Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 128 (2002)
Heft: 17: Technologies archéologiques

Artikel: Techniques de fouille: prospections et sondages
Autor: Arnold, Béat
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-80301

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

Béat Arnold

Techniques de fouille: **prospections** et sondages

ARCHÉOLOGIE

Le repérage des zones archéologiques intéressantes constitue le préalable à l'installation d'un chantier de génie civil, et le succès des recherches est étroitement lié à l'attention que l'on aura accordée à cette étape. Quant à l'évolution des techniques d'intervention sur le terrain, elle permet une lecture toujours plus fine de la structure des sols et des fonds immergés. Le présent article donne un large aperçu des méthodes actuellement appliquées.

Les techniques d'intervention sur le terrain, auxquelles se rattachent la prospection et les sondages, représentent un volet important des travaux entrepris par les archéologues. Mais elles ne peuvent en aucun cas se substituer aux concepts et objectifs définis avant l'examen d'un gisement: pourquoi sonder cet ensemble de parcelles ou fouiller ce gisement plutôt que tel autre complexe? quelles sont les questions que l'on veut essayer d'aborder, de faire évoluer, voire de résoudre?

A l'exception de quelques structures monumentales - pierres dressées (menhirs, dolmens, etc.), monticules de terre de forme plus ou moins géométrique, fossés - dont une partie est encore présente dans le relief actuel, les constructions préhistoriques en Europe continentale n'ont laissé que peu de traces apparentes en raison du recours intensif au bois et à la terre, matériaux particulièrement exposés à une dégradation plus ou moins rapide. Hors contexte cultuel ou défensif, l'utilisation de la pierre est en effet rarement observée pour les constructions et la majeure partie du patrimoine archéologique reste encore enfouie. C'est pourquoi les techniques de prospection et de sondage se révèlent fondamentales pour localiser les gisements, afin de pouvoir mettre en œuvre leur protection et, si nécessaire, programmer des fouilles de sauvetage avant leur destruction par les travaux de génie civil, l'érosion ou un abaissement de la nappe phréatique.

1

Le mode de prospection peut être direct - par exemple sous forme de parcours des champs fraîchement labourés avec le recueil de tuiles, de céramiques (celles façonnées dans une pâte fine et bien cuite résistant mieux aux agents mécaniques), d'objets en bronze, etc. – ou indirect, par auscultation du sol à distance sans perturber celui-ci. S'il fait appel à des équipements techniques parfois très sophistiqués, ce second mode de prospection ne permet toutefois que la mise en relief d'«anomalies», soit de variations de couleur, de densité ou de texture qui, par leur forme et leur répartition géométrique, suggèrent la présence de structures anthropiques enfouies. L'identification finale nécessitera toujours le recours à une technique plus envahissante: il faudra procéder à des excavations plus ou moins importantes, manuellement ou mécaniquement (avec une pelle mécanique munie d'un large godet lisse), pour être en mesure de préciser la nature des traces découvertes par télédétection. Ces interventions mécaniques, réalisées systématiquement à des intervalles réguliers de l'ordre de 20 m, adaptés au relief du terrain, sont en effet les seules à permettre une identification acceptable des potentialités d'un sous-sol (fig.1), même s'il demeure impossible d'exclure complètement la présence d'un gisement ou d'une structure remarquable de dimensions modestes entre deux sondages.

Tous les services archéologiques procèdent à de telles campagnes de prospection et de sondages, plus ou moins diversifiés et intensifs. Comme il n'est pas question de couvrir le thème de manière exhaustive ici, nous avons sélectionné quelques exemples d'interventions menées dans le canton de

2

Fig. 1 : L'un des processus les plus performants reste indubitablement la mise en œuvre de sondages systématiques, par exemple sous la forme d'une série de petites tranchées équidistantes d'une vingtaine de mètres, réalisées au moyen d'une pelle mécanique munie d'un godet lisse. En enlevant des couches épaisses de 5 cm, on obtient des vues planimétriques successives et, à la fin de l'opération, de bonnes coupes du terrain (ou stratigraphies). Ce procédé est d'un usage courant dans toute l'Europe.

Fig. 2 : Cette illustration, extraite d'un plan de 1630, est la seule représentation que nous possédons de l'église de Pontareuse, déjà à l'état de ruines (Boudry). (Photo: Archives de l'Etat de Neuchâtel)

Fig. 3 : L'emplacement des murs d'une villa romaine, située sur le plateau de Wavre, est souligné par la végétation, dont la croissance a été entravée.

Fig. 4 : Le village du Bronze final de Cortaillod-Est est caractérisé par ses rangées parallèles de maisons (bandes claires) et de ruelles (bandes sombres). Cliché réalisé depuis une montgolfière.

Neuchâtel. Nous n'aborderons pas non plus le corollaire de ces travaux: en fonction des résultats obtenus lors de la prospection et des sondages, se pose en effet la question des mesures à adopter face à un gisement menacé et celle de l'importance des moyens financiers que l'on veut (ou que l'on peut) mettre en jeu, tout en sachant que les décisions arrêtées auront évidemment des répercussions directes sur les ressources disponibles pour le sauvetage d'un autre site.

Prospection en archives

La première forme de prospection que l'on peut citer est l'exploitation des archives et des collections anciennes. Elle permet souvent d'identifier (ou de redécouvrir) des gisements qui, au cours du dernier siècle, ont pu disparaître sous des remblayages ou des travaux agricoles de plus en plus intensifs. L'analyse des cadastres anciens permet également d'identifier la présence de villages, de chemins, de bâtiments disparus (fig. 2), voire de reconstituer le parcellaire que les Romains ont implanté sur les territoires conquis (la «centuriation», découpage du sol en carrés d'environ 710 m de côté). Un travail de ce type s'est révélé particulièrement fructueux sur le plateau de Bevaix.

Comme pour les autres méthodes évoquées ci-après, il s'agira ensuite de partir sur le terrain afin de confronter les données encore présentes sur le sol ou, alors, de procéder à des sondages, voire des fouilles systématiques.

Prospection aérienne

La prospection aérienne est certainement l'une des méthodes de recherche les plus anciennes et les plus efficaces. En survolant fréquemment un territoire donné, à diverses saisons, il est possible d'observer des structures géométriques dans le sol, éléments qui iront en se précisant, en s'étendant, au fur et à mesure que les vols se succéderont. Ces traces résultent d'une croissance différentielle de la végétation en fonction de la présence d'un fossé, où l'eau se concentre pendant une sécheresse (facilitant la croissance des plantes), ou, au contraire, d'un mur de pierre où l'herbe se desséchera plus facilement.

Dans une première étape, on met en relief les réseaux réguliers dessinés par les drains modernes, les traces laissées par des chemins abandonnés mais encore présents sur les anciens plans cadastraux, de même que d'anciens vergers (où l'emplacement de chaque souche disparue se marque parfois par une tache de grand diamètre, intégrée à un réseau orthogonal). On tente ensuite d'identifier les autres vestiges: parfois un réseau fossile de chenaux peut être reconnu ou les fondations d'une villa romaine (fig. 3), voire si l'on a de la chance, les fossés d'une enceinte quadrangulaire de la fin du Second âge du Fer, comme ce fut le cas à Marin/Les Bourguignonnes lors de l'été 1976 exceptionnellement sec (voir le paragraphe consacré au géoradar et la figure 8).

Si la lisibilité de tels éléments dépend évidemment du type de sous-sol, elle est, hélas, aussi fonction du degré d'érosion: plus l'image est nette, plus la probabilité est forte d'avoir affaire à un site profondément érodé. Seuls certains types de gisements peuvent être découverts par cette méthode: il y a, en effet, bien peu de probabilités d'identifier ainsi la présence des trous de poteaux d'une maison préhistorique ou les foyers d'un campement de chasseurs.

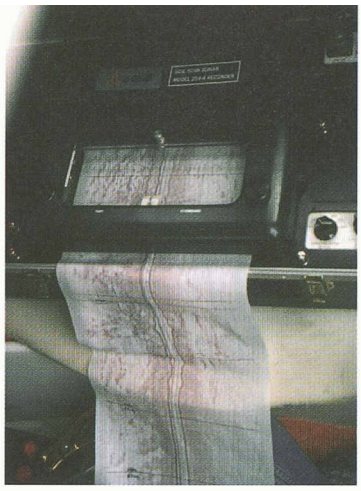
Au coucher du soleil, une lumière rasante souligne parfois de modestes reliefs. En hiver, c'est la différence de température entre le terrain encaissant et les fossés, un peu plus chauds, qui permet, à la limite des chutes de neige restées au sol, de souligner la présence de telles structures où cette couverture n'a pas pu subsister.

Des traces remarquables peuvent parfois également être observées en transparence dans les eaux, lorsqu'elles sont exceptionnellement limpides en hiver et que leur profondeur n'excède guère trois mètres. Des villages lacustres ont ainsi pu être observés et leur organisation architecturale analysée, fournissant un cadre interprétatif particulièrement fécond avant la mise en chantier de fouilles de sauvetage (fig. 4).

3

4

5



6

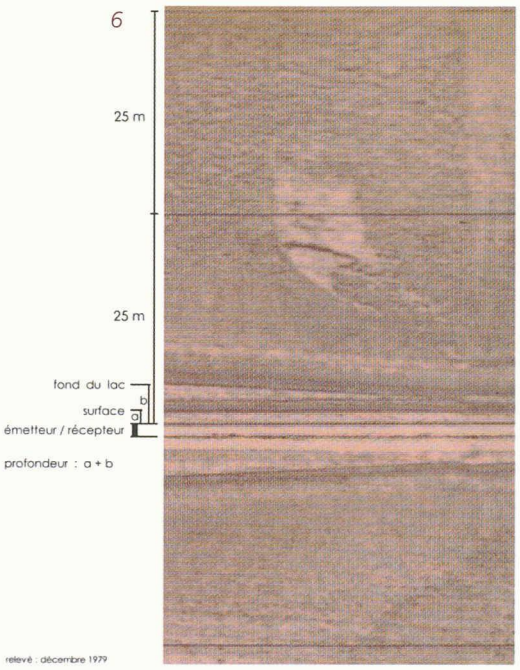


Fig. 5 : Relevé acoustique en cours, au large de Hauterive. On distingue, dans la partie médiane et supérieure de l'enregistrement, une zone fortement perturbée par des dragages récents.

Fig. 6 : Relevé acoustique d'un chaland long d'une vingtaine de mètres, coulé au milieu du XIXe siècle devant la ville de Neuchâtel. La proue se termine par une étrave. Les flancs dépassent nettement du sol, comme le souligne la zone d'ombre (en blanc). Dans la partie centrale et arrière, le chargement de blocs réfléchit mieux les ondes (zone plus foncée) que le sable environnant, qui les absorbe.

Dispositifs portuaires, épaves de chalands et même de pirogues peuvent parfois apparaître. Ici encore, plus un site se lit bien vu du ciel, plus son état de dégradation est critique. Dans le lac de Neuchâtel, la cause en est indubitablement une modification du niveau du lac, intervenue il y a plus d'un siècle à l'occasion de la première correction des eaux du Jura et dont les conséquences continuent à se faire sentir, les rives n'ayant pas encore retrouvé un profil d'équilibre où l'importance de l'érosion est équivalente à l'apport de sédiments.

Echosondeurs

Pour des profondeurs plus importantes, le fond du lac doit être ausculté au moyen d'échosondeurs. En fonction de la fréquence des longueurs d'ondes envoyées par l'émetteur-récepteur remorqué derrière le bateau (fig. 5), ces instruments permettent d'obtenir une image acoustique du fond du lac ou d'une coupe du terrain. Dans le premier cas, avec des fréquences d'émission de l'ordre de 100-120 kHz, il sera possible d'établir une véritable carte topographique de l'espace aquatique, usuellement traité en bleu homogène sur les cartes traditionnelles. De cette image émergent parfois quelques «anomalies» qu'il s'agira d'enregistrer selon des échelles de plus en plus fines, puis d'identifier en envoyant des plongeurs en reconnaissance: épaves anciennes (fig. 6) ou amas de détritus modernes, glissements de terrain résultant d'un remblayage inadapté de la beine (importante plateforme littorale s'étendant entre trois et cinq mètres de profondeur, bordée par un talus menant aux grands fonds lacustres), vastes surfaces détruites par des dragages intensifs. En reportant ces éléments sur des cartes, il devient alors possible de travailler de manière rationnelle dans cet espace mal connu, où la visibilité réduite (0,5 à 5 m) et la brève durée des interventions au fond du lac limitent considérablement la récolte d'informations.

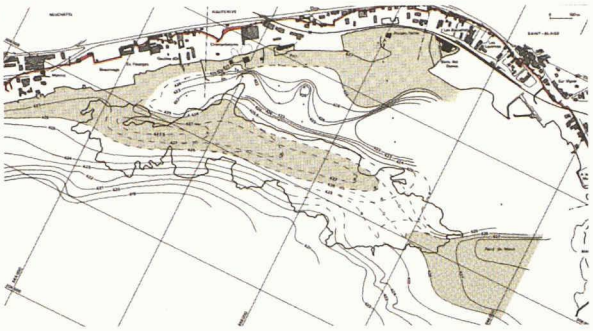
En émettant des fréquences de l'ordre de 4 kHz avec un sonar vertical et des puissances de l'ordre de 1 à 2 kW, c'est au contraire un relevé acoustique d'une coupe de terrain qui sera obtenu (fig. 7) permettant d'identifier par une série de profils, des chenaux fossiles et de cibler avec précision l'emplacement où des colonnes de sédiments seront prélevées sous forme de carottes. L'analyse de ces données permettra de préciser la dynamique sédimentaire d'une zone au cours du temps et d'en proposer le relief lorsque ces espaces étaient émergés - par exemple, lorsque s'établirent les campements de chasseurs de chevaux sauvages et de rennes à Hauterive-Champréveyres et à Neuchâtel-Monruz, il y a 15 000 ans.

Géoradar, variations du champ magnétique et de résistivité du sol

Sur terre ferme, un principe analogue aux prospections subaquatiques peut également être utilisé (radar avec des fréquences d'émission de 500 MHz). En juxtaposant un nombre important de coupes transversales équidistantes de 0,5 mètre, on peut obtenir une vue tridimensionnelle du sous-sol. On peut également recourir à un gradiomètre mesurant le gradiant vertical du champ magnétique (fig. 8), en travaillant par bandes parallèles strictement orientées selon le champ magnétique (c'est-à-dire nord-sud), ou recourir aux variations de la résistivité électrique du sol. De manière générale, les résultats obtenus au moyen de ces systèmes se sont souvent révélés d'interprétation difficile, en raison de la nature des terrains prospectés (trop humides et trop argileux).

Quoi qu'il en soit, ces techniques ne remplaceront en aucun cas les sondages mécaniques, qui restent la méthode la plus fiable pour l'identification d'horizons archéologiques ténus, marqués, par exemple, par une concentration de minuscules charbons de bois, quelques pierres éclatées au feu ou de petits tessons. En revanche, la connaissance de l'emplacement d'éléments remarquables dans les relevés géophysiques permet de contrôler également de manière spécifique ces derniers et de ne pas rester exclusivement tributaire du hasard de l'implantation du réseau des sondages mécaniques.

7a



7b

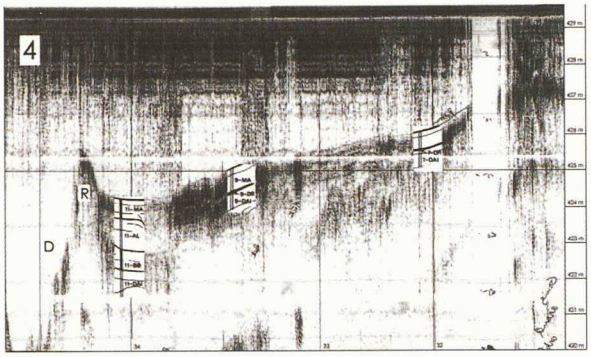


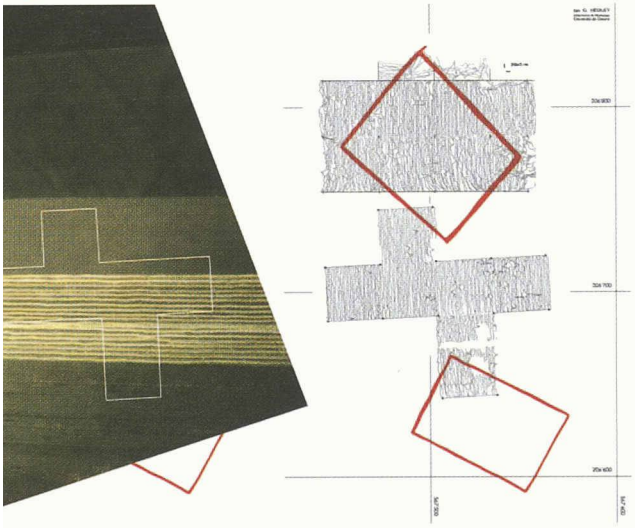
Fig. 7a et 7b : Relevé acoustique d'un profil («coupe de terrain»); 7a) à partir des berges d'Hauterive, à droite du relevé. La juxtaposition d'un profil à la datation des sédiments au moyen d'analyses palynologiques et à la reconstitution des niveaux anciens du lac, a permis d'identifier la présence d'un cordon morainique émergé (zone tramée visible également en 7b) isolant un petit plan d'eau du lac de Neuchâtel, mais ayant également protégé les stations «lacustres» du Bronze final, lors de leur occupation, de l'action destructrice des vagues. L'emplacement du rivage, vers 1870, c'est-à-dire légèrement antérieur à la première correction des eaux du Jura, a également été reportée (en rouge).

Fig. 8 : Découverte d'une enceinte quadrangulaire à Marin/Les Bourguignonnes, à l'occasion d'une prospection aérienne réalisée durant l'été 1976 exceptionnellement sec (à gauche), et relevé des variations du champ magnétique à l'emplacement de cette structure à droite (fin du IIe ou début du Ier siècle avant J.-C.). Au sud, on distingue la présence d'une seconde enceinte, celle de Marin/Chevalereux.

Fig. 9 : Fouille programmée d'un site du Bronze final à Hauterive/Champréveyres, ceinturé par une digue et asséché, à la suite d'une campagne de sondages subaquatiques et avant l'intervention du génie civil.

(Iconographie: Service et musée du canton de Neuchâtel
Infographie: Jacques Roethlisberger et Philippe Zuppinger)

8



9

Archéologie préventive ou archéologie curative

L'avenir de l'archéologie réside indubitablement dans une bonne intégration des techniques de prospection et de sondage. Elles permettent, dans une première étape, de dresser une carte archéologique où seront évaluées les potentialités du sous-sol.

La prospection offre l'avantage fondamental de ne pas porter une atteinte directe au sol, que l'on se borne à parcourir ausculter et observer à distance. Les sondages systématiques constituent évidemment une intervention plus envahissante, avec des excavations touchant directement le terrain où elles sont menées, mais ils permettent d'évaluer de la manière la plus précise possible le contenu archéologique du sous-sol (sans dépendre de systèmes d'exploration sophistiqués), surtout lorsque les traces laissées par nos ancêtres se résument à quelques éléments discrets. Il devient ainsi possible de planifier et de réduire au minimum le nombre d'interventions de dernière minute, préjudiciables tant pour le secteur privé que pour les services d'archéologie, et surtout pour le patrimoine (fig. 9). Sur ce principe, tout le monde est d'accord; pour ce qui concerne, en revanche, les moyens techniques, financiers et humains à mettre en œuvre, il en va tout autrement. On a, en effet, toujours l'impression que l'on pourra remettre un projet à plus tard; mais alors, il sera souvent trop tard...

Béat Arnold, archéologue cantonal
Service et musée d'archéologie du canton de Neuchâtel
CH - 2068 Hauterive

Références complémentaires :
Robert Michel: «L'archéologie de terrain», *IAS* N°4, 23 février 2000, pages 55-57
«L'archéologie neuchâteloise revisitée», *Archéologie suisse*, 25/2, 2002
25 monographies de la série «Archéologie neuchâteloise» témoignent également des résultats obtenus dans le canton de Neuchâtel.