

## TABLE DES MATIÈRES

### CHAPITRE 1

Vingt ans de fouilles archéologiques et d'études du milieu lacustre : l'habitat humain en bord de lac, *Béat Arnold*

### CHAPITRE 2

La rive nord-ouest du lac de Neuchâtel, du delta de l'Areuse au Loclat : cadre géographique et géologique, *Jacques Léopold Brochier et Philippe Hadorn*

### CHAPITRE 3

La baie d'Auvernier, lac de Neuchâtel : cadre chronostratigraphique, évolution paléolimnologique et habitats préhistoriques, d'après l'étude des séquences sédimentaires, *Jacques Léopold Brochier*

### CHAPITRE 4

La sédimentation dans la baie d'Hauterive, *Bernard Moulin et Jacques Léopold Brochier*

- La sédimentation lacustre tardiglaciaire et postglaciaire au large du site de Champréveyres
- La sédimentation dans la baie d'Hauterive/Rouges-Terres d'après l'étude d'un transect rive-lac

### CHAPITRE 5

Le bassin du Loclat, histoire sédimentaire et paléobotanique du Tardiglaciaire à l'actuel, *Jacques Léopold Brochier et Philippe Hadorn*

### CHAPITRE 6

Quinze sites retracent l'histoire du lac de Neuchâtel : synthèse stratigraphique de la rive nord-ouest du lac, *Jacques Léopold Brochier et Bernard Moulin*

- La rive de Neuchâtel et le Loclat, du retrait du glacier du Rhône au début de l'Holocène, d'après les séquences sédimentaires
- La rive de Neuchâtel et le Loclat, de l'Atlantique ancien à la période actuelle, d'après les séquences sédimentaires

### BIBLIOGRAPHIE

## RÉSUMÉ

Cet ouvrage a pour but de mettre à la disposition des lecteurs une remarquable documentation provenant des sédiments – les archives de l'histoire du lac. L'essentiel des séquences sédimentaires lacustres du littoral neuchâtelois, devenues des références en Europe occidentale, sont présentées ici.

Des années 1970 au début des années 2000, les travaux autoroutiers réalisés dans le canton de Neuchâtel ont donné lieu à un grand nombre de fouilles de sauvetage, dont la plupart concernent des stations lacustres littorales : des sites de la baie d'Auvernier, les plus anciennement fouillés, jusqu'à ceux, plus récemment étudiés, d'Hauterive/Champréveyres, Saint-Blaise/Bains des Dames et Neuchâtel/Monruz. Les travaux archéologiques, et cela dès le début de façon novatrice, se sont toujours accompagnés d'études pluridisciplinaires en sciences de la nature dans le but de préciser l'environnement de ces hommes de la préhistoire qui occupaient les rives du lac. Pour compléter les données sur l'histoire des paysages, et celle d'un élément important de cet environnement – le lac –, des carottages « hors sites » ont été programmés à la fois dans le lac même, au large des sites d'Hauterive-Champréveyres, Hauterive/Rouges-Terres et Saint-Blaise/Bains des Dames puis, en 1993 et 1994, sur le petit bassin lacustre du Loclat qui jouxte le plan d'eau principal.

Pour des raisons très diverses, un certain nombre des travaux réalisés alors n'ont pu être publiés – notamment les études sédimentologiques de plusieurs des séquences stratigraphiques. Une synthèse des sites de la baie d'Auvernier était terminée dès 1986, mais n'a jamais trouvé de forme diffusable ; la séquence sédimentaire de Champréveyres, publiée en 1991, ne prenait pas en compte la série de carottages effectués dans le lac au large du site. Les auteurs ont donc souhaité regrouper ces données et ces résultats d'analyses afin d'éviter leur disparition, et aussi de contribuer à les rendre tout simplement accessibles. Le temps imparti à ce travail de collecte et à la présentation de l'enregistrement sédimentaire n'a pas permis de reprendre les études telles qu'elles auraient pu l'être sous une forme actuelle. Les manuscrits ont fait l'objet de quelques révisions et réactualisations – pas d'une véritable réécriture. Parce que ces séquences littorales sont la mémoire du lac et que cette information stratigraphique reste la base de toute nouvelle synthèse – mais aussi de toute opération de fouille et d'études futures sur ce littoral – il nous a paru essentiel de livrer ici cet ensemble de résultats, même si ceux-ci sont déjà un peu anciens. Les illustrations ont parfois été conservées sous leur forme d'origine, parfois présentées sous leur traitement manuel comme des documents de travail.

Ce recueil de données stratigraphiques et de résultats d'analyses sédimentologiques permet donc de présenter une synthèse sur l'histoire du lac de Neuchâtel, de la fin des temps glaciaires à nos jours.

### *La mémoire du lac*

Un historique de ces trente dernières années de fouilles et d'études du milieu lacustre permet de retracer le cadre dans lequel ont été réalisés ces travaux. Après un exposé rapide du cadre géologique et botanique de la rive nord-ouest du lac de Neuchâtel, cet ouvrage propose les études géologiques des séquences stratigraphiques de quinze sites du littoral neuchâtelois.

Les sites sont examinés du sud-ouest au nord-est du littoral : de la baie d'Auvernier, appuyée sur le delta de l'Areuse, au bassin du Loclat, en passant par la baie d'Hauterive-

Saint-Blaise. Les dix sites de la baie d'Auvernier concernent surtout la période holocène, de l'Atlantique récent au Subatlantique. Ceux situés au nord-est de Neuchâtel, de Monruz à Saint-Blaise, documentent principalement la période tardiglaciaire. Les archives lacustres du Loclat permettent de suivre l'évolution de ce bassin de la fin des temps glaciaires à nos jours.

Excepté les analyses palynologiques, ce travail repose sur l'étude des sédiments. Pour chacun des sites, la séquence stratigraphique est décrite et analysée. Les sédiments sont qualifiés par leur texture, leurs teneurs en carbonates et matière organique, la composition des fractions sableuses et la présence de différents indicateurs limniques. La méthode généralement employée est celle initiée par J. L. BROCHIER et M. JOOS pour l'étude d'Auvernier-Port (1982). Sur cette base est proposée une dynamique sédimentaire à l'origine de leur formation et un niveau altimétrique pour la lame d'eau atteinte par le lac.

#### *La baie d'Auvernier, de remarquables séquences sédimentaires de 4000 à 1000 avant J.-C.*

Regroupant une dizaine de sites lacustres fouillés dans les années 1970 à 1980, elle a fait l'objet de la mise en place des méthodes et des premières études sédimentologiques. La synthèse livrée ici a conduit, dès 1986, à proposer une courbe des variations du niveau du lac de Neuchâtel, qui demeure une référence pour le Néolithique et l'âge du Bronze en Europe. Les quatre sites étudiés, à savoir Auvernier/La Saunerie, Auvernier/Port, Auvernier/Brise-Lames et Auvernier-Nord, en sont à l'origine.

Les sédiments très organiques des couches archéologiques, essentiellement d'origine anthropique, révèlent un dépôt primaire sur terrain exondé, et une production due à la présence d'un troupeau plus important que ce que l'on imagine habituellement.

#### *La baie d'Hauterive-Saint-Blaise, de la moraine de l'ancien glacier alpin au premier lac tardi et postglaciaire, de 15 000 à 6600 avant J.-C.*

Si les fouilles du site d'Hauterive/Champréveyres ont déjà fait l'objet de nombreuses publications, particulièrement en ce qui concerne le contexte environnemental, les travaux réalisés dans le lac au large du polder de fouille permettent de compléter sérieusement les données de ce secteur géographique. Ils apportent des informations sur la sédimentation et le lac dans un milieu plus profond de la beine, durant les temps tardiglaciaires et les débuts du Postglaciaire. Dans la petite baie d'Hauterive-Saint-Blaise, au large d'Hauterive/Rouges-Terres, une série de carottages viennent également enrichir la connaissance des formations sédimentaires pour ces mêmes périodes.

#### *Le bassin lacustre du Loclat, une évolution parallèle avec celle du lac de Neuchâtel, de la fin des temps glaciaires à nos jours*

Une cinquantaine de carottages effectués selon des transects longitudinaux et transversaux permettent de retracer l'histoire de ce bassin lacustre. Ces données sont importantes pour le Tardiglaciaire, quand ce petit bassin s'est ouvert sur le lac de Neuchâtel, mais également pour l'Holocène ancien et moyen. On insistera sur les données acquises pour l'Holocène récent, aux périodes romaines et médiévales, alors que les sédiments lacustres de ces périodes sont quasiment inexistantes sur le reste du littoral neuchâtelois. Le nombre important de carottages autorise de façon exceptionnelle une restitution morphologique de l'évolution de ce bassin et de sa dynamique de comblement – de la vaste étendue d'eau qu'il était au Tardiglaciaire jusqu'au petit lac qu'il est devenu aujourd'hui.

L'étude des pollens, publiée il y a quelques années dans la série *Archéologie neuchâteloise* (HADORN 1994), est complétée par l'étude de nouvelles carottes. Et surtout, l'analyse palynologique est abordée sous un angle taphonomique, c'est-à-dire que le dépôt des pollens au fond du lac est examiné en corrélation avec celui des sédiments. Le rôle des flux détritiques entraînés par les ruissellements sur les versants, l'érosion des sols ou l'érosion des tourbes riveraines, indépendant des flux aériens, est particulièrement souligné. Des règles liant détritisme terrigène et histogrammes polliniques sont proposées, et servent à une meilleure interprétation en termes de restitutions des environnements naturels, mais aussi d'évaluation des dates radiocarbone, souvent perturbées par ces apports.

*En synthèse, une courbe des variations du niveau du lac de Neuchâtel, de la fin des temps glaciaires à nos jours*

Les résultats obtenus sur les treize sites étudiés et présentés ici, ainsi que ceux d'Hauterive-Champréveyres et de Neuchâtel-Monruz, conduisent à proposer une courbe des variations du niveau d'eau du lac de Neuchâtel, et en parallèle, une courbe du bassin du Loclat, qui ne se comporte pas tout à fait de la même manière.

Cette synthèse se décline en deux parties :

- un premier tableau, des origines du lac à la fin des temps glaciaires, au Dryas ancien autour de 15 000 ans, jusqu'à la fin du Boréal, autour de 8 000 cal BP ;
- un second tableau, couvrant la période qui va de l'Atlantique ancien à nos jours.

On trouvera dans ces deux tableaux synoptiques l'ensemble des formations sédimentaires lacustres du littoral neuchâtelois documentées à ce jour et classées selon leur localisation, leur âge, leur faciès sédimentaire, associées à une proposition de niveau altimétrique du lac au moment de leur dépôt. L'implication entre fluctuations du plan d'eau et occupation humaine des rives est également abordée. Cette courbe des variations du niveau du lac de Neuchâtel, construite d'après les sites du littoral neuchâtelois, ne se veut pas une synthèse exhaustive de toutes les données acquises autour du lac, même si des corrélations ou des oppositions avec des observations effectuées par ailleurs sont discutées. Elle concerne cependant une des rives du lac où se concentrent un maximum de données et en fait une nécessaire synthèse.

## ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Publikation ist es, den Lesern eine wesentliche Dokumentation der Seesedimente des Neuenburgersees – ein Archiv seiner Entwicklungsgeschichte – zur Verfügung zu stellen. Die wichtigen Seesedimentsequenzen der Neuenburger Ufergebiete, welche als Referenz für das westliche Europa gelten, werden hier vorgestellt.

Den Autobahnbauten, die im Kanton Neuenburg seit den 1970er Jahren bis zur Jahrtausendwende realisiert wurden, gingen zahlreiche Rettungsgrabungen voraus, in denen zum grössten Teil Ufersiedlungen erfasst wurden. Es handelt sich dabei um die Fundstellen in der Bucht von Auvernier, die als erste ausgegraben wurden, sowie jene von Hauterive/Champréveyres, Saint-Blaise/Bains des Dames und Neuchâtel/Monruz, welche später untersucht wurden. Die Arbeiten im Feld wurden von Anfang an auf innovative Weise stets von interdisziplinären naturwissenschaftlichen Untersuchungen begleitet, mit dem Ziel, die Umwelt der prähistorischen Menschen, die am Seeufer lebten, so gut wie möglich zu beschreiben. Um die Daten der Entwicklung der Landschaft und des Sees – ein wichtiger Faktor in diesem Umfeld – zu ergänzen, wurden Sondierbohrungen ausserhalb der Grabungsareale durchgeführt, zum einen im See vor den Fundstellen von Hauterive/Champréveyres, Hauterive/Rouges Terres und Saint-Blaise/Bains des Dames, zum anderen, in den Jahren 1993 und 1994, im kleinen See Loclat, der sich unweit des Neuenburgersees befindet.

Eine gewisse Anzahl der abgeschlossenen Forschungsarbeiten, insbesondere die Studien zur Sedimentologie mehrerer Stratigraphien, konnte bis anhin aus verschiedenen Gründen nicht publiziert werden. So lag bereits 1986 eine Synthese der Fundstellen der Bucht von Auvernier vor, welche jedoch nicht in eine publizierbare Form gebracht werden konnte. Gleichermassen wurden die Bohrungen, die vor Champréveyres im See gemacht worden waren, in der Publikation über die Schichtenfolge dieser Fundstelle nicht berücksichtigt (MOULIN 1991). Auf Wunsch der Autoren werden nun diese Daten, sowie die Resultate der Analysen, hier aufgenommen und der Forschungsgemeinde zugänglich gemacht. Die Zeit, welche zur Sammlung der Daten und Präsentation der Schichten zur Verfügung stand, war zu kurz um die Vorlagen in eine zeitgemässere Form zu bringen. Die Manuskripte wurden lediglich leicht revidiert und aktualisiert, es handelt sich dabei aber nicht um eine Neuschreibung. Es scheint uns wichtig diese Ergebnisse zu publizieren, auch wenn sie schon etwas älter sind, da die Ufersequenzen eine Aufzeichnung der Entwicklungsgeschichte des Sees darstellen. Zudem wird die stratigraphische Information die Grundlage jeder neuen Synthese, aber auch jeder Grabungs- und Forschungstätigkeit betreffend des Seeufers, bleiben. Die Illustrationen befinden sich teils in Originalform, teils werden sie als Arbeitsdokumente in von Hand bearbeiteter Form präsentiert.

Diese Zusammenstellung von stratigraphischen Daten und Ergebnissen sedimentologischer Analysen ermöglicht es, eine Synthese der Entwicklungsgeschichte des Neuenburgersees zu schreiben, die sich vom Ende der letzten Eiszeit bis heute erstreckt.

### *Der See: Ein Datenarchiv*

Die Rahmenbedingungen der Grabungen und Studien im Bereich des Sees werden in einem Abriss erläutert. Nach einer kurzen Übersicht zum geologischen und botanischen Umfeld des Nordostufers des Neuenburgersees befasst sich dieser Beitrag mit den geologischen Untersuchungen der Schichtfolgen von fünfzehn Fundstellen des

neuenburgischen Seeufers. Diese werden der Reihe nach von Südwesten nach Nordosten behandelt, d.h. von der Bucht von Auvernier, die sich an das Delta der Areuse anlehnt, zur Bucht von Hauterive-Saint-Blaise und bis zum Seebecken des Loclat.

Die zehn Fundstellen der Bucht von Auvernier betreffen vor allem das Holozän, und zwar die Zeit zwischen dem späten Atlantikum und dem Subatlantikum. Die Fundstellen nordöstlich von Neuenburg, zwischen Monruz und Saint-Blaise, dokumentieren hauptsächlich das Spätglazial. Die Probebohrungen im Loclat erlauben, die Entwicklung dieses Sees vom Ende der letzten Eiszeit bis heute zu verfolgen.

Diese Arbeit beruht, von den Pollenanalysen abgesehen, auf der Untersuchung der Sedimente. Die Schichtenfolge wird für jede Fundstelle beschrieben und analysiert. Die Sedimente werden mit Hilfe ihrer Beschaffenheit, ihrer Gehalte an Karbonaten und organischer Materie, der Zusammensetzung der Sandfraktionen und des Vorkommens von verschiedenen limnischen Indikatoren charakterisiert. In den meisten Fällen wurde die von J. L. BROCHIER und M. JOOS (1982) für Auvernier/Port entwickelte Methode angewandt. Auf dieser Grundlage wird einerseits die Ablagerungsdynamik diskutiert, andererseits die Wassertiefe kalkuliert.

#### *Die Bucht von Auvernier: Aufschlussreiche Sedimentsequenzen von 4000 bis 1000 v. Chr.*

Von 1970 bis 1980 wurden in der Bucht von Auvernier mehr als zehn Seeufersiedlungen ausgegraben. Während dieser Zeit wurden die Methoden für die sedimentologischen Untersuchungen entwickelt und die ersten Studien in Angriff genommen. Die hier publizierte Synthese diente dazu, eine seit 1986 gültige Kurve der Seespiegelschwankungen des Neuenburgersees aufzustellen, die für das Neolithikum und die Bronzezeit immer noch als Referenz gilt. Die Grundlagen dafür stammen aus den Daten der Fundstellen von Auvernier/La Saunerie, Auvernier/Port, Auvernier/Brise-Lames und Auvernier-Nord.

Die organischen Sedimente der Kulturschichten, die grösstenteils menschlicher Herkunft sind, zeigen, dass die erste Schicht auf trockenem Boden abgelagert wurde. Zudem konnte belegt werden, dass auch die Tierherden, die grösser waren als bisher angenommen, einen wesentlichen Beitrag an die Schichtbildung leisteten.

#### *Die Bucht von Hauterive-Saint-Blaise: Von der Gletschermoräne zum ersten spät- und postglazialen See (15000-6000 v. Chr.)*

Zum natürlichen Umfeld der Fundstelle Hauterive/Champréveyres sind schon mehrere Studien veröffentlicht worden. Die Untersuchungen, die im See vor dem Grabungspolder durchgeführt wurden, ergänzen jedoch die für diese Zone publizierten Daten massgebend. Sie liefern Informationen zum Ablagerungsprozess und zum See in einem tieferen Wasserbereich während dem Spätglazial und für das beginnende Postglazial. Zudem wurde vor der Ufersiedlung Hauterive/Rouges Terres in der kleinen Bucht von Hauterive-Saint-Blaise eine Probeserie entnommen, die unsere Kenntnisse der Sedimentablagerungen während diesen Zeitabschnitten erweitert.

#### *Das Seebecken des Loclat: Eine parallele Entwicklung zum Neuenburgersee vom Ende der Eiszeit bis heute*

Im Loclat wurden ca. fünfzig Sondierbohrungen entlang längs und quer verlaufenden Transekten durchgeführt. Diese erlauben es, die Entwicklungsgeschichte des Sees zu erfassen. Die daraus gewonnenen Daten sind für das Spätglazial, als der kleine See zum

Neuenburgersee hin geöffnet war, aber auch für das Alt- und Mittelholozän, von grosser Bedeutung. Die für das Jungholozän (Römerzeit und Mittelalter) erarbeiteten Daten sind besonders hervorzuheben, da für diese Epochen anderswo am Neuenburger Litoral fast keine Seebagerungen existieren. Die grosse Anzahl der Bohrproben erlaubt es, die morphologische Entwicklung dieses Seebeckens, von einer ausgedehnten Wasserfläche im Spätglazial zum kleinen See der Gegenwart, sowie die Verfüllungsdynamik zu rekonstruieren.

Die vor einigen Jahren in der Serie Archéologie neuchâteloise publizierte pollenanalytische Untersuchung (HADORN 1994) konnte durch die Auswertung neuer Bohrproben ergänzt werden. Die Pollenanalyse wurde unter einem taphonomischen Blickwinkel durchgeführt, d.h. die Einlagerung der Pollen im Seeboden wurde in Korrelation mit jener der Sedimente untersucht. Die Rolle der durch oberflächlich abfliessendes Wasser, sowie durch Bodenerosion oder Erosion der Ufertorfe, entstandenen Sedimenteinschwemmung (ohne äolische Zufuhr) wird besonders hervorgehoben. Es werden Gesetzmässigkeiten vorgelegt, die den Entstehungsprozess der detritischen Sedimente und die Pollendiagramme verknüpfen, und die der besseren Interpretation bezüglich der Rekonstruktionen der Landschaften, aber auch der Auswertung der 14C-Daten, deren Probenmaterialien in diesen Sedimenten oft umgelagert worden sind, dienen.

*Synthese: Eine Kurve der Seespiegelschwankungen des Neuenburgersees vom Ende des Spätglazials bis zur heutigen Zeit*

Die Ergebnisse der dreizehn ausgewerteten und hier vorgelegten Fundstellen, sowie jene aus Hauterive/Champréveyres und Neuchâtel/Monruz, ermöglichen es, eine Kurve der Seespiegelschwankungen des Neuenburgersees zu rekonstruieren. Parallel dazu wird auch eine Kurve für das Seebecken des Lochat vorgestellt, die etwas anders verläuft.

Diese Synthese wird in zwei Tabellen präsentiert: Die erste geht von den Anfängen des Sees bis zum Ende der letzten Eiszeit, also von der Ältesten Dryas (ca. 15'000 cal BP) bis zum Ende des Boreals (ca. 8'000 cal BP). Die zweite betrifft die Zeit vom Atlantikum bis zur Gegenwart. Die beiden Übersichtstabellen umfassen sämtliche bis heute dokumentierten Seebagerungen des Neuenburger Seeufers. Sie sind nach Standort, Alter und Fazies geordnet, und mit einem Vorschlag der Seespiegelhöhe zur Zeit ihrer entsprechenden Ablagerung verbunden. Die gegenseitigen Auswirkungen der Seespiegelschwankungen und der menschlichen Besiedlung der Ufer werden ebenfalls besprochen. Die hier vorgestellte Kurve der Seespiegelschwankungen des Neuenburgersees wurde anhand der Daten der Neuenburger Fundstellen ausgearbeitet. Sie soll jedoch nicht als abgeschlossene Synthese sämtlicher an den Seeufern erfassten Daten verstanden werden, obschon Korrelationen oder Gegensätze mit anderswo gemachten Beobachtungen diskutiert werden. Die Kurve betrifft jedoch eines der Seeufer, für welches eine grosse Menge von Informationen vorhanden ist, und bildet eine nützliche Synthese.

*Übersetzung: Jeannette Kraese*

## RIASSUNTO

Questo lavoro si prefigge come obiettivo di mettere a disposizione dei lettori una notevole documentazione proveniente dai sedimenti – archivi della storia del lago. Vi sono presentati i punti chiave delle sequenze sedimentarie delle sponde del lago di Neuchâtel, diventate delle referenze in Europa occidentale.

Dagli anni 1970 fino all'inizio del 2000, i lavori autostradali realizzati nel canton Neuchâtel hanno permesso di intraprendere numerosi scavi di salvataggio, prevalentemente sulle rive del lago: dai siti nella baia di Auvernier, i primi ad essere stati indagati, fino a quelli studiati più recentemente come Hauterive/Champréveyres, Saint-Blaise/Bains des Dames e Neuchâtel/Monruz. Le indagini archeologiche sono state innovative sin dall'inizio, poiché accompagnate da studi pluridisciplinari tra le scienze naturali, con lo scopo di determinare l'ambiente che circondava gli uomini della Preistoria che occupavano il litorale. Per completare i dati sulla storia del territorio e quella di un elemento importante di questo paesaggio – il lago – dei carotaggi all'esterno dei siti sono stati programmati sia nel lago stesso, che al largo dei siti di Hauterive/Champréveyres, Hauterive/Rouges-Terres et Saint-Blaise/Bains des Dames e in seguito, nel 1993 e nel 1994, nel bacino lacustre di Loclat che attinge al piano d'acqua principale.

Per varie regioni, un buon numero di studi realizzati in passato non sono stati pubblicati, come ad esempio le analisi sedimentologiche di molte sequenze stratigrafiche. Una sintesi dei siti della baia di Auvernier, terminata nel 1986, ma non ha mai trovato modo per essere diffusa; la sequenza sedimentaria di Champréveyres, pubblicata nel 1991, non comprendeva la serie di carotaggi effettuata nel lago al largo del sito. Gli autori hanno, quindi, voluto raggruppare questi dati e questi risultati per evitarne la loro scomparsa e per contribuire a renderle semplicemente accessibili.

Il tempo dedicato a questo lavoro di raccolta e alla presentazione del registro dei sedimenti, non ha permesso di riprendere le analisi e quindi di mostrarle in una forma moderna.

I manoscritti sono stati riesaminati e aggiornati, ma non sono stati riscritti completamente. Siccome queste sequenze litorali sono la memoria del lago e le informazioni stratigrafiche rimangono la base di ogni nuova sintesi, ma anche di tutte le operazioni di scavo e di studi futuri sulle rive del lago, ci è sembrato fondamentale diffondere la totalità dei risultati, nonostante questi siano un po' vecchi. Le illustrazioni sono state talvolta conservate nella loro forma originaria, talvolta invece presentate dopo un trattamento manuale in veste di documenti di lavoro.

Questa raccolta di dati stratigrafici e di risultati delle analisi sedimentologiche offre un riepilogo sulla storia del lago di Neuchâtel, dalla fine dell'epoca glaciale fino ai giorni nostri.

### *La memoria del lago*

Una cronostoria di questi ultimi trent'anni di scavi e di indagini in contesti umidi permette di ripercorrere le circostanze nelle quale sono stati realizzati questi lavori. Dopo una rapida presentazione della geologia e della botanica della riva nord-ovest del lago di Neuchâtel, questo scritto espone gli studi geologici delle sequenze stratigrafiche dei quindici insediamenti delle rive novocastellane.

Le occupazioni sono esaminate da sud-ovest a nord-est del litorale, ossia dalla baia di Auvernier, accostata al delta del fiume Areuse, al bacino del lago Loclat, passando dalla



baia di Hauterive-Saint-Blaise. I dieci siti della baia di Auvernier si collocano soprattutto nell'Olocene, dall'Atlantico recente al Subatlantico; quelli situati a nord-est di Neuchâtel, da Monruz a Saint-Blaise, documentano principalmente il periodo Tardiglaciale. Gli archivi del lago Loclat permettono di seguire l'evoluzione di questo bacino dalla fine dell'ultima glaciazione fino a oggi.

Escluse le analisi palinologiche, questo lavoro si basa sullo studio dei sedimenti. Per ogni insediamento, la sequenza stratigrafica è descritta e analizzata. I sedimenti sono qualificati secondo la loro struttura in carbonati e materie organiche, come pure secondo la composizione delle frazioni sabbiose e la presenza di diversi indicatori liminici. I metodi utilizzati generalmente sono quelli introdotti da J. L. BROCHIER e M. JOOS per lo studio di Auvernier-Port (1982). Da questa base viene proposta una dinamica sedimentaria all'origine della loro formazione e un livello altimetrico per la lama d'acqua raggiunta dal lago.

#### *La baia di Auvernier: notevoli sequenze sedimentarie dal 4000 al 1000 a.C.*

Questa baia racchiude una decina di siti su palafitta scavati tra il 1970 e il 1980 ed è stata protagonista dell'applicazione metodologica e dei primi studi sedimentologici. Sulla base della sintesi è stato possibile, a partire dal 1986, proporre una curva di variazioni del livello del lago di Neuchâtel, che rimane tutt'ora una referenza per il Neolitico e per l'età del Bronzo in Europa. Le quattro stazioni studiate, ossia Auvernier/La Saunerie, Auvernier/Port, Auvernier/Brise-Lames et Auvernier-Nord, ne sono il punto di partenza.

I sedimenti molto organici degli strati archeologici, essenzialmente d'origine antropica, riflettono un deposito primario su un terreno inondato e una produzione di materiale dovuta alla presenza di un gregge di dimensioni più importanti di quanto si immagini abitualmente.

#### *La baia di Hauterive/Saint-Blaise, dalla morena dell'antico ghiacciaio alpino al primo lago tardi e postglaciale, dal 15 000 al 6600 a.C.*

Nonostante il fatto che le indagini del sito di Hauterive-Champréveyres abbiano fatto l'oggetto di numerose pubblicazioni, in modo particolare per quanto riguarda il contesto ambientale, gli studi realizzati nel lago al largo del polder di scavo permettono di completare abbondantemente i dati in quest'area geografica. Difatti essi forniscono delle informazioni sulla sedimentazione e sul lago in un ambiente più profondo della riva, durante l'epoca Tardiglaciale e agli inizi del Postglaciale. Nella piccola baia di Hauterive-Saint-Blaise, al largo di Hauterive/Rouges-Terres, una serie di carotaggi ha in ugual modo arricchito la comprensione delle formazioni sedimentarie per questi stessi periodi.

#### *Il bacino lacustre del lago Loclat: una valutazione parallela con quella del lago di Neuchâtel, dalla fine dell'epoca glaciale ai giorni nostri*

Una cinquantina di carotaggi realizzati conformemente a dei transetti longitudinali e trasversali permette di ripercorrere la storia di questo bacino lacustre. Questi dati sono importanti per il Tardiglaciale, poiché in quel momento il bacino si è aperto sul lago di Neuchâtel, ma pure per l'Olocene antico e medio. Insisteremo sui dati acquisiti per l'Olocene recente, ossia i periodi romani e medievali, siccome i sedimenti lacustri di questi periodi sono praticamente inesistenti sulle altre rive del lago di Neuchâtel. L'elevato numero di carotaggi autorizza una ricostruzione morfologica straordinaria dell'evoluzione

di questo bacino e della sua dinamica di riempimento – dalla vasta distesa d’acqua che era nel Tardiglaciale al piccolo lago odierno.

Lo studio dei pollini, pubblicato qualche anno fa nella serie Archéologie neuchâteloise (HADORN 1994) è perfezionato con lo studio di nuovi carotaggi. Inoltre l’analisi pollinica è intrapresa con una prospettiva tafonomica, vale a dire che i pollini depositati sul fondo del lago sono esaminati e correlati con quelli contenuti nei sedimenti. Il ruolo dei flussi detritici trascinati dagli scoscendimenti sui versanti, l’erosione dei suoli o l’erosione delle torbe rivierasche, indipendente dai flussi aerei, è particolarmente messo in evidenza. Si propongono delle tendenze che collegano detritismo terrigeno e istorigrammi pollinici per fornire una migliore interpretazione in termini di ricostruzione del paesaggio naturale, nonché di valutazione delle date al radiocarbonio, spesso sconvolte da questi flussi.

*In sintesi, una curva delle variazioni del livello del lago di Neuchâtel, dalla fine dei tempi glaciali ai giorni nostri*

I risultati ottenuti dai tredici siti studiati e ivi presentati, così come quelli di Hauterive-Champréveyres e di Neuchâtel-Monruz, permettono di proporre una curva di variazioni del livello dell’acqua del lago di Neuchâtel e, parallelamente, una curva del bacino del lago Loclat, che non possiede esattamente le stesse caratteristiche.

Questa sintesi si divide in due parti:

- una prima tabella, dalle origini del lago alla fine dei tempi glaciali, ossia dal Dryas antico attorno a 15000 anni BP, fino alla fine del Boréal, attorno al 8000 cal BP;
- una seconda tabella, che copre il periodo che va dall’Atlantico antico fino a oggi.

In queste due tabelle sinottiche si troveranno le formazioni sedimentarie del lago del litorale novocastellano documentate fino ora e ordinate secondo la loro localizzazione, la loro età, le loro fasce sedimentarie, associate ad una selezione di livelli altimetrici del lago al momento del loro deposito. Le implicazioni tra fluttuazioni del piano d’acqua e dell’occupazione umana delle rive sono ugualmente menzionate. La curva delle variazioni del livello del lago di Neuchâtel, costruita grazie ai siti del litorale, non ha la pretesa di essere una sintesi esaustiva di tutti i dati acquistati attorno al lago, seppure tutte le correlazioni o le opposizioni con le osservazioni effettuate vengono prese in considerazione. È da notare però che questa sintesi concerne una delle rive del lago nella quale sono concentrati un massimo di dati e quindi è un riepilogo ineluttabile.

*Traduzione: Aixa Andreetta*

## SUMMARY

The objective of this volume is to place at the disposal of the reader the remarkable documentation emanating from the sediments – the historical archives of the lake. Most of the lacustrine sedimentary sequences obtained from the Neuchâtel lakeside, which have become references in Western Europe, are here presented.

From the 1970s to the early years of this century, the motorway construction projects undertaken in the Canton of Neuchâtel gave rise to a large number of salvage digs, most of which have concerned lakeside settlements: sites such as those from the Bay of Auvernier, which were the first to be excavated, to those of Hauterive/Champréveyres, Saint-Blaise/Bains des Dames and Neuchâtel/Monruz of more recent dates. Right from the start and in an innovative manner, the archaeological digs were always accompanied by multidisciplinary sciences of the earth studies, with the objective of clarifying the environment of the prehistoric people who settled on the lake shore. To complete our understanding of the environmental history and that of an important element of that environment – the lake –, «off-site» core samples were programmed in the lake itself, beyond the sites of Hauterive/Champréveyres, Hauterive/Rouges-Terres and Saint-Blaise/Bains des Dames, to be followed up, in 1993 and 1994, in the small basin of Loclat next to the main lake.

For a multiplicity of reasons, a certain number of studies undertaken at the time were never published – especially the analyses of the sediments from several of the archaeological stratigraphic sections. A detailed report on the sites in the Bay of Auvernier was completed in 1986, but it was never published; the sedimentary sequences from Champréveyres, published in 1991, did not take into account the series of cores drilled in the lake beyond the site. The wish of the authors is therefore to group these data and the results of the analyses, so that they are not lost, and also simply to help make them accessible. The time allocated to the work of bringing together and presenting the sedimentary data collected, did not allow us to undertake the reworking of the analyses in a more up to date manner. The manuscripts have been partially revised and brought up to date – but not subjected to a fundamental rewriting. Since these lakeshore sequences represent the memory of the lake, whose stratigraphic sequence must need be the basis of any new synthesis, as well as the basis for any new archaeological dig or other form of lakeside study, we considered it essential to publish here the entire range of findings, even if they are already a little ancient. The illustrations are sometimes published as originally presented, sometimes as manually prepared, in the form of working documents.

This compendium of stratigraphic data and the results of sediments analyses thus allows us to present a synthesis of the history of Lake Neuchâtel, from the end of the last glaciation to the present.

### *The memory of the lake*

A history of these past thirty years of digs and analyses of the lacustrine environment permits us to retrace the framework within which this work was undertaken. After a rapid presentation of the geological and botanical context of the north-west shore of Lake Neuchâtel, this volume presents the geological analyses of the stratigraphic sections of fifteen sites from the Neuchâtel lakeside.

The lakeshore sites are examined from the South-West to the North-East: from the Bay of Auvernier, next to the delta of the Areuse, to the basin of the Loclat, with the Bay of

Hauterive-Saint Blaise in between. The ten sites from the Bay of Auvernier date mainly from the Holocene, from the Late Atlantic to the Sub Atlantic. Those to the North-East of Neuchâtel, from Monruz to Saint Blaise, principally document the Late Glacial (Postglacial?) period. The lacustrine archives from Loclat allow us to follow the evolution of this basin from the end of the glaciation to the present.

Other than the palynological analyses, this volume is based on the study of the sediments. The stratigraphic section of each site is described and analysed. The sediments are identified by their texture, the content of carbonates and organic material, the composition of the sand fractions and the presence of different shoreline markers. The method most commonly used is that initiated by J. L. BROCHIER and M. JOOS for the study of Auvernier/Port (1982). It is on this basis that the dynamics are postulated for the creation of the sedimentation, as well as the level attained by the waters of the lake.

#### *The Bay of Auvernier, remarkable sedimentary sequences between 4000 and 1000 BC*

Grouping some ten sites excavated between the 1970s and 1980s, the methods were developed and put in place for the first sediment analyses. The synthesis here presented led, in 1986, to the establishment of the altimetric lake-level curve for Lake Neuchâtel, which continues to be a reference for the European Neolithic and Bronze Ages. The four sites which formed the basis of this study are Auvernier/La Saunerie, Auvernier/Port, Auvernier/Brise-Lames and Auvernier-Nord.

The highly organic sediments of the archaeological strata, essentially of anthropic origin, reveal that they were primarily deposited above the waterline, and produced by herds and flocks, (si bovidés et ovicapinés) which were larger than normally imagined.

#### *The Bay of Hauterive-Saint-Blaise, from the moraine of the ancient Alpine glacier to the first Late or Postglacial periods, from 15 000 to 6600 BC*

If the site of Hauterive/Champréveyres has already been the subject of numerous publications, particularly as regards the environmental context, the studies undertaken in the lake beyond the polder enclosing the dig, allow us to seriously complete the data for this geographic sector. They supply information regarding the lake and the sedimentation in deeper waters of the shelf during the Late Glacial and Postglacial periods. A series of core samples taken from the small Bay of Hauterive-Saint-Blaise, offshore from d'Hauterive/Rouges-Terres, also come to enrich our understanding of the depositional dynamics for these same periods.

#### *The lacustrine basin of Loclat, a parallel evolution with that of Lake Neuchâtel, from the end of the last glaciation to the present*

Some fifty core samples taken along the axes of its length and breadth allow us to retrace the history of this lacustrine basin. These data are important for the Late Glacial, when this small basin opened up on Lake Neuchâtel, but equally so for the Early and Middle Holocene. We will emphasise the data obtained for the Recent Holocene, during the Roman and Medieval periods, when lacustrine sediments are virtually non-existent on the Canton of Neuchâtel lake shores. The high number of cores permits, in an exceptional manner, the morphological restitution of the evolution of this basin and its sedimentation dynamics – from being a wide expanse of water during the Late Glacial to the small lake it has become today.

The study of the pollens, publishes a few year back in the Archéologie neuchâteloise series (HADORN 1994), is completed by the analyses of new core samples. The palynological analyses have, in particular, been undertaken from a taphonomic angle; which is to say that the deposition of pollens on the lake bed are examined and correlated with those of the sediments. The role of the run-off from the hillsides, the land erosion or that of the lakeside bogs, independently from the air-borne sediments, is specifically stressed. Rules concerning the link between land based organic waste and pollen histograms are proposed, which allow for a better interpretation in terms of reconstructing the natural environment, as well as the evaluation of radiocarbon dates, which are often impacted by these inflows.

*To summarise, a curve of the variations in the levels of Lake Neuchâtel, from the end of the glaciation to the present*

The results obtained from the thirteen sites studied and presented here, as well as those obtained from Hauterive-Champgréveyres and Neuchâtel-Monruz, lead us to propose a curve of the variations in the levels of Lake Neuchâtel, and in parallel, a curve for the basin of Loclat, which does not behave in exactly the same manner.

This summary is presented in two parts:

- a first chart, from the origins of the lake to the end of the last Ice Age, during the Early Dryas about 15 000 years ago, to the end of the Boreal, around 8000 cal. BP;
- a second chart, covering the period from the Early Atlantic to the present.

On these two synoptic charts will be found the complete information regarding the lacustrine sedimentary formations of the Canton of Neuchâtel lakeside, as currently documented, classified according to their provenance, age and sedimentation phase, correlated to an altimetric proposal for the lake-level at the time of deposition. The implication of the lake-levels with that of the human occupation of the lakeside is also considered. This curve of the variations in the levels of Lake Neuchâtel, developed from the sites on the Canton of Neuchâtel coastline, does not pretend to be an exhaustive synthesis of the data from around the lake, even if correlations made, or confronted, with data obtained elsewhere are discussed. It does however concern a section of the lakeside, where a large body of data is concentrated, and which consequently demands a synthesis.

*Translation: Michael Templer*