alimentation aux époques préhistoriques (Brombacher 1997; Rachoud-Schneider 1997). Cependant, les études visant à cerner l'utilisation des ressources végétales et l'impact humain sur le paysage faisaient encore défaut pour la période médiévale dans la région de La Neuveville.

En février 1991, à l'occasion de travaux d'excavation à La Neuveville (Place de la Liberté 2; coordonnées topographiques fédérales 573.775/212.495), une carotte sédimentaire de 136 cm de longueur (cote 431.05–432.41) a pu être échantillonnée pour l'étude paléocologique (cf. Gutscher 1992). Les sédiments analysés correspondent à des dépôts lacustres et se trouvaient sous les niveaux de fondation de la ville, remontant au début du 14^e siècle. Un squelette de bovidé, découvert à 1,8 m en dessous du niveau actuel (cote 431.00), a pu être daté du 8^e siècle après J.-C. par la méthode du radiocarbone. Il semble que l'animal s'est noyé à proximité de la rive.

Les résultats préliminaires de l'analyse pollinique visent à proposer une vision globale de l'histoire de la végétation et du peuplement après l'époque romaine. La séquence traitée a également fait l'objet d'une étude des macrorestes végétaux (Brombacher 1998). Le but est de parvenir à reconstituer les modifications de la végétation dues à l'influence du climat et de l'homme, et d'établir l'appartenance chronostratigraphique des ensembles sédimentaires. D'autres questions majeures se posent, comme l'aspect de la végétation avant la fondation de la ville au 14^e siècle, ou la présence d'indices d'établissements ou d'activités agricoles antérieurs.

2. Matériel et méthodes

Dans la colonne sédimentaire, sur une longueur de 136 cm, on a prélevé 43 échantillons d'un cm³ pour l'étude palynologique. Dans un premier temps, 6 échantillons provenant

des couches 1a, 2e, 4d, 5, 8 et 9b ont été analysés. Leur préparation a été effectuée selon les méthodes standard, par l'emploi d'acide fluorhydrique (Moore et al. 1991). Les spores de lycopes ajoutées en référence sous forme de tablettes permettent de calculer des concentrations polliniques (Stockmarr 1971). Afin d'évaluer le pourcentage de pollens, la somme de référence de 100% fût définie comme composant les taxons arborés et d'herbacées, tout en excluant les cypéracées, les astéracées et les spores de fougères ou de mousses. Les astéracées ont été écartées en raison des importants pourcentages présents dans l'échantillon prélevé au sommet de la stratigraphie (cote 432.32), afin d'obtenir une vue globale des données. Une présence aussi marquée traduit une conservation sélective des pollens, due peut-être à des phénomènes d'oxydation. La détermination des pollens a été effectuée sur la base de références bibliographiques (Faegri & Iversen 1989; Moore et al. 1991), et de l'étude d'une collection de pollens de référence.

3. Résultats

Les six échantillons analysés fournissent une vision représentative de l'histoire de la végétation avant la fondation de La Neuveville. Des tendances biostratigraphiques bien marquées permettent de répondre de manière globale aux questions posées. Comme les échantillons analysés proviennent de différents niveaux stratigraphiques éloignés les uns des autres, l'interprétation des résultats conserve toutefois un aspect provisoire que seule l'étude d'autres échantillons polliniques intermédiaires pourra confirmer. La somme totale s'élève de 200 à 400 pollens par échantillon, avec une concentration de pollens et de spores d'environ 3800 à 23 000 par cm³. Au total, 58 taxons botaniques et zoologiques ont pu être déterminés dans les

1 Botanisches Institut der Universität Basel, Schönbeinstrasse 6, CH-4056 Basel, Department of Botany, University of Toronto, 25 Willcocks St., Toronto, M5S 3B2 & Royal Ontario Museum, 100 Queen's Park, Toronto, M5S 2C6, Ontario, Canada.

2 Royal Ontario Museum, 100 Queen's Park, Toronto, M5S 2C6, Ontario, Canada & Geographisches Institut der Humboldt Universität Berlin, Chaussee Strasse 86, D-10115 Berlin.

3 Nous tenons à remercier P. Zibulski de la préparation des échantillons polliniques, J.H. McAndrews de son introduction à la photographie numérique de pollens, M. Peros de son aide lors de la rédaction du résumé anglais, et St. Jacomet, Chr. Brombacher et G. Haas de leurs commentaires et de la relecture d'une première version du manuscrit.

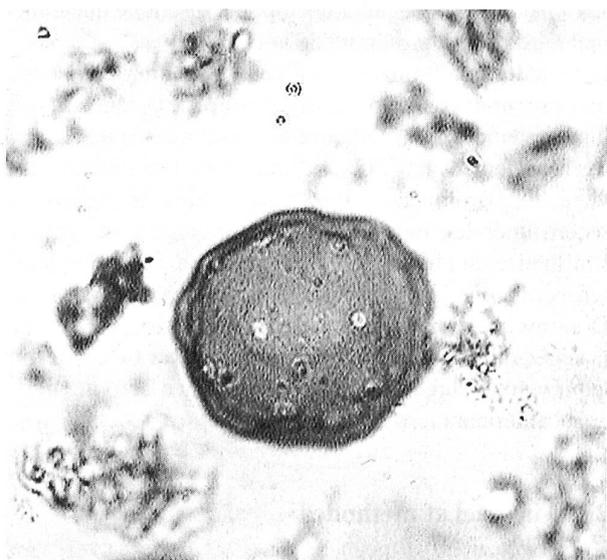
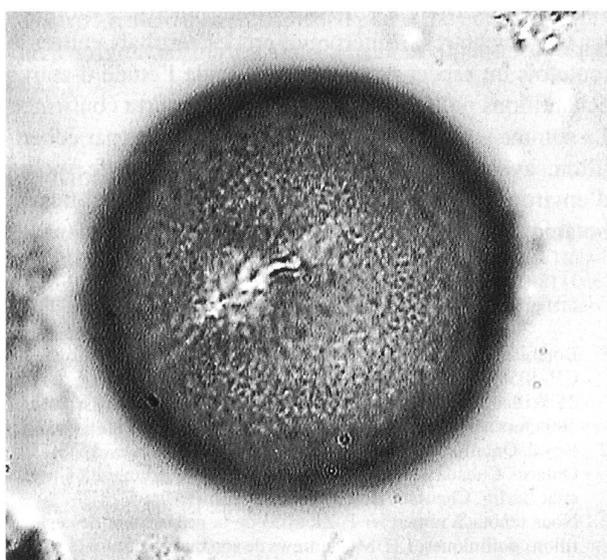
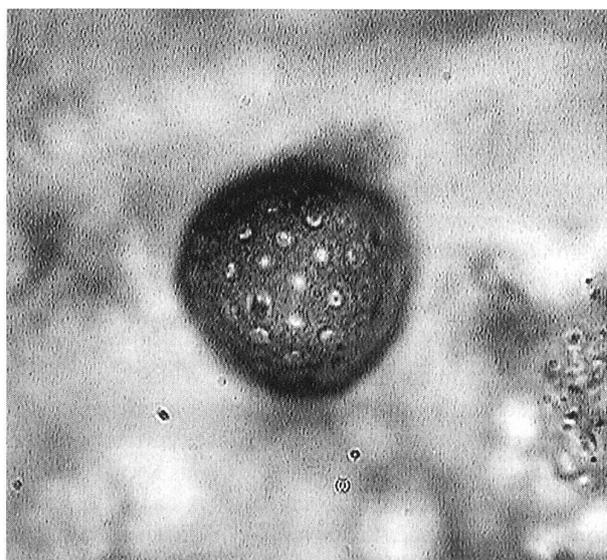
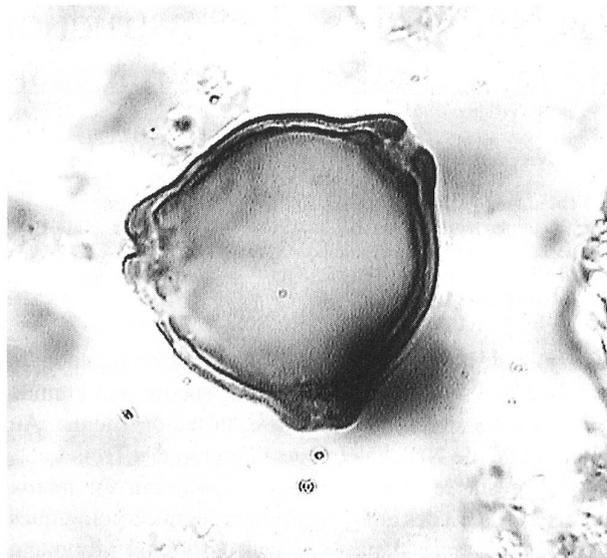
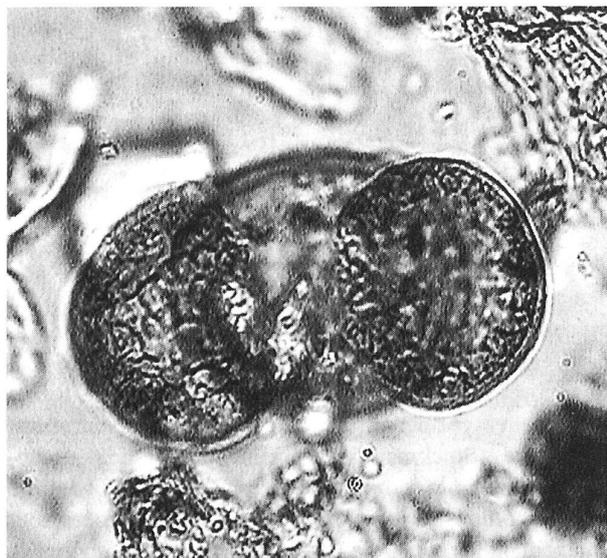


Fig. 1: Divers types de pollens provenant des sédiments médiévaux de La Neuveville. 1. *Pinus* (431.10 m, agrandi 700 fois), 2. *Betula* (431.52 m, agrandi 1400 fois), 3. *Poaceae* (431.52 m, agrandi 1400 fois), 4. *Chenopodiaceae* (432.32 m, agrandi 1400 fois), 5. *Fagus sylvatica* (431.10 m, agrandi 1400 fois), 6. *Juglans regia* (431.52 m, agrandi 1400 fois).

6 couches examinées (fig. 1). Ce nombre est élevé par rapport au groupe restreint d'échantillons étudiés. Outre 20 types de pollens d'arbres et d'arbustes (regroupés ci-dessous sous le terme «taxons arborés»), on a compté 25 types de pollens d'herbacées. En outre, on a trouvé 6 taxons de plantes à spores (fougères et mousses) ainsi que des algues (*Pediastrum*), des spores de champignon, des particules de charbon de bois et des œufs de vers turbellariés (*Neorhabdocoela*) vivant en milieu aquatique (Haas 1996).

4. L'histoire de la végétation

La figure 2 présente les taxons découverts en indiquant leur fréquence par rapport à la somme de référence. Selon l'échantillon considéré, la concentration pollinique se situe dans la zone aisée à décompter (mais demandant du temps) d'environ 3800 à 23 000 pollens et spores par cm³ (fig. 3). Les pollens ont été classés d'après des critères d'ordre écologique. De gauche à droite, on a représenté le total des pollens d'espèces arborées et non arborées, les arbres et les arbustes, les graminées, les espèces cultivées et les plantes compagnes des cultures, ainsi que d'autres pollens d'espèces non arborées (entre autres des indicateurs de luminosité et de végétation humide ou aquatique). Comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, les cypéracées et les astéracées liguliflores ont été exclues de cette somme de référence, en raison de leur apparition très locale et de leur importante production pollinique. D'autre part, il semble qu'on assiste à une conservation sélective des pollens. Le décompte des plantes à spores, des algues, des spores de champignons, des particules de charbon de bois et des œufs de *Neorhabdocoela* est présenté à la figure 2.

Le diagramme global des pourcentages de taxons arborés et non arborés montre nettement le passage d'une forêt dense à la création de zones ouvertes pour l'élevage et l'agriculture. Dans une première phase, à la partie inférieure du diagramme, les pourcentages de taxons arborés atteignent des valeurs supérieures à 80%, indiquant la présence d'une forêt dense dans les environs immédiats (Zoller & Haas 1995); dans une deuxième phase, au milieu, la forte diminution des pourcentages de ces taxons est associée à une importante augmentation des taxons non arborés, en particulier d'indicateurs de zones ouvertes; dans une troisième phase, au sommet du diagramme, on observe une nouvelle augmentation des pourcentages d'espèces arborées, bien que de nombreux indices permettent d'établir une conservation différentielle des pollens, et que le nombre de pollens décomptés soit faible. Il est intéressant de noter que l'ouverture de la végétation se caractérise dans une première phase par la réduction du hêtre (*Fagus sylvatica*), du noisetier (*Corylus avellana*), du bouleau (*Betula*), du tilleul (*Tilia*) et de l'aulne (*Alnus*). En même temps, l'augmentation des pollen du charme (*Carpinus betulus*) indique l'éventualité d'une utilisation de cette espèce dans un système forestier de taillis. La

réduction des valeurs du sapin (*Abies alba*) de 15% à moins de 10% a lieu un peu plus tard, ce qui permet de supposer que les forêts de hêtres et de sapins n'occupaient pas la même zone. Il est probable que les forêts de sapins s'étendaient plutôt en direction du versant sud du Jura, et qu'elles n'ont été abattues pour faire place aux cultures que dans la mesure du besoin. Le feu pourrait avoir joué un rôle important lors du défrichage des forêts denses (valeurs élevées de particules microscopiques de charbon de bois). Les valeurs de l'épicéa (*Picea abies*) et du pin (*Pinus*) présentent une certaine stabilité durant la mise en place de surfaces cultivées, voire augmentent même dans la phase tardive. Ce phénomène pourrait indiquer la présence de forêts sur les pentes ou les plateaux du Jura, région sans doute mise à contribution par l'homme de manière moins intensive.

5. Conditions de sédimentation

La conservation différentielle des pollens ainsi que leur densité dans les divers échantillons permettent d'émettre quelques considérations sur les processus de sédimentation. Les courbes 3 et 4 de la figure 3 présentent les concentrations de pollens et de spores avec et sans les cypéracées. Les courbes 1 et 2 indiquent l'état de conservation des pollens. La courbe 1 montre le pourcentage de pollens non identifiables par rapport à la somme totale, la courbe 2 les pourcentages de pollens de conifères brisés par rapport à la somme totale des conifères. L'oscillation des courbes 2 et 3 est globalement opposée. Ce phénomène indique que, dans la plupart des échantillons, le taux de concentration pollinique est étroitement lié à une destruction partielle des pollens. L'échantillon de la couche 5 (431.72 m) constitue une exception: la faible concentration pollinique, associée à un état de conservation relativement bon, permet de conclure à une sédimentation rapide.

6. Développement du paysage et des zones agricoles

Les sédiments peuvent être datés grâce à l'étude des oscillations polliniques (taxons arborés et non arborés), comparées à l'évolution connue du paysage végétal d'Europe centrale (Ammann 1989; Hadorn 1994; Richoz et al. 1994; Rösch 1995; Richoz 1997). Les sédiments examinés couvrent la période du 4^e/5^e siècle jusqu'au début du 14^e siècle après J.-C. (fondation de la ville); ils se placent dans la zone pollinique du Subatlantique ancien et récent, soit une période d'environ 1000 ans, de l'époque de la migration des peuples à la fin du Haut Moyen-Age. Le squelette de bovidé daté du 8^e siècle (méthode du radiocarbone) se trouverait donc dans des sédiments de 300 à 400 ans plus anciens.

Tout comme sur l'ensemble du Plateau Suisse, la période des grandes migrations, vers 500 après J.-C., se caractérise dans la région du nord du lac de Neuchâtel par un

La Neuveville (Pl. de la Liberté 2) Pollen Diagram
 Th. Glascoë & J.N. Haas, analysis, 03.06.1997
 Kanton Bern, Schweiz, Oberrh. 432.41 m a.s.l.

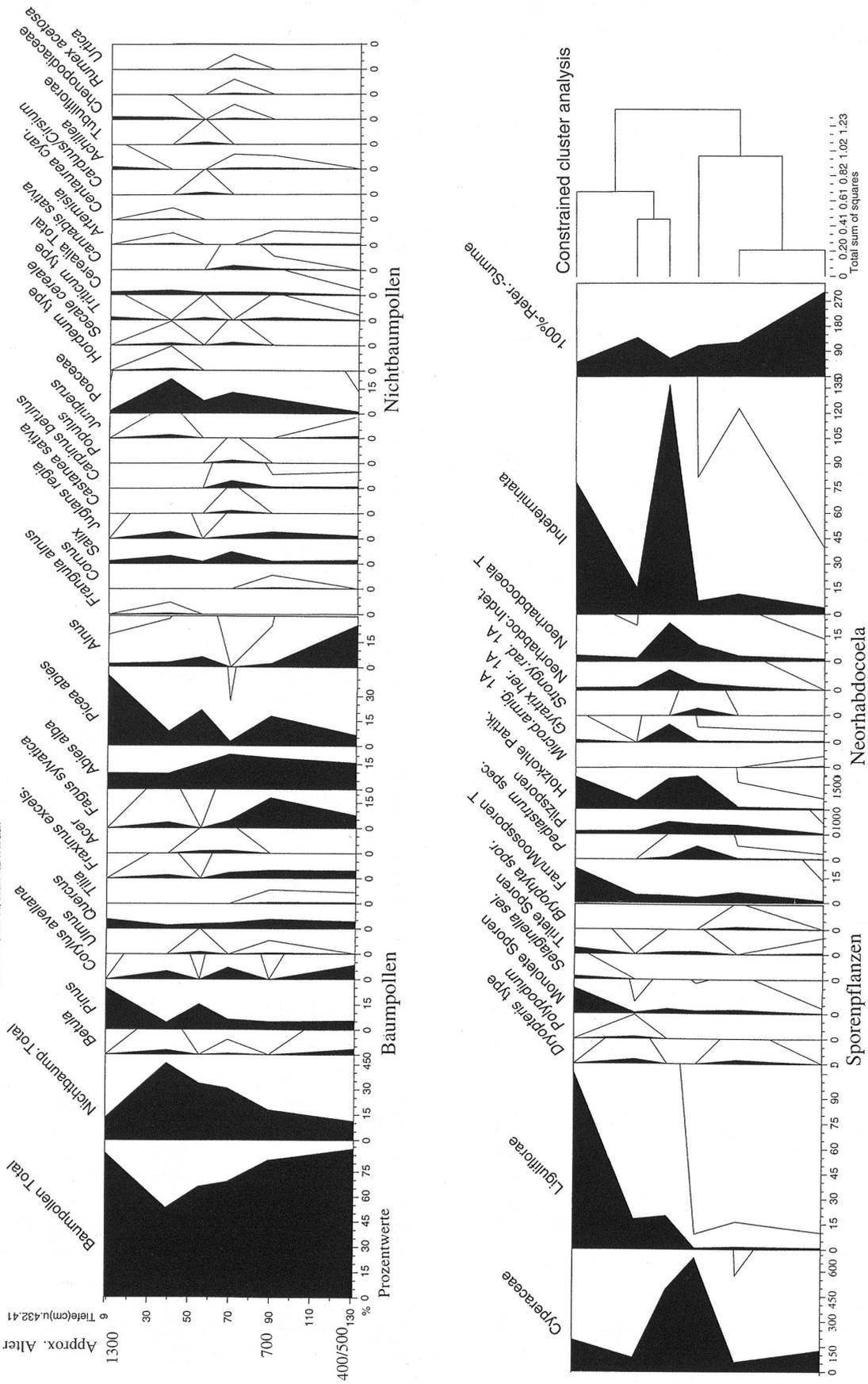


Fig. 2: Représentation des pourcentages polliniques de taxons arborés et non arborés, des plantes à spores, des algues, des spores de champignon, des particules de charbon de bois et des ceufs de Neorhabdocoela. La somme de référence (100%) se compose des pollens des taxons arborés et non arborés, en excluant les cyperacées et les astéracées. Pour les autres microrestes, les pourcentages sont calculés par rapport à la somme de référence. A noter la différence d'échelle pour les cyperacées, les spores de champignons et les particules de charbons de bois. Abréviation: t. = type.

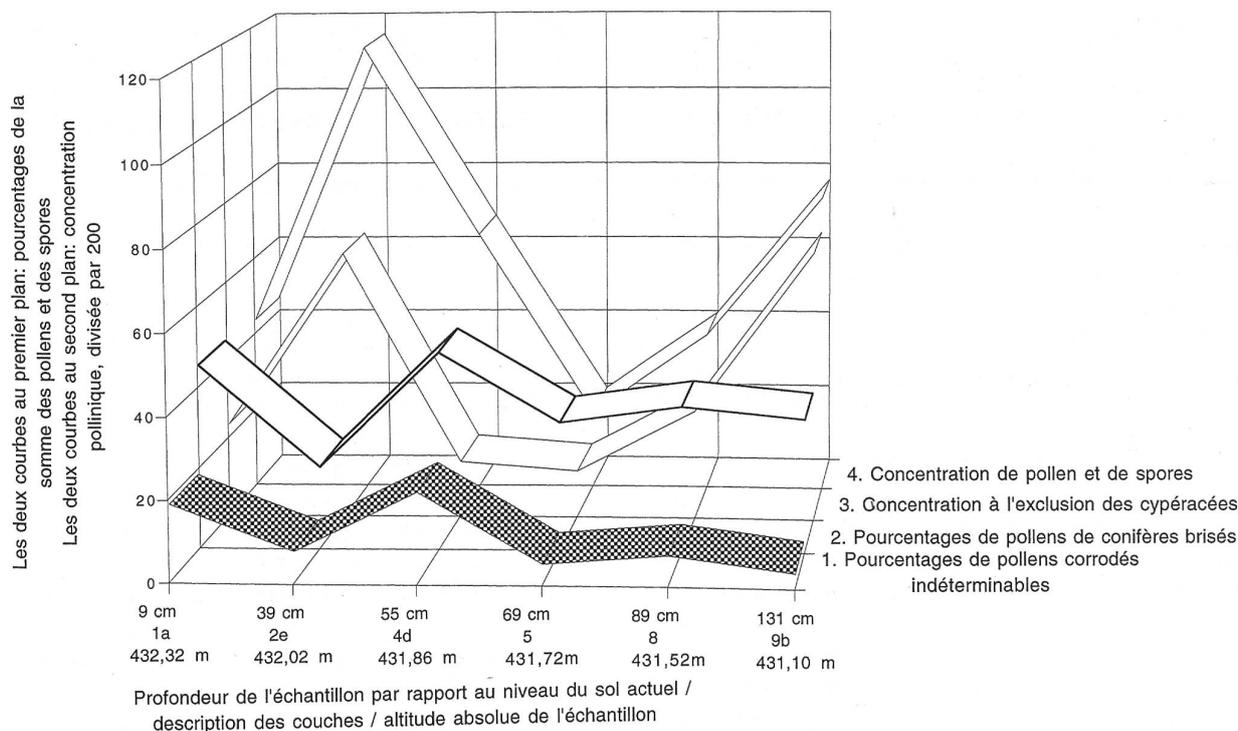


Fig. 3: 1. Pourcentages de pollens corrodés indéterminables; 2. pourcentages de pollens de conifères brisés; 3. concentration de pollens et de spores à l'exclusion des cypéracées; 4. concentration de pollens et de spores.

réenvahissement par la forêt dans des zones auparavant exploitées pour la culture des céréales (Hadorn 1994; Rösch 1995; Haas & Hadorn, sous presse). Sur le plan climatique, cette époque correspond à une phase froide et humide d'assez longue durée dans le Jura (Magny 1993), qui se manifeste également dans le massif alpin (Zoller 1977). Durant la première partie du Moyen-Age, la terrasse sédimentaire sur laquelle allait s'édifier plus tard la petite cité de La Neuveville a dû être utilisée de manière intensive pour l'agriculture. A cette époque, les conditions climatiques s'améliorèrent très nettement dans le Jura (Magny 1993). Dès le Haut Moyen-Age, à partir de 700 après J.-C., on assiste dans la région des lacs de Neuchâtel et de Bienne au défrichement des forêts denses, en particulier des forêts de hêtres et de sapins (Hadorn 1994). Cette tendance s'observe d'ailleurs sur l'ensemble de l'Europe centrale. La technique du défrichement au feu a vraisemblablement été utilisée aussi, comme l'indiquent les importantes quantités de particules microscopiques de charbon de bois.

Grâce à l'augmentation des pourcentages d'herbacées et d'indicateurs de zones ouvertes, associée aux 2 à 3% de pollens de céréales, on peut postuler la présence de zones cultivées à proximité immédiate. Les pollens de céréales n'étant pratiquement pas propagées par le vent, les zones mises en culture devaient se trouver à moins de 500 m. La découverte de graines et de fruits d'espèces cultivées, de plantes à cueillette et de mauvaises herbes tend à confirmer ces observations (Brombacher 1998). Les zones réservées à l'agriculture se situeraient donc entre l'ancienne rive du

lac de Bienne et le pied sud du Jura, et couvrant une bande de terrain en légère pente d'une largeur de 500 m.

Grâce à l'étude pollinique, on a également pu observer le développement de la culture du seigle (*Secale cereale*), de l'orge (*Hordeum vulgare*) et du chanvre (*Cannabaceae*), parallèlement à l'apparition du blé (*Triticum*) et des mauvaises herbes typiques comme le bleuet (*Centaurea cyanus*) et les chénopodiacées (*Chenopodiaceae*). La grande diversité des espèces observée dans les champs de céréales médiévaux est attestée dans d'autres endroits du Jura grâce à l'analyse des macrorestes végétaux (Karg 1995). Le noyer (*Juglans regia*) et le châtaignier (*Castanea sativa*) étaient également mis à profit, bien que la présence de ce dernier au nord des Alpes n'ait pu être corroborée jusqu'à présent que par la palynologie (Rachoud-Schneider 1997; Brombacher, communication personnelle). L'analyse pollinique n'a pas fourni d'indications sur la présence éventuelle de sites plus anciens à proximité immédiate, bien que l'on puisse imaginer que des fermes se trouvaient non loin des zones agricoles. La découverte d'algues (*Pediastrum*) et de vers aquatiques (*Neorhabdocoela*) souligne bien la situation géographique du site, dans la zone littorale du lac de Bienne, tout comme les pourcentages relativement élevés de macrorestes de plantes aquatiques ou de zones humides (Brombacher 1998). Les sédiments prélevés dans le cadre de cette étude ont donc dû se déposer dans une zone littorale au niveau d'une forêt riveraine, comme en témoignent les valeurs assez élevées d'aulne (*Alnus*).

7. Stratigraphie

A l'aide des figures 2 et 3, ainsi que grâce aux données fournies par le protocole rédigé en 1991 (Service archéologique du canton de Berne), nous sommes en mesure de préciser certains éléments dans l'histoire du dépôt des sédiments. Dans l'échantillon prélevé à 431.10 m, les pollens sont bien conservés, la concentration en est élevée, l'aulne est représenté à raison de 25%. Lors de l'analyse des macrorestes, cet échantillon a fourni des fragments de fruits d'aulne, ainsi que quelques restes de plantes aquatiques et de zones humides (Brombacher 1998). Ces éléments permettent de conclure à des conditions de sédimentation calmes à proximité d'une forêt en bordure de rive. Le rapport de terrain décrit la couche 8 (échantillon à 431.52 m), située juste au-dessus, comme un sable gris clair, ce qui permet de conclure à une sédimentation en zone riveraine. Le faible pourcentage de pollens d'aulne indique que la forêt humide ne se trouve plus à proximité immédiate de la zone de sédimentation. Les courbes de la figure 3 permettent de conclure à d'importants mouvements sédimentaires, ce qui vient corroborer la thèse d'une plage. Pour l'échantillon prélevé dans la couche 5, à 431.72 m, les sédiments témoignent d'une vitesse de sédimentation plus élevée. Par rapport aux zones inférieures, cet échantillon présente un pourcentage beaucoup plus important de particules de charbon de bois, indiquant éventuellement l'utilisation du feu pour le défrichage; l'érosion étant plus forte sur les surfaces dépourvues de végétation, on observe une sédimentation plus importante dans une zone d'eaux peu profondes, entourée de cyperacées, dont les pollens et les fruits ont été découverts en grandes quantités. Il semble d'ailleurs vraisemblable que des macrorestes provenant de couches situées plus haut peuvent avoir été transportés par l'eau. D'autre part, cet échantillon contient 36 des 54 taxons botaniques décomptés au total (fig. 3). En parallèle, Brombacher (1998) a pu mettre en évidence à cette profondeur de nombreux restes de plantes aquatiques et de zone littorale, ainsi que plusieurs pépins de raisin (*Vitis vinifera*). Dans le rapport de terrain, la couche 4 (échantillon prélevé à 431.86 m) est décrite comme un sable fin et clair. La figure 3 montre un pourcentage élevé de pollens brisés ou non identifiables, permettant de conclure à une sédimentation non loin de la plage. Des cyperacées ont cependant dû pousser à proximité de la rive; en effet, bien qu'assez fragiles, leurs pollens dominent. En revanche, les pollens dans la couche 2e (profondeur à 432.02 m) indiquent une importante modification des conditions de sédimentation: ils sont bien conservés et la concentration pollinique atteint un maximum, tant pour les pollens que pour les spores. La sédimentation aurait donc eu lieu en eaux peu profondes. Les pollens de l'échantillon prélevé dans la couche 1a (à 432.32 m) sont en revanche très mal conservés avec une dominance des liguliflores, particulièrement résistantes aux processus d'oxydation. Le rapport de terrain décrit le matériel archéologique mis au jour dans cette couche comme étant meulé par les eaux. Conformément à l'analyse

pollinique, la sédimentation a eu lieu dans une zone de plages asséchées par la suite, processus qui a encore altéré les pollens. Dans l'ensemble, la conservation et le taux de concentration des pollens sont en étroite relation avec les paléofluctuations lacustres, très importantes pour le lac de Biemme avant la correction des eaux du Jura.

8. Résumé

L'étude palynologique des sédiments prélevés à La Neuveville permet les considérations suivantes. L'état de conservation des pollens et des spores est en relation directe avec les fluctuations du niveau du lac et avec les types de structures sédimentaires. Comme l'indiquent les processus d'oxydation décelables dans le spectre pollinique au sommet de la carotte, la terrasse sédimentaire sur laquelle la petite cité à été bâtie n'a vraisemblablement été asséchée entre le 12^e et 14^e siècle après J.-C., rendant alors possible la fondation de la ville à cet endroit. Auparavant, les environs ont été exploités pour l'agriculture dès 700 après J.-C., comme l'indique aussi l'analyse des macrorestes végétaux. Au début du Moyen-Age, les forêts de hêtres et de sapins qui recouvraient la région pendant l'époque des grandes migrations (500 après J.-C.) ont été défrichées vraisemblablement à l'aide du feu (augmentation des particules microscopiques de charbon de bois). L'étude pollinique a permis d'attester la culture de céréales (orge, seigle et blé) et du chanvre, ainsi que l'exploitation probable du châtaignier et du noyer. En conclusion, l'impact anthropique sur le paysage végétal de la région Sud-Ouest du lac de Biemme autour de La Neuveville reste important durant tout le Moyen-Age.

9. Zusammenfassung

Zur nachrömischen Vegetationsgeschichte und zum pollenanalytisch nachweisbaren Kulturlandschaftswandel am südwestlichen Bielerseeufer von La Neuveville (Kanton Bern, Schweiz). Die pollenanalytische Untersuchung von Seesedimenten aus La Neuveville erbrachte den Nachweis, dass das Gebiet bereits mindestens 700 Jahre vor dem Aufbau der Stadt im 14. Jahrhundert n.Chr. landwirtschaftlich genutzt wurde. Tiefe Wasserstände des Bielersees während des 12. bis 14. Jahrhunderts erlaubten erst die Stadtgründung. Der Erhaltungszustand der Pollen und Sporen und die Pollenkonzentration im Profil von La Neuveville lassen sich direkt auf die ehemaligen Seespiegelschwankungen des Bielersees und der damit verbundenen Sedimentstrukturen zurückführen. Waldrodungen wurden – möglicherweise durch Abbrennen – während der Völkerwanderungszeit (400/500 n.Chr.) durchgeführt. Pollenanalytisch konnte der Anbau von Getreide (speziell auch von Roggen, *Secale cereale*) und von Hanf (*Cannabis sativa*) nachgewiesen werden, sowie die Nutzung von Fruchtbäumen wie dem Nussbaum (*Juglans regia*) und der Kastanie (*Castanea sativa*).

10. Summary

Pollenanalytical reconstruction of the post-Roman vegetation history and cultural landscape around La Neuveville (Lake of Biel, Canton of Bern, Switzerland). The pollen analysis of lake sediments from La Neuveville showed that the area was used by farmers at least 700 years before the establishment of the town at the beginning 14th century AD. Lower water levels of Lake of Biel during the 12–14th century allowed for the establishment of the town. The preservation status of pollen and spores and the pollen concentration within the sediment column were directly correlated to the former lake-level fluctuations of Lake of Biel and to the related sediment structure. Forest clearance occurred after the Migration Period (400/500 AD), possibly using fire. Pollen evidence showed the cultivation of cereals (especially rye, *Secale cereale*) and of hemp (*Cannabis sativa*), as well as the use of fruit trees such as chestnut (*Castanea sativa*) and walnut (*Juglans regia*).

11. Références bibliographiques

- Ammann B. 1989*
Late-Quaternary palynology at Lobsigensee. Regional vegetation history and local lake development. *Dissertationes Botanicae* 137: 1–157.
- Brombacher C. 1997*
Archaeobotanical investigations of Late Neolithic lakeshore settlements (Lake Biel, Switzerland). *Vegetation History and Archaeobotany* 6: 167–186.
- Brombacher C. 1999*
La cité de La Neuveville sur la rive sud-ouest du lac de Biemme, AKBE4B, p. 277–284.
- Faegri K. & Iversen J. 1989*
Textbook of pollen analysis. John Wiley & Sons, Chichester, 328 pp.
- Gutscher D. 1992*
La Neuveville BE, Place de la Liberté 2. *JbSGUF* 75, 1992, p. 241.
- Haas J.N. 1996*
Neorhabdocoela oocytes – palaeoecological indicators found in pollen preparations from Holocene freshwater lake sediments. Review of Palaeobotany and Palynology 91: 371–382.
- Haas J.N. & Hadorn Ph. (sous presse)*
7000 Jahre Kulturlandschaftsentwicklung im Seebachtal – Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen am Nussbaumersee (Kanton Thurgau, Schweiz) von der Mittelsteinzeit bis zum Frühmittelalter. *Archäologie im Thurgau* (1998).
- Hadorn Ph. 1994*
Saint-Blaise/Bains des Dames 1. Palynologie d'un site néolithique et histoire de la végétation des derniers 16 000 ans. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie. *Archéologie neuchâteloise* 18.
- Karg S. 1995*
Plant diversity in late medieval cornfields of northern Switzerland. *Vegetation History and Archaeobotany* 4: 41–50.
- Magny M. 1993*
Holocene fluctuations of lake levels in the French Jura and sub-Alpine ranges, and their implications for past general circulation patterns. *The Holocene* 3: 306–313.
- Moore P.D. et al. 1991*
Pollen analysis. Blackwell Sc. Publ., Oxford, 216 pp.
- Rachoud-Schneider A.-M. 1997*
Histoire de la végétation et de l'emprise humaine dans la région du lac de Biemme (Berne, Suisse): données palynologiques. Dissertation Universität Bern, 294 pp.
- Richoz I. 1997*
Etude paléocécologique du lac de Seedorf (Fribourg, Suisse). Histoire de la végétation et du milieu durant l'Holocène: le rôle de l'homme et du climat. Thèse Université de Lausanne, 175 pp.
- Richoz I., Gaillard M.-J. & Magny M. 1994*
The influence of human activities and climate on the development of vegetation at Seedorf, southern Swiss Plateau during the Holocene: a case study. In: Lotter, A.F. & Ammann, B. (eds.): *Festschrift Gerhard Lang*. *Dissertationes Botanicae* 234: 423–446.
- Rösch, M. 1995*
Geschichte des Nussbaumer Sees aus botanisch-ökologischer Sicht. *Mitt. thurg. naturf. Ges.* 53: 43–59.
- Stockmarr J. 1971*
Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13: 614–621.
- Zoller, H. 1977*
Les oscillations du climat et des glaciers pendant le Tardi- et le Postglaciaire dans les Alpes de la Suisse. In Laville, H. and J. Renault-Miskovsky, editors, *Approche écologique de l'homme fossile*. Suppl. *Bull. Assoc. Franç. Etude Quatern.* 1977, 297–301.
- Zoller H. & Haas J.N. 1995*
War Mitteleuropa ursprünglich eine halboffene Weidelandschaft oder von geschlossenen Wäldern bedeckt? *Schweiz. Z. Forstwesen* 146 (5).

