Contournement autoroutier de Bienne (N5) : possibilités et contraintes de sondages archéologiques en contexte urbain, dans les sols humides

Autor(en): **Othenin-Girard, Blaise**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archäologie Bern : Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern = Archéologie bernoise : annuaire du Service archéologique du canton de Berne**

Band (Jahr): **- (2016)**

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-726673

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Contournement autoroutier de Bienne (N5)

Possibilités et contraintes des sondages archéologiques en contexte urbain, dans les sols humides

BLAISE OTHENIN-GIRARD

1

Introduction

Entre l'automne 2013 et le printemps 2015, le Service archéologique du canton de Berne a procédé à une campagne de sondages (fig. 1-2) sur le tracé et les emprises du futur contournement autoroutier N5 de Bienne. Ce projet a été mandaté par le Service des Ponts et Chaussées du canton de Berne, avec un soutien et un contrôle de l'Office fédéral des routes[1]. L'attente de ces institutions était de connaître la situation spatiale d'éventuels vestiges archéologiques, en particulier ceux inclus dans les excavations prévues par le génie civil, afin que leur fouille puisse dans l'idéal intervenir avant le début des travaux de construction. Il fallait aussi estimer la durée et les coûts des interventions archéologiques envisagées, en formulant des recommandations sur les conditions de réalisation de ces opérations[2]. Ces données doivent finalement être intégrées dans la planification générale de ce projet autoroutier d'envergure.

Une série de 231 sondages ont été réalisés, soit 184 carottages (80 %) et 47 excavations à la pelleteuse (20 %). Les surfaces qui ont fait l'objet de sondages concernent tant les emprises permanentes, soit les futures constructions, que provisoires, telles les aires d'installation de chantier et de dépôt de matériaux excavés. Le tracé du contournement N5 de Bienne comporte deux tronçons, d'une longueur totale de 4,465 km (fig. 3) : l'axe ouest (2,335 km) est localisé en domaine urbain et la desserte de la rive droite du lac figure plutôt en contexte périurbain (2,130 km). Les investigations archéologiques ont porté sur des sections totalisant environ trois kilomètres de longueur. En effet, une partie du tracé de la desserte de la rive droite du lac concerne le tunnel de Port, dont seuls les portails ouest et est ont été sondés.

La future autoroute traverse un espace essentiellement plat, limité au nord-ouest par le premier contrefort de la chaîne jurassienne et

Fig. 1 : Bienne, Seevorstadt. Vue du sondage à la pelleteuse n° 6043. Noter l'exiguïté de la place de travail et l'importance de l'infrastructure nécessaire.

Fig. 2 : Port, Wehrstrasse. Vue de la machine de forage en action dans une allée de jardins familiaux.

1 Pour ce projet, les interlocuteurs du SAB sont Bruno Krähenbühl au Service des ponts et chaussées du canton de Berne et Alexander von Burg à l'Office fédéral des routes. En collaboration avec ces deux représentants, les objectifs scientifiques, la planification administrative, pratique et financière du projet ont été exposés dans un rapport préliminaire, réalisé par le SAB : Bacher/Portmann 2013.

2 Othenin-Girard 2015a et 2015b.

au sud-est par l'anticlinal de molasse du Jensberg. Entre ces deux reliefs, la sédimentation quaternaire est essentiellement alluviale et lacustre dans sa partie supérieure (tourbes, limons argileux, graviers et sables); plus bas, on rencontre des dépôts alluviaux, lacustres et de moraine, relatifs au terme du dernier épisode glaciaire[3]. Localement à Nidau, Sandrain (fig. 3), une ondulation de la molasse tertiaire a créé un léger anticlinal, perceptible dans la topographie actuelle. L'ensemble de cet espace est fortement marqué par la présence de l'eau, avec à l'ouest la rive du lac de Bienne et plus à l'est, un terrain drainé par deux bras de la Suze, la Thielle et le canal Nidau-Büren an der Aare. Ces conditions impliquent que la nappe phréatique est omniprésente, affleurant généralement entre deux et trois mètres sous le sol actuel.

Avant le commencement de la campagne de sondages, la consultation de l'inventaire archéologique cantonal a révélé que le tracé du contournement de Bienne ne recoupe que peu de sites de trouvailles déjà répertoriés[4]. Au sud figurent toutefois l'habitat néolithique (Cortaillod tardif) de Port, Stüdeli et d'éventuels vestiges du village médiéval de Port vers la Lohngasse (fig. 3). Plus au nord-ouest, le ruban autoroutier touche la périphérie de deux autres stations néolithiques connues anciennement: à Nidau, Moosstation, puis à Bienne,

3 Kellerhals/Haefeli 2007; Ottiger/Biaggi/Ris 2013.
4 Inventaire cantonal des sites archéologiques: Arc-GIS 2014, ressource Intranet.

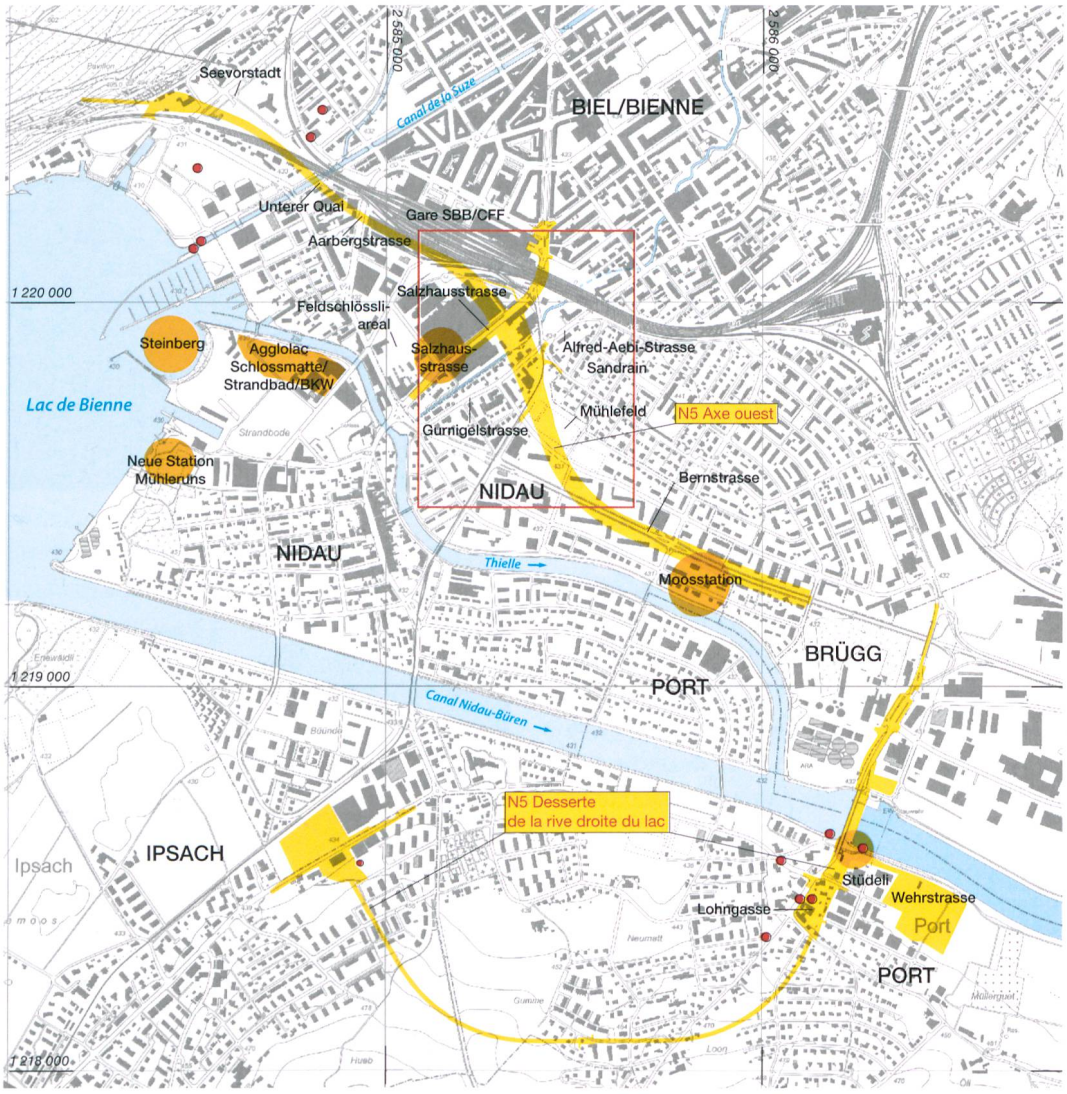


Fig. 3: Bienne, Nidau, Brügg, Port, Ipsach. Contournement N5 de Bienne: axe ouest et desserte de la rive droite du lac. En jaune: tracé et emprises N5. En orange: principaux gisements archéologiques avant la campagne de sondages. Points rouges: trouvailles isolées. Éch. 1:20000. Cadre: zoom sur fig. 4 et fig. 8.

Salzhausstrasse[5]. La portion du tracé N5 proche du lac et du premier contrefort de la chaîne jurassienne apparaît peu dense en vestiges, mis à part quelques trouvailles isolées. C'est plus au sud, sur la rive droite du lac et vers l'embouchure de la Thielle que figurent notamment de nombreuses couches d'habitats palafittiques de l'Âge du Bronze final et du Néolithique, connues dès l'abaissement artificiel du niveau du lac dans la seconde moitié du 19e siècle[6] ou plus récemment, à la suite de sondages ou de fouilles précédant d'importants projets de construction[7].

En se restreignant à la pré- et protohistoire, on constate que le bassin lacustre et alluvial à l'est du lac de Bienne est occupé par plusieurs habitats ; certains sont localisés à proximité des berges actuelles du lac, d'autres plus au sud-est sur le cours de son exutoire, soit l'ancienne Thielle. Certains emplacements, comme à Port, Stüdeli[8] ou à Nidau, Agglolac, Schlossmatte[9] (fig. 3) révèlent au Néolithique une succession de couches d'habitats bien préservées et localisées jusqu'à six mètres sous le sol actuel. Ces précédents laissent envisager que les sondages à effectuer sur le tracé N5 du contournement de Bienne ont des chances réelles de recouper de tels vestiges.

Pour les périodes plus récentes, allant des époques romaine à moderne-contemporaine, on est frappé par la faible occurrence des découvertes archéologiques dans l'espace recoupé par l'emprise de la future autoroute ; il s'agit principalement de trouvailles isolées. Ce constat est confirmé par une recherche dans la documentation historique[10], dont les données sont fiables et relativement complètes surtout à partir des 17e et 18e siècles. Avant la première correction des eaux du Jura dans la seconde moitié du 19e siècle, la zone traversée par le ruban autoroutier figure dans un paysage littoral ou riverain, soumis à des inondations périodiques du lac, de la Thielle ou de la Suze. À côté de voies de communication, par exemple celle de l'Ancien Régime entre les cités de Nidau et de Bienne, on peut s'attendre à ce que les sondages rencontrent peut-être d'autres installations, en relation avec l'exploitation de la force hydraulique des rivières présentes.

Les objectifs visés par cette contribution sont avant tout d'ordre méthodologique et pratique (chap. 2). En effet, le contexte de réalisation de sondages en milieu essentiellement urbain et dans des sols fortement imprégnés par l'eau est particulier et sort du cadre habituel de telles prospections, effectuées généralement en zones ouvertes et facilement accessibles[11]. Les résultats positifs et encourageants de cette opération sont toutefois mentionnés de manière brève et synthétique (chap. 3). Dans l'espace du bassin alluvial à l'est du lac de Bienne, un peu en retrait de sa rive actuelle, ces investigations ont permis de compléter de manière significative la vision de l'occupation du territoire, en particulier pour les périodes préhistoriques (chap. 4).

2 Méthodes

2.1 Préliminaires

Dès la préparation de cette campagne de sondages, il est apparu que la réalisation usuelle de creusements au moyen d'une pelleteuse[12] ne pouvait être mise en œuvre de manière systématique. La décision s'est rapidement imposée d'utiliser également une machine de forage, ceci en raison d'impératifs techniques et archéologiques. En effet, sur de nombreuses parcelles localisées en contexte essentiellement urbain, l'emploi d'une pelle mécanique se révèle difficile, voire impossible. Il existe de nombreux obstacles, telle l'accessibilité, un espace

5 Wick-Werder 2014 : Nidau, Moosstation a été découvert et fouillé partiellement en 1925. Bienne, Salzhausstrasse est mentionné en 1935, lors de la construction du complexe industriel General Motors.

6 Première correction des eaux du Jura : mise au jour des habitats du Bronze final de Nidau, Steinberg et de Nidau, Neue Station-Mühleruns.

7 Nidau, Agglolac, Schlossmatte, Strandbad et BKW : nombreuses couches de stations néolithiques, allant du Cortaillod classique au Lüscherz. Voir Hafner/Suter 2000 ; Gutscher/Hafner 2011.

8 Zwahlen 2003.

9 Gutscher/Hafner 2011.

10 Wick-Werder 2014.

11 Par exemple les sondages archéologiques effectués sur les tracés autoroutiers de l'A16 (Schifferdecker 1994), de l'A1 (Boisaubert/Bugnon/Mauvilly 2008 ; Weidmann/Castella 1994) et de l'A5 (Arnold 2002).

12 Creusements rectangulaires de 4 à 5 m de long sur 1,6 à 2 m de large, pour une profondeur pouvant atteindre au mieux 4 à 5 m.

de travail trop restreint, le besoin d'une infrastructure lourde et coûteuse (matériel d'étayage, bennes de stockage provisoire des déblais), ainsi que les dégâts causés au sol qu'il faut remettre en état (fig. 1). Les sondages intervenant six ou sept ans avant le début des travaux de construction de l'autoroute, il était aussi dommageable de gêner la circulation, l'activité économique d'entreprises ou d'empêcher l'accès à des places de parc, par exemple louées par des pendulaires[13].

Par ailleurs, les plans de construction mentionnent des excavations allant parfois au-delà de dix mètres dans le sous-sol. Il est acquis que des couches archéologiques sont localisées jusqu'à six mètres sous le terrain actuel. Atteindre de telles profondeurs avec une pelle mécanique est quasiment irréalisable, surtout en tenant compte de l'instabilité et de la faible cohésion de la sédimentation alluviale, conjuguée à la situation haute de la nappe phréatique.

Dans ces conditions, l'emploi d'une machine de forage s'est révélé judicieux, voire impératif. La petitesse et le poids modéré de l'engin permettent un accès aisé aux zones à sonder; monté sur des chenilles en caoutchouc, il ne produit pratiquement pas de dégâts au terrain (fig. 2). Le matériel accessoire, comme les tubes de forages et les caisses pour le dépôt des carottes extraites, ne prend que peu de place et peut être déplacé sur un petit engin tracté. Le processus de forage par rotation et percussion permet d'atteindre jusqu'à vingt mètres de profondeur. Les carottes mesurent 18 cm de diamètre; elles sont extraites par section d'un mètre et déposées successivement dans des caisses de bois que l'on peut facilement entreposer en périphérie de la zone sondée, en attente de leur description. Une fois l'opération terminée, le sédiment est remblayé dans le forage, dont l'orifice est finalement colmaté avec le matériau adéquat.

Autre avantage, l'exécution d'un forage s'est révélée plus rapide et moins coûteuse qu'un sondage profond effectué à la pelle mécanique dans un milieu urbain[14].

En ville, il faut compter sur un réseau parfois très dense de canalisations et de câbles en tous genres. Du fait de sa surface réduite, la probabilité qu'un carottage rencontre une conduite est moindre que celle d'un sondage à la pelleteuse. Mais un forage se fait « à l'aveugle », il est donc impératif de bien connaître au préalable l'état du cadastre souterrain et de se renseigner auprès des opérateurs concernés.

Il saute aux yeux que le désavantage principal d'un carottage par rapport à un sondage à la pelleteuse est constitué par la très petite fenêtre qu'il ouvre dans le sol[15]. Dans ces conditions, si des couches archéologiques étendues peuvent être détectées par un forage, la probabilité que celui-ci rencontre un aménagement limité dans l'espace (par ex. mur, fosse, tombe…) reste faible, a fortiori lorsque la structure n'est pas en relation avec un horizon anthropique.

On peut bien entendu pallier cet inconvénient en augmentant le nombre des carottages et en resserrer la maille. Mais les contraintes budgétaires, les compromis à négocier avec les propriétaires des parcelles, de même que parfois l'existence d'un réseau dense de conduites souterraines n'ont pas permis d'accroître de manière significative le nombre des forages. De ce fait, l'ensemble des sondages a été implanté au mieux tous les 25 à 30 mètres, en essayant de respecter une disposition en quinconce, dans la mesure du possible (fig. 4).

De manière générale, les terrains facilement accessibles et ne devant être creusés que peu profondément par le génie civil ont fait l'objet de sondages à la pelleteuse. Il s'agit principalement d'emprises provisoires, comme les aires d'installation de chantier et de dépôts de matériaux excavés. En cas d'accessibilité réduite et d'impact jusqu'à plusieurs mètres des travaux autoroutiers, ce sont plutôt des forages qui ont été réalisés. Sur certaines parcelles dégagées et autorisant l'engagement d'une pelleteuse, le niveau presque affleurant de la nappe phréatique a néanmoins imposé l'usage exclusif de la machine de forage.

13 Des contraintes semblables sont intervenues lors de prospections dans le canton de Zoug, sur un tracé de « Rail 2000 ». Dix sondages à la pelleteuse ont été effectués, contre 110 carottages : Hochuli/Weiss 1992.

14 Quatre à six forages de 6 à 8 m de profondeur exécutés par jour, contre un seul sondage à la pelle mécanique nécessitant une infrastructure lourde. En contexte urbain, en comptant le comblement et la remise en état du terrain, le coût d'un carottage est deux à trois fois moins élevé que celui d'un creusement à la pelleteuse.

15 La surface d'un forage de 18 cm de diamètre ne représente que 0,33 % de celle offerte par un sondage à la pelleteuse de 1,7 sur 4,5 m (rapport de 1/301).

Sur plusieurs sections du tracé N5 du contournement de Bienne, les travaux sont envisagés jusqu'à presque 20 mètres sous le terrain actuel. Théoriquement, cette profondeur est atteignable par les carottages. Constituée de dépôts de limons, de sables ou de graviers, la partie inférieure de la sédimentation est apparue très compacte. De ce fait, le diamètre relativement grand (20 cm) du tube de forage rend l'opération très lente (et coûteuse) pour traverser cette sédimentation. En l'absence de datations absolues au début de la campagne, ces dépôts compactés, le plus souvent dépourvus de restes végétaux, sont grossièrement attribués à la fin du dernier épisode glaciaire[16]. Afin de respecter le cadre temporel et budgétaire établi, il était dès lors difficile de sonder jusqu'aux niveaux inférieurs des travaux planifiés. La profondeur maximale des carottages a donc été adaptée entre quatre et huit mètres sous le terrain actuel, en supposant que la séquence de l'Holocène soit prise en compte de manière intégrale, et si possible les dépôts récents du Tardiglaciaire. Dans ces derniers, la probabilité de découvrir des vestiges du Paléolithique supérieur ou final a été estimée faible, mais pas impossible[17].

Afin de maximiser la possibilité de définir un horizon archéologique, surtout lorsqu'il se manifeste de manière très discrète par un rare mobilier disséminé, il a été décidé dès le début de tamiser et de trier les résidus issus des échantillons de sédiment prélevés[18]. Pour ceux extraits des carottages en particulier, cette opération s'est révélée profitable et a souvent permis de détecter des indices supplémentaires, non repérés lors de la description *in situ* des profils.

L'objectif majeur de la campagne de sondages effectuée sur les deux sections du contournement N5 de Bienne est resté l'identification et la cartographie (plans et profils) de niveaux ou de vestiges archéologiques, en essayant si possible de déterminer leur fonction, de les dater de manière absolue et d'en évaluer l'état de conservation. Dès le départ et pour des raisons de délais et de coûts, les questions relatives à la restitution de l'histoire sédimentaire et climatique locale n'ont été abordées que de manière superficielle[19]. Il était toutefois convenu que les approches impliquant davantage les sciences de l'environnement soient prises en compte au moment de fouilles ou d'interventions ultérieures.

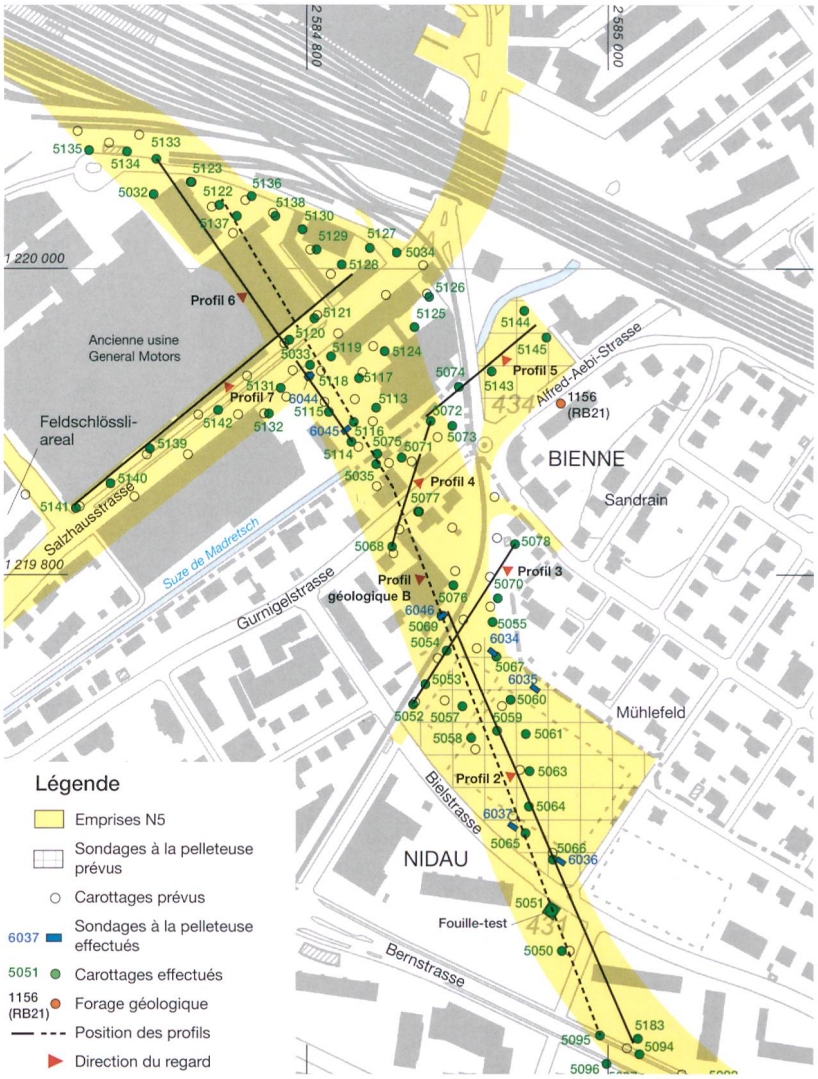


Fig. 4 : Nidau, Mühlefeld et Bienne, Salzhausstrasse. Sondages prévus et effectués. Situation de la fouille-test de Nidau, Mühlefeld et du profil 2 (voir fig. 7). Éch. 1:5000.

2.2 Interprétation

La lecture des profils des carottages (80 % des sondages sur l'ensemble du tracé autoroutier) n'a que rarement révélé de couches archéologiques ou d'aménagements bien exprimés et directement interprétables (fig. 5). On se retrouve

16 Kellerhals/Haefeli 2007, geologisches Profil 1:200/1:2000.

17 Dans un contexte littoral ou palustre régional, on peut mentionner en particulier les campements de plein air magdaléniens et aziliens de Neuchâtel, Champréveyres et Monruz : Leesch/Cattin/Müller 2004.

18 Tamisage sous courant d'eau, maille de 2 à 1 mm. Tri rapide à la binoculaire, mais tous les résidus résultant du tamisage ont été conservés.

19 Lors des sondages archéologiques préliminaires à la construction de l'autoroute A16 dans le canton du Jura, cet aspect a été pris en considération dès le début de l'opération : Schifferdecker 1994.

Fig. 5: Port, Stüdeli, carottage n° 5039. a: niveau g (Cortaillod tardif), à 4,7 m sous le sol actuel; b: contenu archéologique d'une partie du niveau g, après tamisage et tri de l'échantillon de sédiment prélevé (rectangle rouge: 1,4 l). En haut, de gauche à droite: os de faune, éclat de silex et de cristal de roche, bord de récipient céramique, charbon de bois. En bas, de gauche à droite: coques de noisettes et semences de plantes. Catégorie de qualité I.

fréquemment face à du mobilier disséminé dans la sédimentation, en densité variable, mais rarement forte, dessinant à première vue un niveau archéologique peu marqué (fig. 6). Les artefacts représentés consistent principalement en charbons de bois, en semences de plantes, carbonisées ou non. De manière moins fréquente, on relève notamment des terres cuites, des ossements de faune, des fragments de roches travaillées ou chauffées, des débris de métal ou des scories, parfois des tessons de céramique ou de verre.

À partir de ces maigres indices issus d'un profil de carotte large de 18 cm, la difficulté réside dans la définition d'un niveau archéologique et de son état de conservation. Cet horizon, marqué seulement par une quantité variable de mobilier disséminé, est-il préservé *in situ* ou s'agit-il d'objets déplacés à partir d'un *locus* situé en amont[20]?

Après la documentation sur place d'un profil de carottage, les outils disponibles permettant d'affiner l'interprétation sont peu nombreux. En premier lieu intervient l'étape du tamisage de l'échantillon de sédiment prélevé, puis du tri des résidus obtenus. Cette opération reste indispensable pour détecter avant tout les très petits éléments, tels les semences de plantes utilitaires, mais elle laisse souvent apparaître des artefacts supplémentaires plus grands, non repérés auparavant.

L'étagement chronologique logique des niveaux archéologiques dans la sédimentation est aussi un moyen d'en estimer la préservation, soit leur situation *in situ* ou remaniée. En raison de la rareté et de la fragmentation du mobilier, il est extrêmement rare de recueillir une pièce porteuse d'informations typologiques pertinentes. De ce fait, le recours systématique aux datations radiocarbones s'est imposé pour dater les horizons suspectés. Par ailleurs d'un sondage à l'autre, ce sont les résultats C14 obtenus qui permettent de restituer avec sûreté

20 Dans la plupart des cas, les vestiges sont insérés dans une sédimentation alluviale ou marécageuse à faible énergie de dépôt: argiles, limons, sables ou tourbes. Les colluvions sont plus rares (limons, sables, graviers) et ont été repérés seulement sur la pente du Jensberg ainsi que sur un flanc du Sandrain (fig. 3).

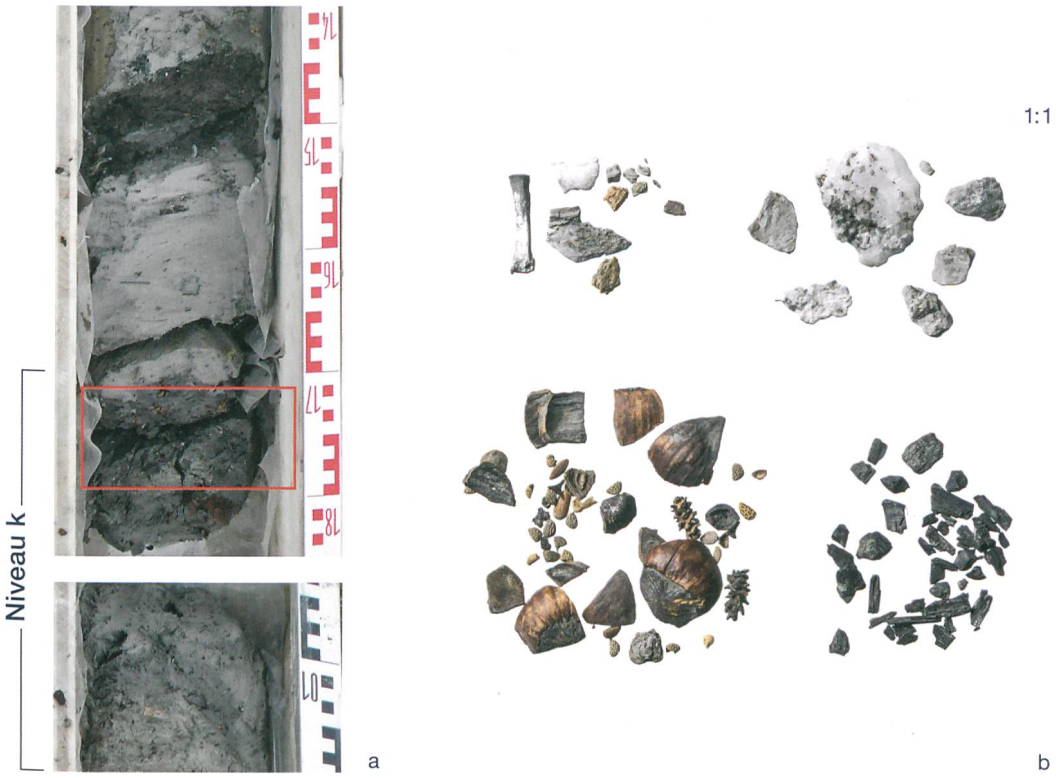


Fig. 6: Port, Wehrstrasse, carottage n° 5047. a: niveau k (Cortaillod classique), à 3,8 m sous le sol actuel; b: contenu archéologique d'une partie du niveau k, après tamisage et tri de l'échantillon de sédiment prélevé (rectangle rouge: 2,7 l). En haut de gauche à droite: fragments osseux calcinés ou non, fragments de roches alpines. En bas de gauche à droite: coques de noisettes, semences de plantes et charbon de bois. Catégorie de qualité II.

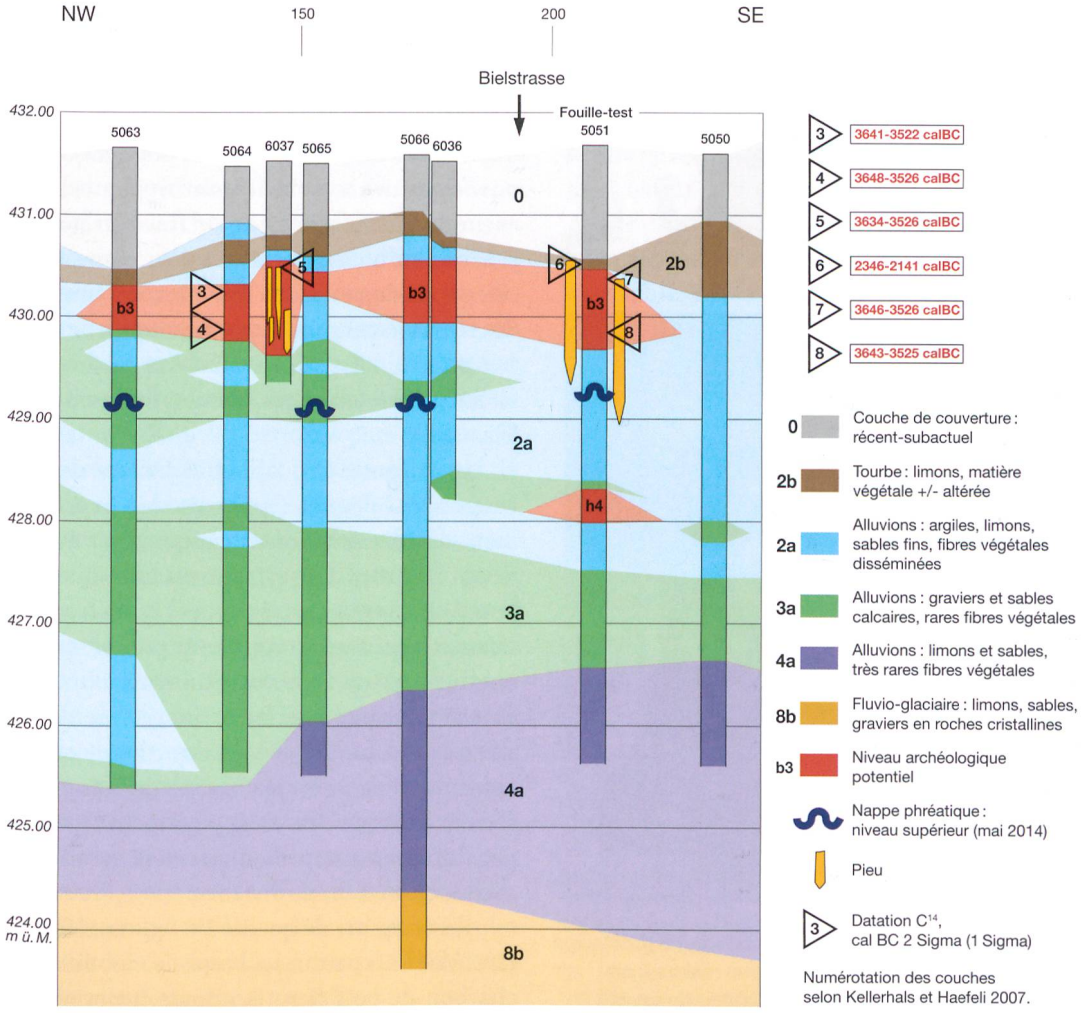


Fig. 7: Nidau, Mühlefeld. Extrait du profil 2, élaboré à partir des sondages. Unités sédimentaires et en rouge, insertion des niveaux archéologiques b3 (Cortaillod tardif) et h4 (non daté, Mésolithique?). Éch. 1:75/1:500.

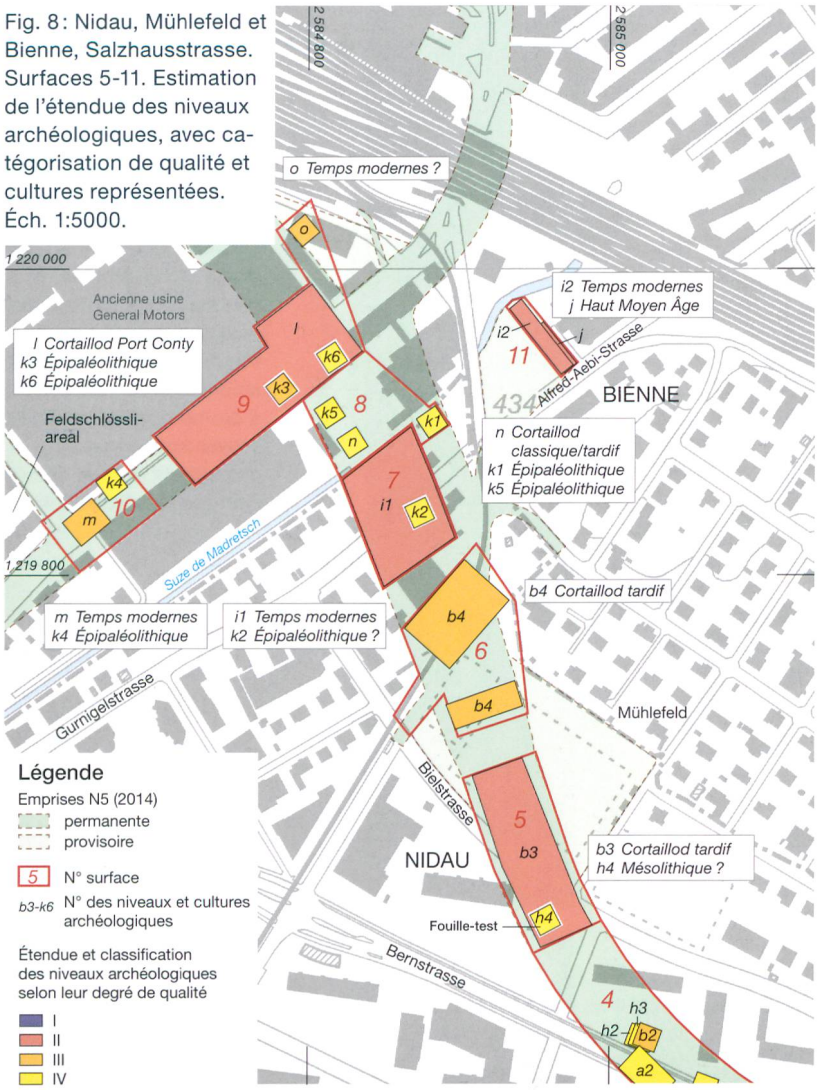


Fig. 8: Nidau, Mühlefeld et Bienne, Salzhausstrasse. Surfaces 5-11. Estimation de l'étendue des niveaux archéologiques, avec catégorisation de qualité et cultures représentées. Éch. 1:5000.

Fig. 9: Nidau, Mühlefeld, sondage à la pelleteuse n° 6037. Vue du niveau b3 (Cortaillod tardif), à env. 1 m sous le sol actuel. Sous cet horizon archéologique résiduel, on distingue un des huit pieux découverts dans ce creusement. Catégorie de qualité II.

l'étendue approximative et l'insertion stratigraphique des niveaux archéologiques potentiels (fig. 7, 8).

La démarche interprétative a été complétée par une estimation de la qualité de conservation des horizons détectés. Ceux-ci ont été distribués dans quatre catégories (I-IV), dont il convient d'évoquer brièvement la définition.

Il est admis ici que c'est la variété et la densité du mobilier archéologique, ainsi que sa faible dissémination dans la sédimentation, qui déterminent la préservation favorable d'un niveau, par exemple celui d'une couche d'habitat. Des figures non naturelles exprimées dans les sédiments (observation macroscopique) peuvent aussi mener à une interprétation favorable, comme des inclusions remblayées, des tassements, des litages charbonneux ou des colorations dues au feu. La superposition de ces faciès, exprimant plusieurs phases d'occupation, ainsi que la situation des vestiges en milieu immergé, très favorable à la conservation des matières organiques, renforce bien entendu le constat positif de l'évaluation. L'existence des éléments précités définit les niveaux classés dans la catégorie de qualité I (fig. 5).

Les horizons intégrés dans la classe de qualité II se caractérisent par la présence d'une ou de plusieurs couches anthropiques, par exemple identifiables par de fines strates de charbon de bois et pourvues d'au moins trois catégories de mobilier. Toutefois, on constate des remaniements naturels (érosion), une relative dissémination des artefacts et parfois une altération notable des matières organiques (fig. 6, 9).

La catégorie de qualité III concerne des niveaux archéologiques pas très bien exprimés dans la sédimentation et comptant au moins deux catégories d'objets, par exemple du charbon de bois et des terres cuites; ceux-ci apparaissent disséminés, toutefois en concentration notable (fig. 10). Dans les sédiments alluviaux caractérisés par une faible énergie de dépôt (limons et argiles), il se peut que les objets de faible masse, comme le charbon de bois ou les semences de plantes, aient pu être transportés par flottage à partir d'un gisement en amont, mais localisé à faible distance.

En catégorie de qualité IV figurent les horizons définis par un seul type de mobilier: du charbon de bois dans la grande majorité des

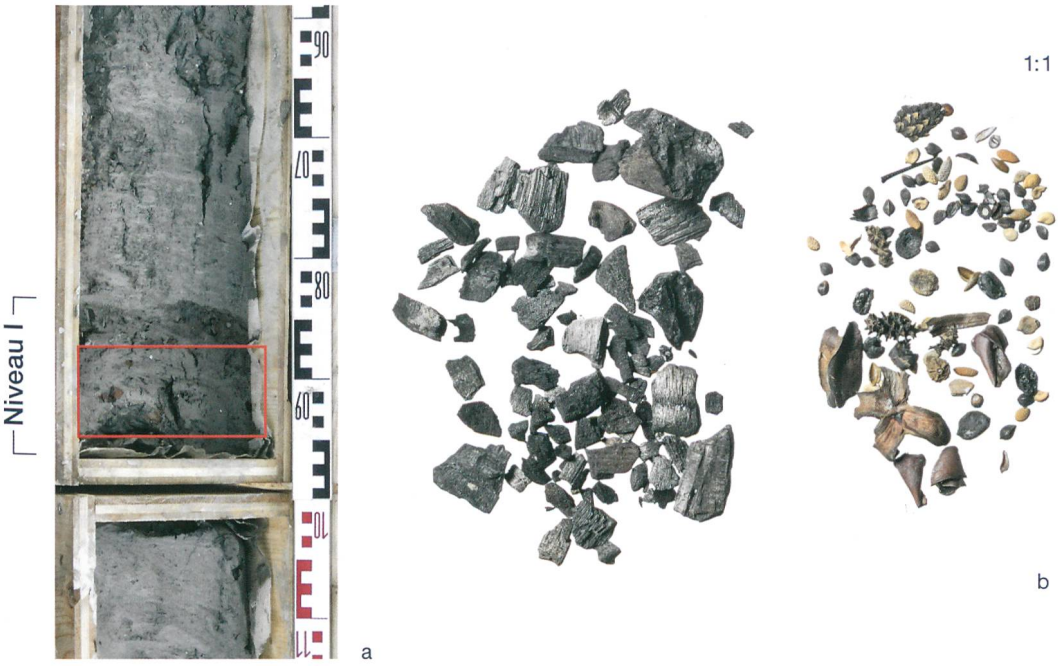


Fig. 10: Port, Wehrstrasse, carottage n° 5189. a: niveau I (Cortaillod classique), à 5 m sous le sol actuel; b: contenu archéologique d'une partie du niveau I, après tamisage et tri de l'échantillon de sédiment prélevé (rectangle rouge: 2,9 l). De gauche à droite: charbon de bois et semences de plantes. Catégorie de qualité III.

cas, présent de manière disséminée en quantité faible à moyenne dans la sédimentation. Dans les carottes, ces niveaux archéologiques peu convaincants restent les plus difficiles à interpréter. La faible quantité de charbon de bois éparpillée dans une tranche de sédimentation alluviale ou de berge fait penser à des éléments déplacés par flottage à partir de l'amont. Dans plusieurs dépôts datés au terme du dernier épisode glaciaire (chrono-biozones du Bölling au Préboréal) [21], les seuls charbons de bois accompagnent souvent des débris végétaux de résineux; il est envisageable qu'une part de ces fragments carbonisés soient issus d'incendies naturels de végétation, sans véritable influence humaine[22]. Pour les périodes plus récentes et tempérées de l'Holocène (chrono-biozones du Boréal au Subatlantique), l'extension progressive des essences de feuillus et une localisation en milieu palustre et riverain[23] rendent moins probable l'explication d'incendies naturels et spontanés. A priori, on a supposé que certains niveaux classés dans cette catégorie IV se caractérisent au mieux par un médiocre état de conservation, voire qu'ils ne recèlent que des charbons de bois transportés à partir d'un gisement archéologique assez éloigné.

Issues de la documentation de carottages, ces évaluations peuvent cependant se révéler fragiles, en particulier celles caractérisant les niveaux ne contenant que des indices discrets (catégories de qualité III et IV).

En effet, au cours de la campagne de sondages de 2014 sur le tracé du contournement N5 de Bienne, une prospection s'est déroulée en parallèle à Bienne, Feldschlössliareal. L'emplacement est proche du tracé autoroutier (fig. 3) et figure d'un seul tenant sur une vaste surface non construite, destinée à l'édification d'un centre de formation professionnelle. Des carottages ont été entrepris dans un premier temps[24]. A côté d'aménagements récents (19e siècle), par ailleurs répertoriés sur des plans et dans l'iconographie, des indices d'occupations plus anciennes ne sont apparus que de manière très discrète. Dans un niveau composé d'oncolithes calcaires, matérialisant une ancienne berge du lac à environ 4,2 à 5,4 mètres sous le sol actuel, les seuls indices archéologiques repérés dans cet horizon se résumaient à une faible quantité de charbons de bois éparpillés et plus rarement à de minuscules tessons de céramique.

Dans la foulée, et parce que la surface dégagée le permettait, des sondages complémentaires à la pelle mécanique ont été entrepris,

21 Dans l'environnement régional, enregistrements sédimentaires de ces phases à Hauterive/Rouges-Terres: Hadorn 2009.

22 En fonction de la composition du couvert végétal, du cumul des précipitations et de l'état d'humidité des sols, des incendies de végétation spontanés peuvent se déclarer, notamment dans les forêts boréales: Marlon et al. 2009; Parlement européen 1996; Chatry et al. 2010.

23 Hadorn 2009.

24 Ramstein/Marti/Karg 2015.

notamment à l'emplacement des carottages comprenant les quelques indicateurs archéologiques détectés. Cette intervention a permis de repérer dans le dépôt à oncolithes un horizon archéologique réduit (fig. 11), mais comportant des pieux ainsi qu'un mobilier varié, témoins d'un habitat de berge du Cortaillod classique[25]. Par ailleurs, dans une autre zone, un creusement à la pelleteuse a mis au jour un pieu appointi à la hache de pierre, toutefois sans relation avec une couche archéologique[26]. Il s'agit là d'un aménagement relatif à une occupation néolithique plus récente que celle définie dans la couche à oncolithes. Dans les carottages à proximité, aucune trace concrète d'activité humaine n'avait été observée.

Cet exemple à Bienne, Feldschlössliareal est dans ce sens démonstratif des limites relatives à l'interprétation d'indices relevés dans les carottes extraites. Dans le cas présent, la prospection par de seuls forages aurait abouti à minimiser l'importance du contenu archéologique réel, mis en évidence dans le sous-sol à cet emplacement.

2.3 Ajustements

En raison de cette incertitude d'interprétation, inhérente à la méthode des prospections par carottage sur le tracé autoroutier N5, il a été décidé dans un second temps de pratiquer des sondages à la pelleteuse, voire une fouille-test sur une surface un peu plus grande, afin d'obtenir une perception plus large des vestiges repérés dans les forages. En contexte urbain, en particulier sur l'axe ouest du contournement N5 de Bienne[27], cette opération n'était envisageable que sur quelques emplacements seulement, offrant une accessibilité et un espace de travail suffisant.

Ces tentatives de validation se sont révélées très profitables et ont confirmé le constat établi à Bienne, Feldschlössliareal (chap. 2.2). Des indices discrets et peu variés, observés d'abord dans un carottage, tels la présence de seuls charbons de bois, peuvent cacher des vestiges insoupçonnés, révélés ensuite dans un creusement plus étendu.

Dans le périmètre de Nidau, Mühlefeld (fig. 4), un unique forage (n° 5051) a montré des indices probants entre 1,2 et 1,9 mètre sous le sol actuel, dans une sédimentation alluviale de limons argileux gris. L'horizon archéologique en question a bénéficié d'une attribution de qualité II (fig. 8). Ces indicateurs anthropiques se remarquent surtout dans la partie supérieure du niveau, matérialisés par du charbon de bois disséminé en abondance, mais aussi étagé en deux fines strates. On retrouve en plus quelques graviers, certains altérés par le feu, ainsi que deux fragments d'os de faune. Plus bas, on ne constate qu'une dissémination de charbon de bois, parfois accompagné à la base de nodules de terre cuite. À côté des éléments précités, le tamisage des sédiments prélevés a révélé un tesson de céramique à dégraissant, des fragments osseux carbonisés ainsi que des semences de plantes cultivées carbonisées, dont quelques céréales (fig. 12). Deux datations C14, effectuées au sommet et à la base de cet horizon, ont ensuite permis de le situer au Néolithique (Cortaillod tardif)[28].

À l'emplacement de ce carottage positif, une fouille-test de 20 m² a été ensuite entreprise[29].

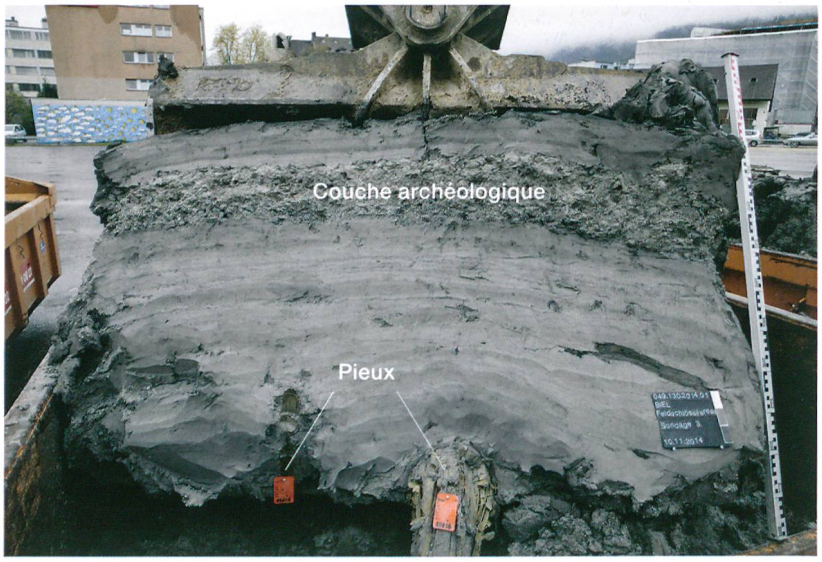


Fig. 11 : Biel, Feldschlössliareal. Sondage à la pelleteuse n° 3103. Vue d'une section de sédimentation extraite. Le niveau à oncolithes se distingue en haut. Il contient des fibres végétales, de la céramique, des silex et des ossements et est associé à des pieux. Analyse dendrochronologique de l'un d'entre eux : autour de 3841 av. J.-C. (Cortaillod classique).

25 Deux datations dendrochronologiques, résultat vers 3841 av. J.-C. : Ramstein/Marti/Karg 2015.

26 Pieu daté par C14 : autour de 3640-3510 av. J.-C. (Cortaillod tardif ?) : Ramstein/Marti/Karg 2015.

27 Sur l'axe ouest du contournement N5 de Bienne, la proportion des carottages est de 86 % (138) contre 14 % (22) de sondages à la pelleteuse, y compris ceux effectués en second lieu dans un but de contrôle.

28 Dans la partie supérieure du niveau : ETH-57479, 4800±25 BP, 3646-3526 cal BC 2σ ; 3639-3536 cal BC 1σ. Dans la partie inférieure du niveau : ETH-57480, 4795±25 BP, 3643-3525 cal BC 2σ ; 3638-3535 cal BC 1σ.

29 Fouille dirigée par Marco Amstutz, SAB.

Fig. 12: Nidau, Mühlefeld, carottage n° 5051. a: vue du niveau b3 (Cortaillod tardif), à 1,2 m sous le sol actuel; b: contenu archéologique après tamisage et tri de l'échantillon prélevé (4,95 l); c: fouille-test entreprise; d: échantillon d'objets découverts en fouille. De gauche à droite: silex, céramique, hache gainée. Catégorie de qualité II.

Elle a permis de constater l'existence de quatre couches archéologiques, séparées par des phases de sédimentation matérialisant une remontée des eaux. De nombreux pieux sont également apparus, de même qu'un mobilier varié (fig. 12). Une analyse micromorphologique mandatée a mis en évidence au sein de chaque couche une succession d'événements, permettant parfois d'aboutir à une interprétation fonctionnelle[30]. Mais cette approche microscopique a aussi révélé des phases érosives. Par ailleurs, il faut constater une altération des matières végétales et un tassement des couches. Situés primitivement en milieu immergé, ces vestiges se retrouvent aujourd'hui exondés, en raison de la baisse artificielle de la nappe phréatique, intervenue lors de la première correction des eaux du Jura, dans la seconde moitié du 19e siècle. À partir d'un carottage ne livrant à première vue qu'un nombre restreint d'indices, une fouille-test de 20 m² seulement démontre l'existence d'un habitat néolithique au Cortaillod tardif sur une rive de l'ancienne Thielle, marqué par plusieurs étapes d'occupation.

Selon les forages déjà exécutés et les résultats C14 disponibles, la couche archéologique néolithique devrait se prolonger un peu vers le nord-ouest (fig. 7-8). Mais là, elle se caractérise seulement par du charbon de bois et quelques semences de plantes cultivées disséminés, parfois organisés en deux strates. Ces indices seraient intégrés dans ce cas à la catégorie de qualité III. Deux sondages à la pelle mécanique creusés dans ce périmètre (fig. 4, n° 6036-6037) ont démontré en fait l'existence d'une couche archéologique résiduelle comprenant encore un peu de mobilier[31]. À la base de cet horizon sont apparus huit pieux dans l'un des deux creusements (fig. 9).

30 Guélat 2015.
31 Campagne de sondages complémentaires dirigée par Andreas Marti, SAB.

Un cas analogue s'est manifesté tout au nord-ouest du tracé de l'autoroute, à Bienne, Seevorstadt (fig. 3). Un carottage (n° 5154) comprenait, dans des alluvions sableuses vers 2,15 mètres sous le sol actuel, un dépôt riche en débris végétaux, marqué seulement par une dissémination notable de charbon de bois et quelques rares semences de plantes cultivées. A priori, ce niveau a paru peu significatif d'un point de vue archéologique. Mais un sondage à la pelleteuse (n° 6043) implanté à proximité immédiate, a mis au jour un aménagement de trois pieux verticaux et de deux madriers disposés horizontalement l'un sur l'autre. Daté de l'époque romaine tardive[32], ce dispositif appartient peut-être à une stabilisation de la berge du lac.

En dernier lieu, on peut évoquer le cas du forage n° 5131, effectué dans le secteur de Bienne, Salzhausstrasse (fig. 4). Ici, sa situation en bordure d'une route très fréquentée et la profondeur du niveau en question n'ont pas autorisé la réalisation d'un sondage de contrôle à la pelle mécanique. Situé à 4,6 mètres sous le terrain actuel, un dépôt limoneux riche en débris végétaux et comprenant une quantité notable de charbon de bois a été détecté lors de la description *in situ,* puis classé en catégorie de qualité IV. Le résultat C14 obtenu définit une fourchette à l'Épipaléolithique, dans la chrono-biozone du Dryas récent[33]. Dans un premier temps, les charbons de bois ont été interprétés comme pouvant résulter d'incendies naturels de végétation et avoir été transportés par un courant. Mais après le tamisage et le tri de l'échantillon de sédiment prélevé, un petit éclat de silex débité est apparu, permettant de reclasser ce niveau en catégorie de qualité III. Cet exemple établit qu'à défaut de pouvoir vérifier par un sondage à la pelleteuse les quelques traces éventuelles d'activités humaines issues d'une carotte, il est impératif de recueillir le maximum d'informations, ici par le biais d'une opération de tamisage.

Les quelques cas évoqués ci-dessus illustrent la fragilité et l'insuffisance des informations apportées par les carottages lorsqu'ils traversent des vestiges discrets et disséminés. Pour autant que l'horizon supposé figure dans une position stratigraphique et chronologique logique, il est recommandé de maximiser l'importance du plus petit indice observé. Il faut en outre rappeler que la probabilité qu'un forage de 18 cm de diamètre rencontre un aménagement isolé et de faible étendue reste minime. Les creusements plus étendus effectués dans un second temps ont montré dans plusieurs cas un état plus favorable que la première interprétation.

En résumé, cette campagne de sondages sur le contournement autoroutier N5 de Bienne a constitué un processus, nécessitant quelques adaptations des méthodes par rapport aux intentions initiales. Dans un milieu urbain peu accessible et dans un contexte sédimentaire alluvial et lacustre immergé, marqué par des terrains instables, avec une séquence quaternaire épaisse de plusieurs mètres, il est recommandé de pratiquer d'abord des carottages.

Sur la base des indices archéologiques recueillis (importance du tamisage) et des datations absolues, on peut dresser une première cartographie (plans et profils) des niveaux archéologiques potentiels et en évaluer la qualité.

Par la suite et dans la mesure du possible, il est préconisé d'effectuer de manière ciblée des sondages plus étendus à la pelleteuse, voire de petites fouilles-tests, en particulier dans les niveaux exprimés de manière discrète dans les carottes. Cette opération de contrôle permet d'obtenir une vision plus réaliste de la nature et de l'état de conservation des vestiges suspectés. Si des structures massives devaient être détectées (murs, terrassements, grands fossés…), il reste envisageable de recourir ensuite à des méthodes d'investigation ne nécessitant pas de creusement, par exemple la prospection par géoradar, par résistivité électrique ou géomagnétisme[34]. Cette éventualité ne s'est pas présentée sur le contournement N5 de Bienne, mais elle reste toutefois adaptée à un milieu urbanisé.

32 Dans le sondage n° 6043, les analyses dendrochronologiques effectuées sur les bois n'ont pas donné de résultat. Une datation C14 sur les derniers cernes d'un des pieux a livré le résultat suivant : ETH-61446, 1732 ±24 BP, 254-343 cal AD 1σ ; 246-382 cal AD 2σ.

33 Charbons de bois datés par C14 : ETH-61444, 10382±35 BP, 10456-10126 cal BC 2σ ; 10436-10212 cal BC 1σ.

34 Leckebusch/Nagy 1994.

3

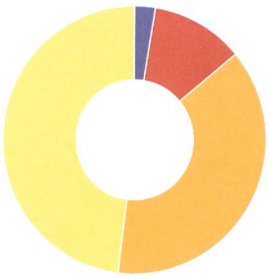
Résultats

À ce stade des connaissances, seul un survol des résultats est ici évoqué; ceux-ci se révèlent néanmoins très positifs. Par rapport à la situation antérieure, on constate que les quelques gisements archéologiques anciennement connus[35] et directement touchés par le tracé ou les emprises N5 ont tous été recoupés par les sondages (fig. 3). Au terme de cette campagne de prospection, ce ne sont pas moins de 79 horizons archéologiques potentiels qui ont été mis en évidence, en englobant ces découvertes anciennes, répartis sur presque l'ensemble du tracé de la future autoroute.

Cet optimisme doit cependant être tempéré en se référant au degré de qualité de ces niveaux, estimé en grande partie par des observations issues de carottages. En effet, si un nombre important d'horizons inédits ont été découverts, on constate que presque la moitié d'entre eux (38 niveaux; 48 %, fig. 13) ne sont pas d'une qualité de conservation optimale (catégorie de qualité IV). Représentés essentiellement par du charbon de bois disséminé, la question se pose de savoir quelle part de ces niveaux recèlent un véritable potentiel archéologique. À partir du degré de qualité III (30 niveaux; 38 %, fig. 13), le mobilier observé dans une tranche de sédimentation constitue vraisemblablement les restes d'une occupation en partie érodée, *in situ* ou peu éloignée de l'emplacement du carottage. Enfin, les horizons archéologiques bien attestés, comprenant un mobilier diversifié et abondant, classés en catégorie de qualité II ou I, se manifestent de manière plus discrète. On dénombre ainsi neuf unités (11 %) pour la catégorie II et deux horizons seulement pour la catégorie de qualité I (3 %).

L'apport des datations radiocarbones a permis de définir la plupart des périodes représentées au sein des 79 niveaux archéologiques définis (fig. 14). On est frappé par la position dominante des horizons relatifs à la pré- et protohistoire (Épipaléolithique à l'Âge du Fer) qui constituent plus des trois-quarts de l'effectif (61 unités; 77 %) alors que les niveaux relatifs aux périodes historiques (époques romaine à moderne-contemporaine) apparaissent nettement en retrait (18 unités; 23 %).

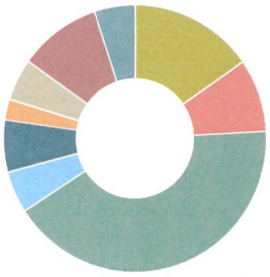
Répartition des 79 niveaux archéologiques par catégorie de qualité



Cat. I	2	3 %
Cat. II	9	11 %
Cat. III	30	38 %
Cat. IV	38	48 %

Fig. 13: Contournement autoroutier N5 de Bienne: axe ouest et desserte de la rive droite du lac. Distribution des 79 niveaux archéologiques potentiels selon leur degré de qualité (I-IV).

Répartition des 79 niveaux archéologiques par période

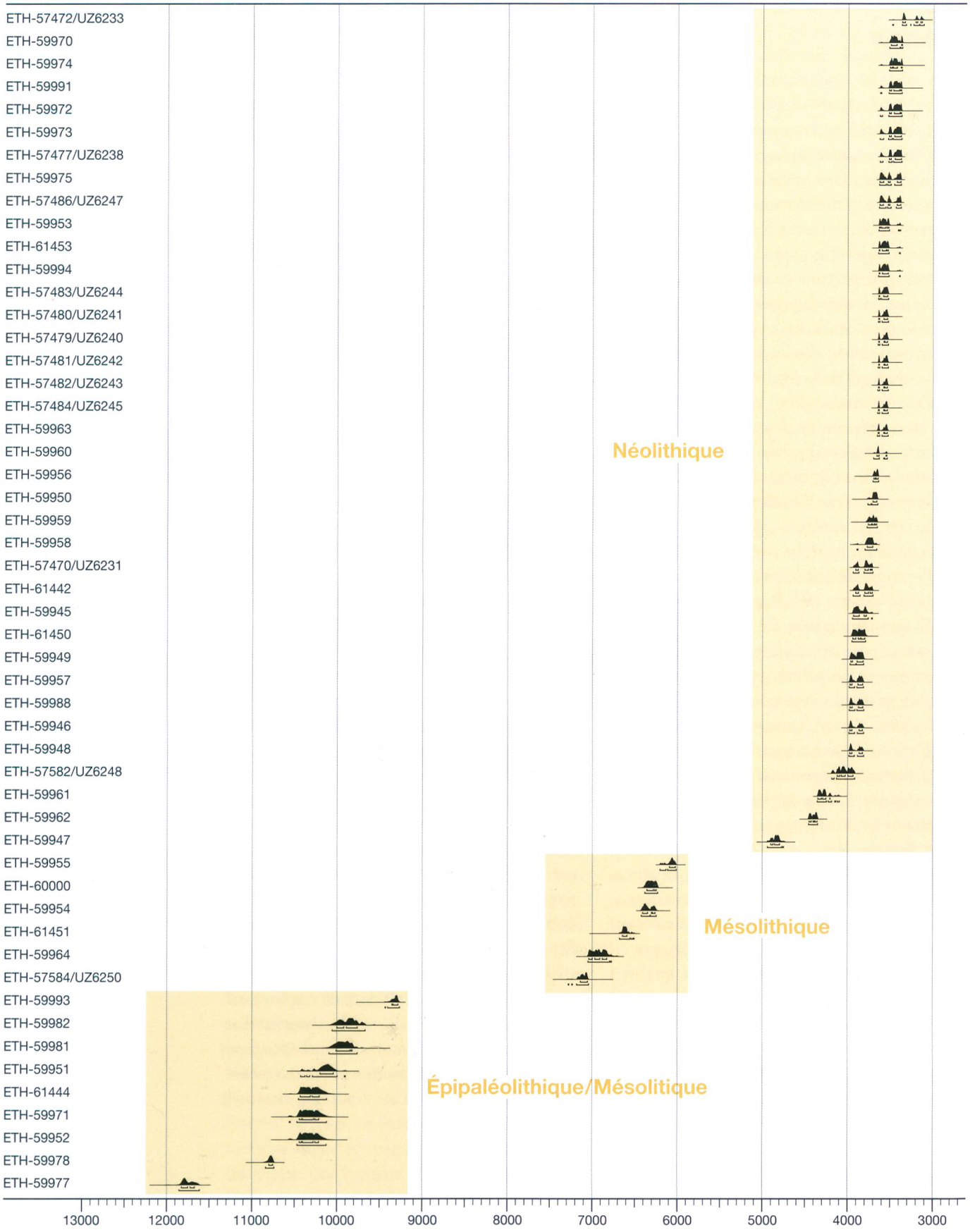


Épipaléolithique	12	15 %
Mésolithique	7	9 %
Néolithique	33	42 %
Âge du Bronze	4	5 %
Âge du Fer	5	6 %
Époque romaine	2	3 %
Moyen Âge	4	5 %
Temps modernes	8	10 %
Non datés	4	5 %

Fig. 14: Contournement autoroutier N5 de Bienne: axe ouest et desserte de la rive droite du lac. Distribution des 79 niveaux archéologiques potentiels par période archéologique.

De manière plus détaillée, les douze (15 %) horizons attribuables à l'Épipaléolithique semblent relativement nombreux au regard de la faible occurrence des gisements connus à l'échelle régionale[36], mais cela pourrait résulter d'un état de la recherche. Selon les datations radiocarbones disponibles pour huit d'entre eux, la plage chronologique s'étend de la transition des 13e-12e millénaires au passage des 11e et 10e millénaires av. J.-C., avec toutefois quatre résultats dans la seconde moitié du 11e millénaire av. J.-C. (fig. 15). Le mobilier, issu exclusivement de carottages, consiste en charbon de bois pour la majorité d'entre eux; pourtant, dans un unique sondage, ce matériau est associé à un éclat de silex débité. L'interprétation reste difficile pour la plupart de ces niveaux, par ailleurs riches en débris de résineux. Est-on en présence des restes d'incendies spontanés de végétation, ou recèlent-ils un véritable potentiel archéologique, soit les vestiges d'éventuels campements de plein air ?

35 Port, Dorf: Moyen Âge et époque moderne. Port, Stüdeli: Néolithique. Nidau, Moosstation: Néolithique. Bienne, Salzhausstrasse: Néolithique.
36 Leesch/Cattin/Müller 2004, 208.


ETH-57472/UZ6233
ETH-59970
ETH-59974
ETH-59991
ETH-59972
ETH-59973
ETH-57477/UZ6238
ETH-59975
ETH-57486/UZ6247
ETH-59953
ETH-61453
ETH-59994
ETH-57483/UZ6244
ETH-57480/UZ6241
ETH-57479/UZ6240
ETH-57481/UZ6242
ETH-57482/UZ6243
ETH-57484/UZ6245
ETH-59963
ETH-59960
ETH-59956
ETH-59950
ETH-59959
ETH-59958
ETH-57470/UZ6231
ETH-61442
ETH-59945
ETH-61450
ETH-59949
ETH-59957
ETH-59988
ETH-59946
ETH-59948
ETH-57582/UZ6248
ETH-59961
ETH-59962
ETH-59947
ETH-59955
ETH-60000
ETH-59954
ETH-61451
ETH-59964
ETH-57584/UZ6250
ETH-59993
ETH-59982
ETH-59981
ETH-59951
ETH-61444
ETH-59971
ETH-59952
ETH-59978
ETH-59977
Néolithique
Mésolithique
Épipaléolithique/Mésolitique
13000
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000

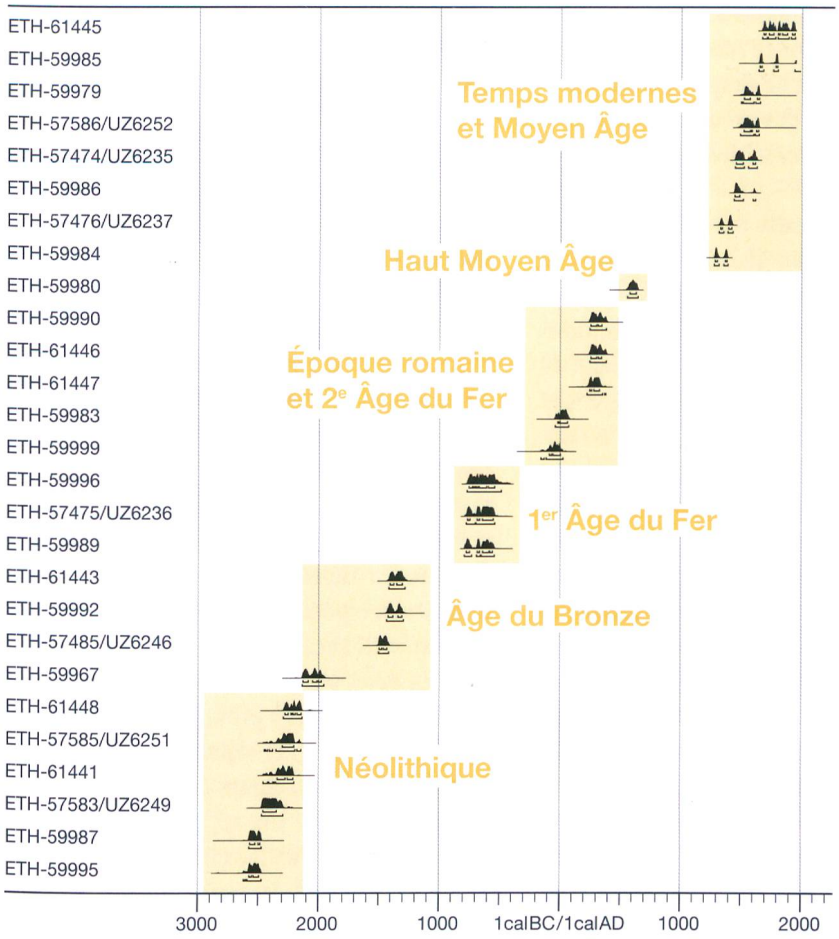


Fig. 15 : Contournement autoroutier N5 de Bienne : axe ouest et desserte de la rive droite du lac. Résultats C14 calibrés issus de 59 niveaux archéologiques sur les 79 répertoriés. On remarque la prédominance des horizons néolithiques, notamment dans la seconde moitié du quatrième millénaire av. J.-C.

Pour le Mésolithique, parmi les sept niveaux (9 %) détectés, les résultats C14 se situent dans la seconde moitié du 10e millénaire av. J.- C., à la fin du 8e et au début du 7e millénaire et enfin du milieu à la seconde moitié du 7e. Un seul de ces horizons se démarque par la présence d'un autre mobilier que du charbon de bois[37]. Il est vraisemblable que ces derniers vestiges représentent les restes d'une occupation temporaire de plein air. Dans l'espace régional, par exemple sur le tracé de l'autoroute A1 en retrait des lacs de Neuchâtel et de Morat[38], ce type d'installation est bien représenté à cette période, notamment en bordure de marécage ou de zone humide. Sur le tracé de l'autoroute N5, à Nidau, Bernstrasse (fig. 3), la majorité des horizons mésolithiques repérés figurent dans un contexte géographique identique.

Parmi 79 niveaux archéologiques découverts, c'est manifestement le Néolithique qui constitue la période la mieux représentée, avec 33 horizons (42 %). La culture du Cortaillod y apparaît dans toutes ses phases, avec une prépondérance du Cortaillod classique et tardif (fig. 15)[39]. En revanche, le Horgen de Suisse occidentale et le Lüscherz font défaut ; cette lacune pourrait résulter de phénomènes érosifs. Quelques niveaux à placer dans l'Auvernier cordé et le Campaniforme s'expriment de façon plus discrète. C'est aussi au Néolithique que les carottages révèlent des niveaux plutôt bien préservés, deux d'entre eux figurant en catégorie de qualité I (Port, Stüdeli), trois dans le degré de qualité II et 17 en catégorie de qualité III. La classe de qualité IV comprenant finalement onze horizons. L'ensemble de ces découvertes se rapportent sans doute à des stations palafittiques, établies sur les rives anciennes du lac et

37 On relève, en plus de restes osseux, des fragments de grès avec une abrasion, ainsi que des coques de noisettes. Quatre datations C14 sur charbon de bois, calibrées à 2σ et issues de cet horizon, couvrent globalement une période entre 6412 et 6016 av. J.-C. (Mésolithique récent : Mauvilly/Boisaubert 2008).

38 Mauvilly/Boisaubert 2008.

39 Définitions culturelles selon Stöckli 1995 et 2009.

de la Thielle. Dans le bassin alluvial à l'est du lac de Bienne, cette densité relativement élevée d'habitats néolithiques ne surprend pas, au regard de celle constatée par exemple dans le secteur de Nidau, Agglolac, Schlossmatte, Strandbad et BKW (fig. 3)[40].

Les âges des métaux se manifestent de manière très modérée, avec quatre horizons (5 %) pour tout l'Âge du Bronze et cinq (6 %) pour l'ensemble de l'Âge du Fer. Les quatre datations radiocarbones de l'Âge du Bronze s'étendent du 22e au 20e siècle av. J.-C. (Bz A1) au 15e siècle (Bz B-C) et dans deux cas de la fin du 15e au début du 13e siècle (Bz C2-D1). Il s'agit de niveaux mal préservés (catégorie de qualité IV). Pour les plages chronologiques concernées ici, il faut noter pour l'instant en Suisse occidentale l'absence d'habitats établis en bordure des rives des lacs[41]. Mal conservés, on peut s'interroger sur la valeur réelle de ces horizons ; il faut toutefois retenir qu'ils figurent en retrait des habitats palafittiques connus pour le Bronze final, localisés au niveau de la rive actuelle du lac (fig. 3, Nidau, Steinberg et Neue Station, Mühleruns).

Sur la foi des datations C14, l'Âge du Fer est représenté dans ses deux phases, avec trois horizons inscrits au Hallstatt et deux à la transition de La Tène finale et du début de l'époque romaine (fig. 15). Il pourrait s'agir de vestiges d'habitats, cependant perçus discrètement dans les carottages (catégories de qualité III et IV). Les installations rurales de l'Âge du Fer se manifestent généralement de manière discrète dans le terrain[42] et demeurent pour l'instant inconnues dans l'espace local.

L'époque romaine, le Moyen Âge et l'époque moderne-contemporaine ne totalisent ensemble que quatorze (18 %) niveaux archéologiques (fig. 14), ce qui est relativement peu par rapport à un espace de temps de quasiment 2000 ans. Sur certaines sections du contournement N5 de Bienne, le développement rapide de la ville et des communes environnantes depuis le 19e siècle a pu oblitérer des vestiges avant qu'une surveillance archéologique ne soit effectuée[43]. Mais le contexte hydrographique local pourrait aussi expliquer cette faible représentation. En effet, le tracé de la future autoroute N5 est localisé en grande partie dans des terrains qui étaient inondables en périodes de hautes eaux du lac, de la Thielle ou de la Suze, ceci avant la première correction des eaux du Jura[44]. Selon les sources historiques et iconographiques, disponibles depuis le 16e siècle[45], il apparaît que cet espace littoral et riverain était peu construit, si ce n'est par des voies de communication ou des ponts, notamment entre les cités de Bienne et de Nidau. Dans les carottages, plusieurs horizons médiévaux et d'époque moderne ont notamment été repérés proches des rives de la Suze, voire du lac, certains bien préservés (majoritairement en catégorie de qualité II et III). Il s'agit peut-être d'installations temporaires en relation avec l'exploitation de la force hydraulique de cette rivière ou des ressources lacustres. À Port, Lohngasse (fig. 3), mais cette fois sur une légère pente en domaine colluvial, deux horizons superposés, datés successivement du Moyen Âge et de l'époque moderne, correspondent sans doute à des aménagements de l'ancien village de Port.

Les deux seuls niveaux relatifs à l'époque romaine sont situés à proximité du lac à Bienne, Seevorstadt (fig. 3) et représentent vraisemblablement un renforcement de sa berge, à un moment entre 222 et 382 ap. J.-C., sur la base de trois résultats C14 (fig. 15). Selon les connaissances actuelles[46], la zone littorale du lac est considérée comme inoccupée à cette période ; on y répertorie pourtant quelques trouvailles isolées (fig. 3). La présence romaine à Bienne est attestée du 1er au 4e siècle ap. J.-C., mais de manière ponctuelle et peu dense, plutôt à l'est de la ville actuelle. Quelques établissements ruraux sont identifiés dans les communes voisines (Port, Orpond, Ipsach, Safnern, Perles), mais établis sur des éminences, au-dessus de la plaine inondable.

Il est clair que la fonction des horizons archéologiques évoqués ci-dessus n'est à ce stade qu'une supposition. Pour certains niveaux toutefois, leur datation, leur contenu et leur localisation en bordure des rives anciennes de la Thielle, de la Suze ou du lac, permettent à ce stade de proposer une interprétation plausible.

40 Gutscher/Hafner 2011 ; Hafner/Suter 2000.
41 Rychner 1998.
42 Curdy/Jud 1999.
43 La fondation du SAB remonte à 1969.
44 Kocher/Schudel/Hunziker 2009.
45 Wick-Werder 2014.
46 Auberson 2013.

On peut dans plusieurs cas envisager des habitats, des installations artisanales ou des aménagements de berge.

4

Conclusions et perspectives

La campagne de sondages archéologiques effectuée récemment sur le tracé du futur contournement autoroutier N5 de Bienne se démarque de celles effectuées habituellement sur les emprises d'autoroutes, localisées principalement sur des surfaces dégagées en zone de campagne. Les contraintes majeures sont constituées par un milieu urbain très construit, par la nappe phréatique, apparaissant déjà entre deux et trois mètres de profondeur, et par une épaisse sédimentation alluviale holocène, instable et peu compacte. De ce fait, parmi les 231 sondages réalisés sur un tracé de trois kilomètres, 80 % d'entre eux l'ont été par des carottages, les 20 % restant ont pu être effectués par les creusements usuels au moyen d'une pelleteuse.

Cette situation implique quelques conséquences évidentes :

– La surface perçue est beaucoup plus petite que celle couverte par des sondages à la pelle mécanique, d'autant plus que la densité des forages n'a pas pu être augmentée significativement par rapport à celle des creusements à la pelleteuse. Le repérage d'aménagements délimités dans l'espace et non reliés à une couche archéologique, des tombes par exemple, devient ainsi très aléatoire.

– L'interprétation des indices archéologiques repérés dans une carotte de 18 cm de diamètre reste très difficile, en particulier lorsqu'ils se manifestent de manière diffuse et en faible densité, ce qui représente en fait 86 % des horizons détectés sur le tracé autoroutier N5 du contournement de Bienne. La définition d'un niveau archéologique observé dans une carotte reste la plupart du temps très incertaine. Le tamisage et le tri du sédiment extrait d'un horizon potentiel représentent dès lors une opération essentielle, afin de recueillir le maximum d'indices. En raison du manque d'éléments typologiques déterminants dans la majorité des cas, le recours aux analyses C14 demeure le seul moyen de dater les horizons suspectés. Par ailleurs, cette démarche permet de confirmer ou non l'étagement logique des niveaux dans la sédimentation, et ensuite de les cartographier. Enfin, une évaluation de l'état de conservation des horizons détectés peut être effectuée.

Afin de valider les constats établis d'après les carottages et surtout pour lever les incertitudes d'interprétation, une campagne ciblée de sondages ou de petites fouilles-tests peut se révéler particulièrement profitable, pour autant que la configuration des lieux s'y prête.

Avant le début de la campagne de prospection, seuls quelques gisements et emplacements de trouvailles isolées étaient connus sur les emprises de la future autoroute N5, représentés surtout par des habitats palafittiques du Néolithique. Finalement, ce ne sont pas moins de 79 horizons archéologiques potentiels qui ont été découverts, répartis tout au long du tracé, peu de zones se révélant stériles. Le ruban autoroutier figure majoritairement en domaine palustre ou riverain, il n'est pas surprenant que l'essentiel des horizons se rapportent à la pré- et protohistoire (77 %), avec une représentation prépondérante d'habitats néolithiques, en particulier de la civilisation de Cortaillod.

Dans une moindre mesure, les époques plus récentes se démarquent principalement par quelques niveaux du Moyen Âge et de l'époque moderne, vraisemblablement en relation avec des installations artisanales utilisant la force hydraulique des rivières ou les ressources lacustres.

Les sondages dans des terrains immergés en contexte urbain représentent un processus qui implique de constantes adaptations, conditionnées par des contraintes d'ordre technique, scientifique et financier, qu'il est indispensable d'équilibrer. Qu'elles soient réalisées par des carottages ou des creusements plus étendus à la pelleteuse, ces prospections restent ce qu'elles sont et n'offriront jamais qu'une vision très partielle du contenu archéologique du sous-sol. Les fouilles à venir constitueront somme toute l'ultime validation des méthodes ici exposées.

Résumé

De l'automne 2013 au printemps 2015, le Service archéologique cantonal a effectué une série de 231 sondages sur trois kilomètres du futur contournement autoroutier de Bienne (N5). Les surfaces à prospecter sont localisées surtout en milieu urbain, dans des sols alluviaux humides et instables, avec une séquence holocène qui peut atteindre près de six à huit mètres d'épaisseur. Ces conditions ont nécessité dans la plupart des cas (80 %) l'emploi d'une machine de carottage, alors que l'usage de creusements à la pelleteuse (20 %) n'a été possible qu'à quelques emplacements limités.

La méthode des forages est techniquement adaptée, mais pose quelques problèmes de définition et d'interprétation des niveaux archéologiques suspectés, en particulier lorsqu'ils se manifestent de manière diffuse (86 % des horizons). La découverte d'aménagements délimités reste aussi très aléatoire (tombes, par ex.). Afin de maximiser la qualité des données à interpréter, il se révèle indispensable de tamiser le sédiment pouvant receler un horizon potentiel. Sa datation (C14) est aussi nécessaire pour en estimer l'étendue d'un sondage à l'autre, ainsi que sa cohérence stratigraphique.

Dans un second temps et dans la mesure du possible, des sondages à la pelleteuse et une fouille-test ont été réalisés de manière ciblée, afin de valider les premières interprétations issues des carottages.

Finalement, ce ne sont pas moins de 79 niveaux archéologiques qui ont été repérés, avec une forte représentation des périodes pré- et protohistoriques, en particulier du Néolithique.

Zusammenfassung

Vom Herbst 2013 bis Frühling 2015 legte der Archäologische Dienst des Kantons Bern auf drei Kilometern der zukünftigen Autobahnumfahrung Biel (N5) eine Serie von 231 Sondierungen an. Die prospektierten Flächen liegen vorwiegend im städtischen Umfeld, in alluvialen, instabilen Feuchtböden mit einer holozänen Schichtabfolge, die gegen sechs bis acht Meter Dicke erreichen kann. Diese Bedingungen erforderten in den meisten Fällen (80 %) den Einsatz eines Bohrgeräts, während die Verwendung von Baggerschnitten (20 %) nur an wenigen beschränkten Stellen möglich war.

Die technisch vorteilhafte Methode der Bohrungen bietet gewisse Probleme bei der Ansprache und Interpretation der mutmasslichen archäologischen Schichten, insbesondere wenn sich diese nur in diffuser Weise zeigen (86 % der Horizonte). Die Entdeckung von kleinräumigen Strukturen (z. B. Gräbern) hängt ebenfalls vom Zufall ab. Um die Aussagekraft zu maximieren, erweist es sich als unerlässlich, Sedimente zu schlämmen, die einen potentiellen Horizont enthalten könnten. Ihre Datierung (C14) ist ebenfalls notwendig, um die Ausdehnung und die stratigrafischen Zusammenhänge zwischen den Sondierungen abzuschätzen.

In einem zweiten Schritt und im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten wurden gezielte Baggersondierungen und eine Testgrabung angelegt, um die ersten Interpretationen der Bohrkerne zu überprüfen.

Schliesslich wurden nicht weniger als 79 archäologische Niveaus entdeckt, mit einer starken Vertretung der prä- und protohistorischen Perioden, insbesondere des Neolithikums.

Bibliographie

Arnold 2002
Béat Arnold, Archéologie neuchâteloise : entre autoroute, zones industrielles et musée. Archéologie suisse 25/2, 2002, 12-19.

Auberson 2013
Laurent Auberson, Bienne : un site et son histoire depuis les origines jusqu'au haut Moyen Age. In : David Gaffino et Reto Lindegger (dir.), Histoire de Bienne. Vol. 1 : Des origines à 1815. Bienne/Baden 2013, 16-53.

Bacher/Portmann 2013
René-Louis Bacher et Martin Portmann, N5 Umfahrung Biel, Westast. Konzept für archäologische Sondierungen im Vorfeld des Autobahnbaus. Teilprojekte Westast (Weidteile/City), Zubringer rechtes Seeufer. Projektphase : Ausführungsprojekt 2013. Service archéologique du canton de Berne, Archives communales, FP-Nr. 049.000.2013.02.

Boisaubert/Bugnon/Mauvilly 2008
Jean-Luc Boisaubert, Dominique Bugnon et Michel Mauvilly (dir.), Archéologie et autoroute A1, destins croisés. 25 années de fouilles en terres fribourgeoises (1975-2000). Archéologie fribourgeoise 22. Fribourg 2008.

Chatry et al. 2010
Christian Chatry et al., Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts. Rapport de la mission interministérielle. Paris 2010. Stable URL : http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/104000494.pdf. Accès 2. 12. 2015.

Curdy/Jud 1999
Philippe Curdy et Peter Jud, L'habitat. In : Felix Müller, Gilbert Kaenel et Geneviève Lüscher (éd.), La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen Age. Vol. IV : Age du Fer. Bâle 1999, 137-169.

Guélat 2015
Michel Guélat, Nidau (BE), Mühlefeld-Testgrabung N5. Analyse micromorphologique de la séquence des couches néolithiques. Rapport inédit de Sediqua Géosciences sàrl. Delémont 2015.

Gutscher/Hafner 2011
Daniel Gutscher et Albert Hafner, Nidau. Projekt AGGLOlac : erweiterter Bericht zur Archäologie auf Basis der Sondierungen 2010/2011. Service archéologique du canton de Berne, Archives communales, FP-Nr. 319.100.2010.01.

Hadorn 2009
Hadorn Philippe, Pollen and plant macrofossil anlyses. In : Nigel Thew, Philippe Hadorn et G. Russel Coope, Hauterive/Rouges-Terres. Reconstruction of Upper Paleolithic and Early Mesolithic natural environments. Archéologie neuchâteloise 44. Hauterive 2009, 95-123.

Hafner/Suter 2000
Albert Hafner et Peter J. Suter, 3400 v. Chr. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend am Bielersee. Ufersiedlungen am Bielersee 6. Berne 2000.

Hochuli/Weiss 1992
Stefan Hochuli et Johannes Weiss, Das Projekt «Archäologie und Bahn 2000 im Kanton Zug». Tugium 8. Zoug 1992, 55-63.

Kellerhals/Haefeli 2007
Peter Kellerhals et Charles Haefeli, N5 Umfahrung Biel, Westast. Ostportal Vingelztunnel-Anschluss Brüggmoos. Geologisches Profil (km 1,050-3,600). Massstab 1:2000/200. Berne 2007.

Kocher/Schudel/Hunziker 2009
Raymond Kocher, Bernard Schudel et Ernst Hunziker, Barrage de régulation de Port. La pièce maîtresse de la correction des eaux du Jura. Berne 2009.

Leckebusch/Nagy 1994
Jürg Leckebusch et Patrick Nagy, Prospektionsmethoden in der Archäologie am Beispiel des Kantons Zürich. Archéologie Suisse 17/1, 1994, 7-17.

Leesch/Cattin/Müller 2004
Denise Leesch, Marie-Isabelle Cattin et Werner Müller, Hauterive-Champréveyres et Neuchâtel-Monruz. Témoins d'implantations magdaléniennes et aziliennes sur la rive nord du lac de Neuchâtel. Archéologie neuchâteloise 31. Hauterive 2004.

Marlon et al. 2009
Marlon Jennifer R. et al., Wildfire response to abrupt climatic change in North America. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 106/8, 2519-2524. Stable URL : http://www.pnas.org/content/106/8/2519.full. Accès 10. 9. 2015.

Mauvilly/Boisaubert 2008
Michel Mauvilly et Jean-Luc Boisaubert, L'Epipaléolithique et le Mésolithique. In : Jean-Luc Boisaubert, Dominique Bugnon et Michel Mauvilly (dir.), Archéologie et autoroute A1, destins croisés. 25 années de fouilles en terres fribourgeoises (1975-2000). Archéologie fribourgeoise 22. Fribourg 2008, 323-332.

Othenin-Girard 2015a
Blaise Othenin-Girard, N5 Umfahrung Biel. N5 Zubringer rechtes Seeufer : Port, Brügg, Nidau, Ipsach. Sondages archéologiques : rapport final 2015. Service archéologique du canton de Berne, Archives communales, FP-Nr. 321.000.2013.01.

Othenin-Girard 2015b
Blaise Othenin-Girard, N5 Umfahrung Biel. N5 Westast : Nidau et Biel/Bienne. Sondages archéologiques : rapport final 2015. Service archéologique du canton de Berne, Archives communales, FP-Nr. 049.000.2013.02.

Ottiger/Biaggi/Ris 2013
Robert Ottiger, Daniele Biaggi et Hanspeter Ris, Umfahrung Biel Westast, Zubringer rechtes Seeufer, Brücke über den Nidau-Büren Kanal. Kompilation der vorhandenen geologisch-hydrogeologischen Daten. Bericht Nr. 1309210.14. Zollikofen/Berne 2013.

Parlement européen 1996
Parlement européen, Les caractéristiques des forêts boréales. Stable URL : http://www.europarl.europa.eu/workingpapers/agri/s5-4-1_fr.htm. Accès 2. 12. 2015.

Ramstein/Marti/Karg 2015
Marianne Ramstein, Andreas Marti et Sabine Karg, Biel, Feldschlössliareal. Archäologischen Sondierungen im alten Bieler Seebecken. Archéologie bernoise 2015. Annuaire du Service archéologique du canton de Berne 2015. Berne 2105, 60-63.

Rychner 1998
Valentin Rychner, Chronologie. In : Stefan Hochuli, Urs Niffeler et Valentin Rychner (éd.), La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen Age. Vol. III : Age du Bronze. Bâle 1998, 13-19.

Schifferdecker 1994
François Schifferdecker, Sous la Transjurane - Prospection et sondages entre Porrentruy et Delémont. Archéologie suisse 17/1, 1994, 31-35.

Stöckli 1995
Werner E. Stöckli, L'évolution du Néolithique suisse. In : Werner E. Stöckli, Urs Niffeler et Gross-Klee Eduard (éd.), La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. Vol. II : Néolithique. Bâle 1995, 19-52.

Stöckli 2009
Werner E. Stöckli, Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300-2400 v. Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich. Antiqua 45. Bâle 2009.

Weidmann/Castella 1994
Denis Weidmann et Catherine May Castella, Autoroutes vaudoises et prospection : développement historique et méthodologique. Archéologie suisse 17/1, 1994, 18-24.

Wick-Werder 2014
Margrit Wick-Werder, A5 Biel Westast. Historische Dokumentation. Service archéologique du canton de Berne, Archives communales, FP-Nr. 049.000.2013.02.

Zwahlen 2003
Hanspeter Zwahlen, Die jungneolitische Siedlung Port-Stüdeli. Ufersiedlungen am Bielersee 7. Berne 2003.