



**HAL**  
open science

## Pour une approche géoarchéologique systématique du diagnostic : exemple du territoire lorrain

Anaïs Champougny, Anne Gebhardt

### ► To cite this version:

Anaïs Champougny, Anne Gebhardt. Pour une approche géoarchéologique systématique du diagnostic : exemple du territoire lorrain. Le diagnostic comme outil de recherche : 2e séminaire scientifique et technique de l'Inrap, David Flotté; Cyril Marcigny, Sep 2017, Caen, France. 10.34692/4229-4x11 . hal-03079106

**HAL Id: hal-03079106**

**<https://inrap.hal.science/hal-03079106>**

Submitted on 17 Dec 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



# Pour une approche géoarchéologique systématique du diagnostic : exemple du territoire lorrain

## Anaïs CHAMPOUGNY

Inrap – UMR 7362 LIVE, équipe DyPa  
Université de Strasbourg  
[anaïs.champougny@inrap.fr](mailto:anaïs.champougny@inrap.fr)

## Anne GEBHARDT

Inrap – UMR 7362 LIVE  
UMR 7360 - LIEC, équipe Cyble  
Université de Lorraine  
[anne.gehardt-even@inrap.fr](mailto:anne.gehardt-even@inrap.fr)

## Résumé

Pour le géoarchéologue, la phase de diagnostic offre la possibilité d'étudier les sols et les sédiments dans toutes leurs dimensions sur une surface d'investigation souvent importante recoupant parfois plusieurs contextes pédo-sédimentaires. L'étude de l'organisation de ces séquences permet non seulement de révéler l'existence ou l'absence d'un site archéologique, mais également de mettre en évidence les interactions entre l'homme et son environnement à une échelle géographique plus large. L'approche géoarchéologique doit donc être impérativement considérée comme un prérequis au diagnostic et ce dès la phase préparatoire de l'opération. Cet article propose de montrer comment l'étude des sols et des sédiments apporte de nouvelles connaissances sur la mise en place des formations superficielles ainsi que sur les interactions hommes-milieux à partir de quelques exemples lorrains choisis.

## Abstract

*For geoarchaeologist, diagnostic phase offers the possibility of studying soils and sediments in all their dimensions over an often large area of investigation that sometimes cuts across several pedo-sedimentary contexts. Organizational study of these sequences not only makes it possible to reveal the existence or absence of an archaeological site, but also to highlight the interactions between man and his environment on a wider geographical scale. The geoarchaeological approach must therefore be considered as a prerequisite to archeological survey, right from the preparatory phase of the operation. This article proposes to show how the study of soils and sediments provides new knowledge on the setting up of surface formations as well as on human-environment interactions based on a few selected examples from Lorraine.*

## Mots clés

Archéologie préventive, diagnostics archéologiques, géoarchéologie, méthodologie, interactions hommes-milieux

## Keywords

*Preventive archaeology, archaeological diagnostics, geoarchaeology, methodology, human-environment interactions*

## Référence électronique

CHAMPOUGNY, Anaïs & GEBHARDT, Anne. (2020). Pour une approche géoarchéologique systématique du diagnostic : exemple du territoire lorrain. Dans D. Flotté & C. Marcigny (dir.), *Le diagnostic comme outil de recherche : actes du 2<sup>e</sup> séminaire scientifique et technique de l'Inrap*, 28-29 sept. 2017, Caen. <<https://doi.org/10.34692/4229-4x11>>.

## 1. Introduction

Pendant longtemps les recherches archéologiques se sont principalement concentrées sur la recherche de l'artéfact en tant que tel au détriment de la prise en compte du cadre paléo-environnemental. C'est à partir du milieu des années 80 que débute une réelle collaboration scientifique entre les archéologues et les différents acteurs des disciplines relatives aux sciences de la terre. Ce dialogue apparaît alors comme une évidence. L'archéologue fouille le sédiment dans lequel s'inscrivent les vestiges et le géoarchéologue observe et étudie ce sédiment. C'est en ce sens que ces deux disciplines sont étroitement liées, elles partagent un même matériau : le sédiment.

Un site archéologique ne peut donc être appréhendé sans prendre en considération les mécanismes qui ont contribué à sa préservation ou, a contrario, à son érosion. C'est d'ailleurs clairement notifié dans le code du Patrimoine qui définit le patrimoine archéologique ainsi : « [...] tous les vestiges, biens et autres traces de l'existence de l'humanité, y compris le contexte dans lequel ils s'inscrivent, dont la sauvegarde et l'étude, notamment par des fouilles ou des découvertes, permettent de retracer le développement de l'histoire de l'humanité et de sa relation avec l'environnement naturel. » (Code du Patrimoine, art. L.510-1 en vigueur en novembre 2020). La géoarchéologie se définit comme étant une discipline des sciences de la terre qui permet de répondre à des questionnements ou des problématiques

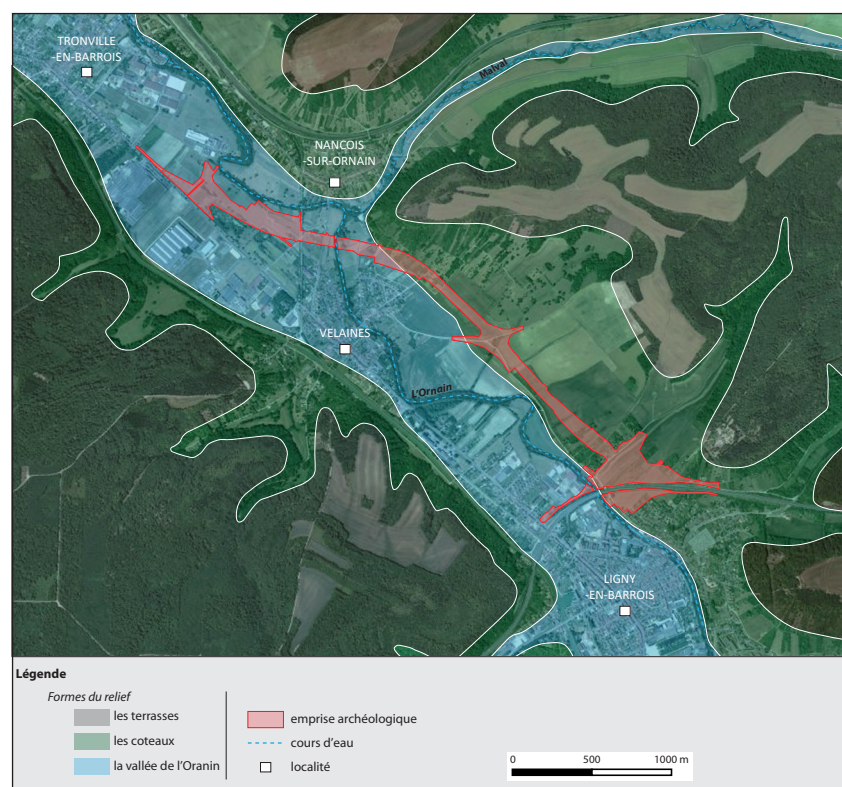
archéologiques, mais également d'apporter des connaissances fondamentales sur l'anthropisation des environnements passés et leur évolution. Reliant les dynamiques pédo-sédimentaires avec les dynamiques de peuplement, c'est une spécialité essentielle à la compréhension d'un site archéologique et, plus largement, des interactions hommes-milieus au cours de l'Holocène.

Par la multiplication des opérations de fouilles et de diagnostics archéologiques, le développement de l'archéologie préventive offre à l'archéologue et au géoarchéologue l'occasion de multiplier leurs collaborations et de développer ces approches. Après avoir présenté le travail préparatoire essentiel réalisé en amont de l'opération par le géoarchéologue, nous montrerons que l'étude des sols et des sédiments apporte de nombreuses connaissances indispensables à la compréhension des sites archéologiques, au moyen d'exemples qui mettent en exergue l'intérêt d'une étude géoarchéologique. Nous verrons également l'importance des observations collectées que les opérations soient considérées comme « positives » ou « négatives » au regard de l'archéologie.

## 2. Intérêt des études géoarchéologiques en contexte de diagnostic archéologique préventif

La phase de diagnostic offre au géoarchéologue la possibilité d'étudier les sols et les sédiments dans toutes leurs dimensions et sur des surfaces d'investigation parfois considérables. Par exemple, sur le site d'Hauconcourt, une opération de diagnostic archéologique a été réalisée au cœur de la basse plaine alluviale de la Moselle sur plus de 34 hectares (voir *infra*).

Les opérations dites « linéaires » sont également très intéressantes d'un point de vue géomorphologique et pédologique. Bien que les investigations se concentrent sur une bande relativement étroite, la longueur de l'emprise offre parfois la possibilité de recouper plusieurs formes du relief et des formations pédo-sédimentaires variées au sein d'un même territoire [fig. 1]. Il est alors possible d'appréhender l'évolution d'une suite de profils de sol à l'échelle



**Fig. 1** - Mise en évidence des formes du relief traversées par l'opération de diagnostic du contournement de Ligny-en-Barrois, Meuse (55), réalisé au cours de l'automne 2019 (Sansou et coll., 2020). D'après Géoportail. (A. Champougny, Inrap)

d'un bassin versant plus ou moins anthropisé. Par exemple, à Cerville-Buissoncourt (Moselle, Gebhardt, 2019), le suivi du diagnostic linéaire a permis de replacer un paléosol associé à une occupation protohistorique dans le cadre plus global de l'évolution du versant.

Quel que soit le cadre géographique, topographique ou encore morphologique de chacun des sites, les interventions du géoarchéologue, de plus en plus nombreuses sur les diagnostics, encouragent la réalisation de sondages profonds permettant la visualisation des séquences sédimentaires superficielles jusqu'au substratum géologique et ce au-delà de l'apparition des premiers niveaux anthropisés. L'étude des sols et des sédiments est donc un prérequis indispensable à la compréhension des interactions passées entre l'homme et son milieu.

Si le potentiel archéologique peut être en partie anticipé en amont de l'opération en fonction du contexte géomorphologique (érosion sur les sommets et les pentes, sédimentation au sein des vallées et des plaines alluviales), il est toutefois difficile de prédire l'état de conservation ponctuel des formations (paléosols, dépôts organiques...). Toutefois, au-delà du déterminisme environnemental, il convient de prendre en considération que les implantations humaines répondent aussi à des logiques beaucoup plus complexes qui ne peuvent être du seul ressort de la géoarchéologie (Bertrand, 2008).

L'étude géoarchéologique est donc à considérer comme :

- une étape incontournable pour toute opération de diagnostic (si petite soit-elle) ;
- une aide essentielle à la détermination du potentiel archéologique de chaque secteur, puisqu'il dépend étroitement de la connaissance la plus précise possible des formations superficielles (Deschodt et coll., 2008) ;
- un accès relativement rapide aux niveaux pédo-sédimentaires profonds grâce à des moyens mécaniques conséquents ;
- un outil essentiel quant à la compréhension de l'organisation des dépôts quaternaires dans lesquels la majorité des sites archéologiques s'inscrivent.

Pour ce faire, seul le suivi exhaustif des diagnostics préventifs, à l'échelle régionale, permettra au spécialiste de collecter et d'apporter de nouvelles données permettant d'appréhender l'histoire des paléo-environnements et les dynamiques d'occupation associées au sein d'un même territoire.

### 3. Travail préliminaire

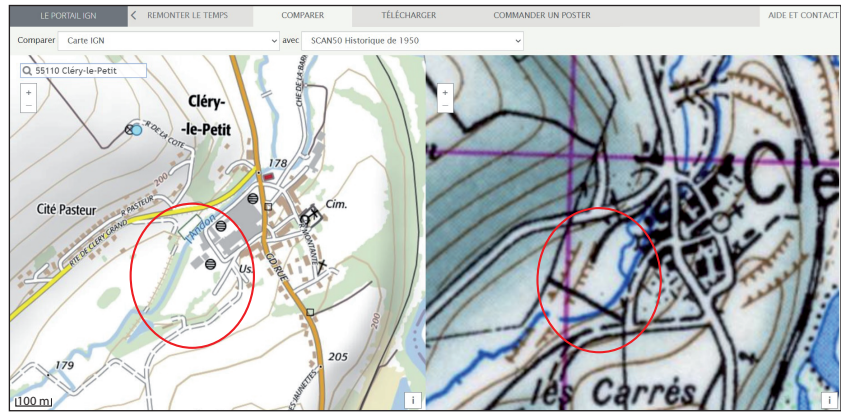
Dans le cadre d'un diagnostic, le géoarchéologue dispose d'un grand nombre de documents préparatoires relatifs au cadre environnemental pour préparer son intervention de terrain. Ces documents permettent de mieux cibler celle-ci dès les premières ouvertures, en fonction : de la position du site au sein du bassin versant, de la profondeur d'investigation attendue, du potentiel de recouvrement, de l'orientation des sondages au regard de la topographie et du paysage, du type de formations superficielles susceptibles d'être traversées, de la mise en évidence de séquences sédimentaires particulières propices aux analyses paléo-environnementales multi-proxies...

#### 3.1. Les ressources documentaires

Nous présenterons ici une liste non exhaustive des documents dont la consultation est nécessaire, en amont de l'opération, pour avoir une bonne approche du cadre paléo-environnemental d'un secteur d'étude. Ils sont, pour la plupart, disponibles en ligne via des systèmes d'information géographique qui compilent les données cartographiques<sup>1</sup>.

1 - La plupart des documents cités ici sont consultable en ligne sur les sites suivant : Géoportail, Infoterre, Google Earth.

**Fig. 2** - Mise en évidence du déplacement récent du cours de l'Andon, Cléry-le-Petit, Meuse (55). Comparaison entre la carte IGN actuelle et la carte IGN historique de 1950. Capture d'écran du site <https://remonterletemps.ign.fr>. (A. Champougny, Inrap)



### 3.1.1. Carte topographique IGN au 1/25 000

Elle constitue la carte de référence. Les courbes de niveaux y figurant, généralement espacées de 10 mètres, permettent d'avoir très rapidement une représentation du relief dans l'environnement proche du site. Il est également intéressant de comparer les cartes IGN actuelles et celles de 1950 [fig. 2]. Des différences notables peuvent parfois y être observées au sein d'une ou de plusieurs parcelles et correspondre à des anomalies qui seront importantes pour la compréhension d'un site (étang comblé, chemin recouvert, aménagements routiers...). La connaissance du relief pourra également informer sur les mécanismes de mise en place des sédiments (ruissellement, colluvionnement, alluvionnement...) ainsi que sur le potentiel de présentation des vestiges (zone d'accumulation, secteur érodé, zone humide...). L'importance de la pente, la dimension de la vallée ou encore la proximité d'un relief de côte, sont autant de paramètres qui conditionnent ces processus sédimentaires élémentaires (érosion en haut de versant, sédimentation en vallée...).

### 3.1.2. Carte géologique au 1/50 000

Bien que toutes les formations ne soient pas forcément représentées, soit pour des questions d'échelle soit par manque de données, la carte géologique constitue tout de même une base indispensable à la bonne compréhension des grandes unités géologiques d'un secteur. Elle cartographie des unités de temps (par ex. Jurassique) qui doivent ensuite être retranscrites en carte lithologique.

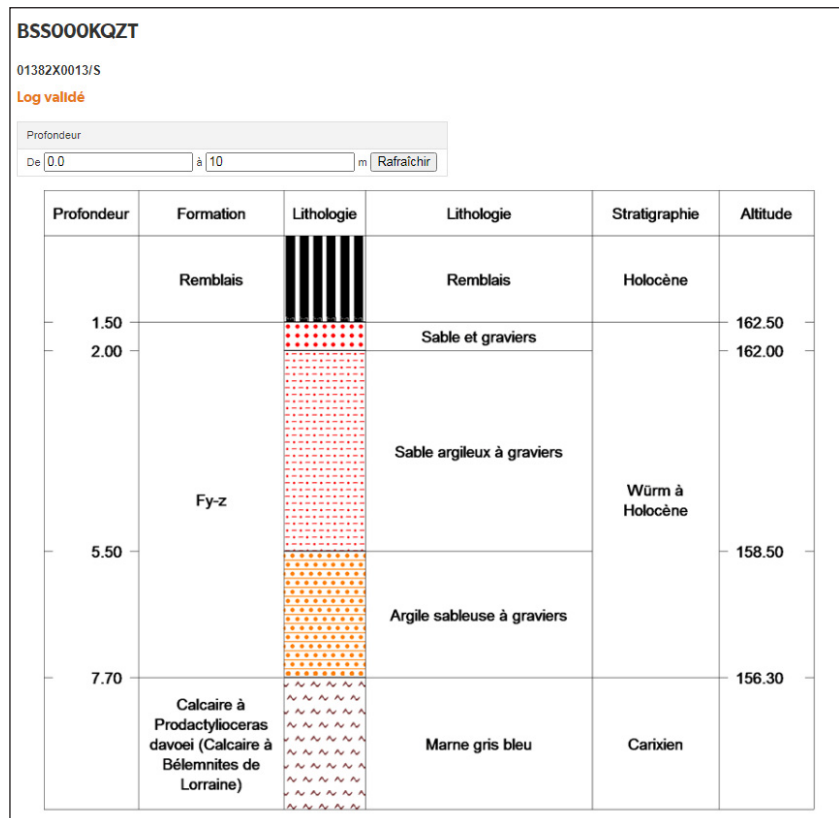
Les relevés stratigraphiques, effectués tout au long de l'opération de diagnostic, nécessitent une description détaillée des différentes unités qui composent le sol et, notamment, celle que l'on définit comme étant le « terrain naturel ». Ce terme, bien que discutable, est très utilisé en archéologie pour définir le niveau exempt de tout vestige archéologique ou trace anthropique. Ces cartes offrent un premier aperçu sur les formations susceptibles d'être rencontrées. Toutefois, elles doivent être interprétées avec bons sens, les limites annoncées ne correspondant pas toujours à la précision nécessaire au terrain. Une lecture critique est donc nécessaire pour identifier des contextes favorables à la conservation des sites archéologiques (Wuscher et coll., 2020).

### 3.1.3. Photographies aériennes

Elles fournissent une image du paysage actuel dont celle du couvert végétal. Les clichés peuvent être consultés à différentes échelles avec une résolution plus ou moins correcte suivant les secteurs. Il est possible de consulter en ligne les missions aériennes, depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle<sup>2</sup>. Là encore, cette approche sur plusieurs années permet d'identifier d'éventuelles modifications du paysage ayant laissé des traces dans les sols.

2 - <https://remonterletemps.ign.fr/>

**Fig. 3** - Exemple de log validé, consultable en ligne, issu d'un forage géotechnique réalisé à Tremery, Moselle (57), en amont de travaux d'aménagement du territoire. Capture d'écran du site <https://infoterre.brgm.fr/>. (A. Champougny, Inrap)



### 3.1.4. Sondages géotechniques

Dans certains cas, ils seront directement disponibles via le dossier de démarrage de l'opération car ils auront été transmis par l'aménageur. Dans d'autres cas, des informations pourront être référencées dans la banque de données du sous-sol<sup>3</sup>. Il s'agit principalement de données issues de forages (ou de sondages) de reconnaissance des sols et collectées par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Bien souvent, ces ouvrages de très grandes profondeurs ne sont pas destinés à la lecture des formations superficielles. En conséquence, les informations concernant ces dernières pourront être très lacunaires. Cependant, elles ne sont pas à négliger car dans certains cas, tels que les carottages, la description des unités stratigraphiques peut tout de même être assez détaillée [fig. 3].

3 - <https://infoterre.brgm.fr/>

### 3.1.5. Carte pédologique, cartes anciennes et sources bibliographiques

Les documents évoqués, ci-dessus, s'avèrent réellement importants à consulter en amont de chaque opération. Toutefois, d'autres sources documentaires peuvent également compléter la recherche en fonction du type d'opération, du contexte environnemental et des problématiques associées à l'opération, telles que :

- la carte pédologique qui, si elle est disponible sur le secteur étudié, peut fournir des compléments d'informations sur la nature des sols ;
- les cartes anciennes (cadastre napoléonien, les minutes d'État-Major, la carte de Cassini...), détentrices d'informations parfois très importantes mais pour lesquelles il conviendra de prendre en compte le degré de précision ainsi que l'échelle de représentation ;
- les sources bibliographiques qui correspondent à toute la littérature existante sur un secteur donné : les rapports d'opérations archéologiques antérieures, les rapports scientifiques d'intervention, les archives, les articles, etc.

Bien qu'une grande quantité de documents facilement consultables soient disponibles, il existe une grande hétérogénéité entre les secteurs d'études.

Certaines régions seront mieux dotées que d'autres, notamment en fonction des travaux d'aménagement du territoire (disponibilité des sondages géotechniques, descriptions des formations traversées...).

### **3.2. Dialogue avec les archéologues**

Cette recherche documentaire fournit des données fondamentales mais qui, faute de temps, ne sont parfois que partiellement traitées par l'archéologue, et occasionnent des erreurs qui auraient pu être évitées. De fait, cette étape préparatoire au diagnostic doit être réalisée par le géoarchéologue qui en informera ensuite les équipes de terrain, si possible avant le début de l'opération.

Nous partons du postulat que la mise au jour de vestiges archéologiques sera d'autant plus facilitée que les archéologues seront sensibilisés aux formations superficielles sur un site donné. Ainsi, dès l'ouverture des premiers sondages, une concertation sur les contraintes techniques et les problématiques associées au site est essentielle, entre le responsable de l'opération et le géoarchéologue, afin d'orienter au mieux les sondages (par ex. perpendiculairement aux écoulements hydriques en bord de cours d'eau ou encore dans le sens de la pente sur les versants). Le dialogue primordial entre les différents intervenants du site, doit également permettre de définir, si possible en amont de l'opération, ou tout du moins dès la phase de terrain, un vocabulaire de description des unités stratigraphiques commun afin de faciliter le travail de post-fouille.

En effet, les archéologues vont, le plus souvent, relever toutes les successions sédimentaires dans chaque sondage pour qu'un minimum d'information soit tout de même recueilli dans les secteurs qui n'auront pas pu être observés par le géoarchéologue, faute de temps. De son côté, le géoarchéologue va décrire chacune des unités stratigraphiques et sélectionner des stratigraphies de référence pour en dégager le contexte pédo-sédimentaire. La définition d'un vocabulaire commun est donc indispensable à la bonne réalisation de ce travail. Bien que de nombreux critères existent pour décrire une unité stratigraphique, les archéologues utilisent principalement la granulométrie et la couleur des sédiments. Un dialogue en amont pourra alors éviter les confusions et les erreurs mais également les excès de termes interprétatifs pour une description sédimentaire (tels que colluvions, alluvions...). Le potentiel de préservation des sites archéologiques est principalement fonction du contexte géomorphologique de la zone étudiée, il ne faut donc pas négliger cette étape lors de la préparation du diagnostic. Les différents acteurs de l'archéologie se doivent, dans la mesure du possible, de pratiquer une lecture la plus détaillée possible des couches de sédiments dans lesquelles s'inscrivent les vestiges.

## **4. Exemples d'approche géoarchéologique en diagnostic archéologique**

Les exemples énoncés, ci-après, mettent en exergue l'importance de l'intervention du géoarchéologue lors de la phase de diagnostic. Que ce dernier soit considéré comme positif ou négatif au regard de l'archéologie, les sondages archéologiques ne sont jamais négatifs. Les observations pédo-sédimentaires collectées, même en l'absence de vestiges, sont nécessaires à la compréhension de l'évolution des paysages et peuvent être utiles pour des opérations futures.

De plus, l'absence de vestiges peut directement découler de phénomènes sédimentaires importants (lessivage, ruissellement, solifluxion, éboulement...).

### 4.1. Diagnostic « positif » en contexte alluvial

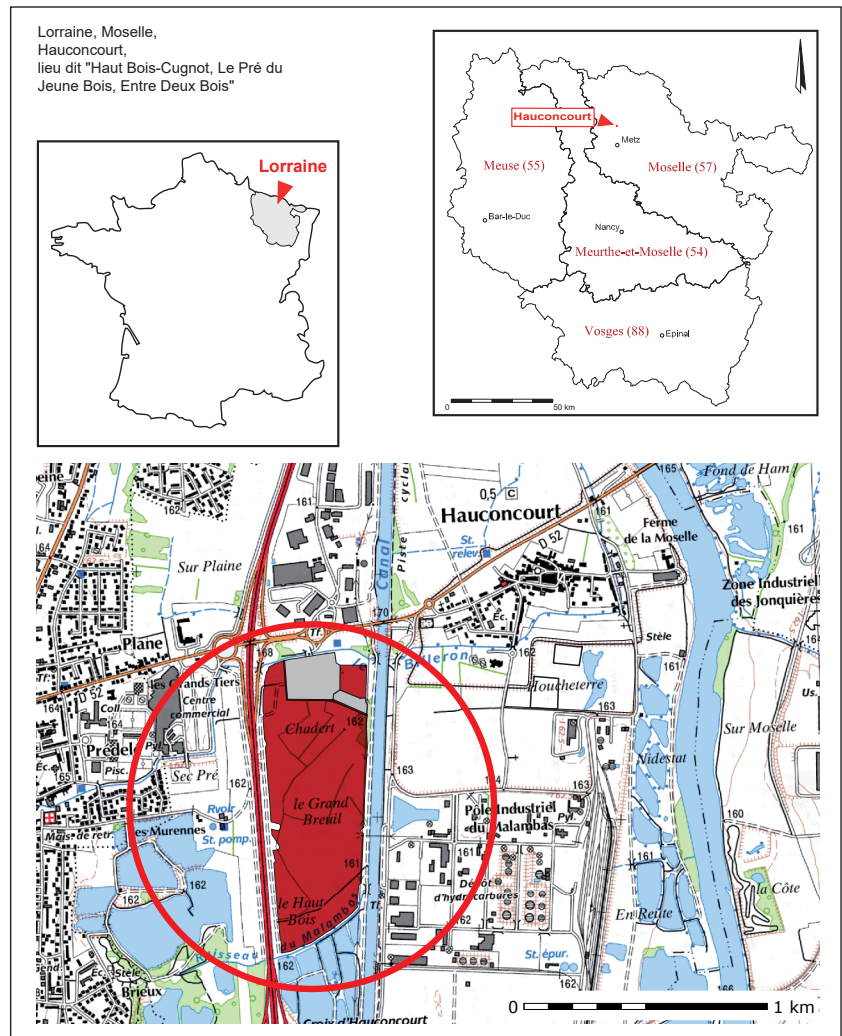
En Lorraine, la plaine alluviale de la Moselle est le siège de nombreuses opérations d'archéologie préventive en amont de projets d'extension de sablières pour l'exploitation des sables et des graviers alluviaux. Ces opérations sont des occasions uniques permettant d'observer des séquences pédo-sédimentaires alluviales.

Sur la commune d'Hauconcourt (Moselle, 57), une vaste opération de diagnostic a été menée au cours de l'automne 2017 (Klag et coll., 2017). Plus de 1 200 sondages, sur une surface de 1,2 km par 450 m de largeur en moyenne, ont été réalisés au sein du lit majeur de la Moselle en rive gauche, à quelques mètres à l'ouest du tracé actuel [fig. 4]. Le secteur d'étude correspond actuellement à un vaste espace agricole plan entrecoupé de quelques zones humides. Les formations cartographiées correspondent à des alluvions fines et grossières récentes de la Moselle [fig. 5].

Malgré le risque hydrologique, les plaines alluviales sont des milieux très attractifs. Leur potentiel archéologique ainsi que les relations entre les sociétés et les cours d'eau ne sont plus à démontrer (Bravard et coll., 2009 ; Arnaud-Fassetta, 2008). Aussi, l'intervention du géoarchéologue a été planifiée dès l'ouverture des premiers sondages et le suivi régulier de l'opération a pu être envisagé sur l'ensemble de la phase de terrain afin de caractériser les formations alluviales présentes. Face à l'importante surface diagnostiquée, le temps imparti à l'opération et la disponibilité des différents intervenants, la méthodologie de travail a dû être adaptée. L'observation et l'enregistrement systématique des

**Fig. 4** - Vue aérienne de la surface de l'emprise archéologique sur la commune d'Hauconcourt en Moselle (57). Plus de 54 hectares pour 1 200 sondages. D'après Google Earth. (A. Champougny, Inrap)

**Fig. 5** - Localisation du diagnostic réalisé sur la commune d'Hauconcourt, Moselle (57). D'après IGN – Scan25A ; Klag et coll. (2017). (Champougny, Inrap)





successions alluviales ont été réalisés dans chaque sondage par l'ensemble de l'équipe. Au fur et à mesure de l'avancée de l'opération et grâce aux nombreuses données cumulées issues de toutes ces observations, nous avons pu définir cinq séquences alluviales de référence, répertoriées de A à G, caractérisant des aires de dépôts particuliers au sein de l'espace alluvial.

Ce travail a conduit à la réalisation, en post-fouille, d'une carte de répartition des formations superficielles sur la totalité des 64 hectares sondés. Dans un second temps, nous avons fait le choix d'y ajouter tous les sondages dits « positifs » d'un point de vue archéologique, toutes périodes confondues. Cette seconde carte propose un aperçu de la répartition des vestiges archéologiques sur la totalité de l'emprise. Ce travail a permis de replacer chaque site ou artefact isolé dans son contexte sédimentaire propre [fig. 6].

Plusieurs hypothèses ont pu être avancées quant à l'anthropisation de la plaine en fonction des formations sédimentaires. Ces illustrations ont notamment apporté des réponses concernant la présence ou l'absence de vestige archéologique. Il a donc été possible de circonscrire des secteurs à fort potentiel archéologique préservés des aléas de la rivière, comme :

- des îlots graveleux plus propices à l'installation humaine, en marge du ou des cours d'eau en activité au moment des occupations ;
- des niveaux d'occupation piégés au sein de dépressions formées par la présence d'anciens chenaux partiellement comblés.

Au contraire, certaines zones exemptes de vestiges s'expliquent par la présence d'anciens chenaux totalement comblés par une accumulation argileuse compacte et humide impropre à l'installation humaine. Ce sont des zones actuellement constamment ennoyées.

Bien entendu, ces cartes couplées aux données issues d'opérations antérieures, ont également permis de dégager une première reconstitution de la dynamique alluviale de la plaine d'inondation du Mésolithique à la Protohistoire (Champougny, dans Klag, 2017). Compte tenu du grand nombre de vestiges mis au jour sur l'ensemble du site, ce diagnostic a donné lieu à une prescription de fouille sur plusieurs hectares.

Cette intervention à très grande échelle ne pourrait être envisagée sur une opération de fouille, il est donc essentiel de la mettre en place lors de la phase de diagnostic. Les premières hypothèses qui en découlent, pourront et devront être développées dans le cadre d'opérations ultérieures. Néanmoins, cette étude constitue une base de travail quant à l'évolution du paysage au sein de la plaine alluviale du site d'Hauconcourt. Elle permettra d'orienter les problématiques et les moyens mécaniques à envisager lors des opérations de fouilles.

#### **4.2. Diagnostic « négatif » en contexte de vallon sec**

En Meurthe-et-Moselle (54), la déviation d'une route départementale à Allain a donné lieu à la prescription d'un diagnostic archéologique linéaire sur une longueur totale d'environ 1,5 km (Villers, 2016). Le secteur d'étude se situe au sein d'un paysage de *cuestas* sur les formations calcaires du Bajocien supérieur. Le projet recoupe un petit vallon sec aux pentes abruptes et boisées qui entaille un vaste plateau calcaire occupé par des zones de prairies, de pâtures et quelques champs mis en culture [fig. 7]. L'ouverture des sondages archéologiques a permis de mettre au jour quelques structures agraires récentes, des fosses d'extraction et du mobilier résiduel non daté collecté au sein des horizons les plus superficiels.

Dès les premières observations, les zones de plateaux ont montré une sédimentation relativement peu développée. Les calcaires altérés sont apparus

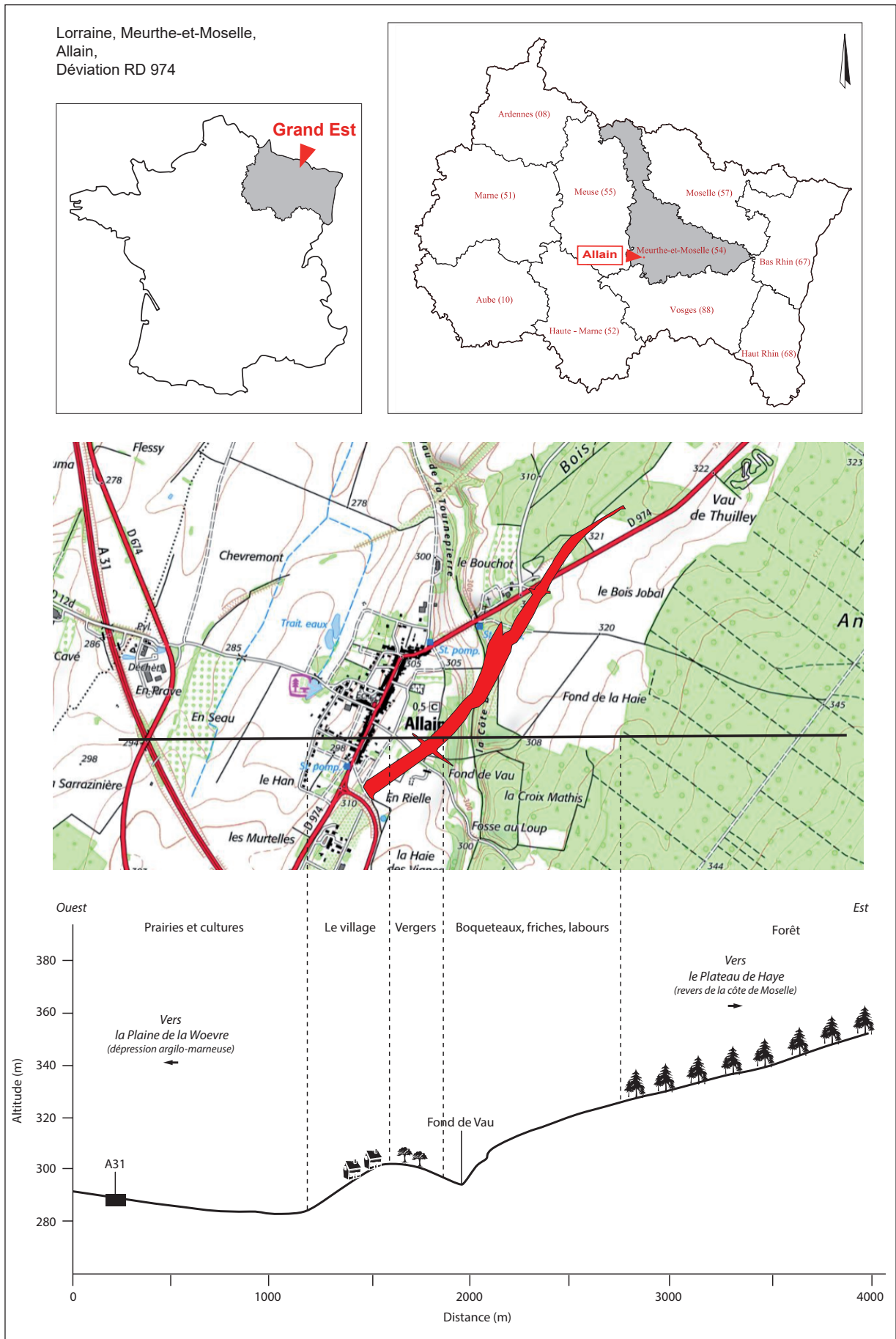


Fig. 7 - Localisation du diagnostic linéaire réalisé sur la commune d'Allain, Meurthe-et-Moselle (54) et profil topographique. D'après IGN - Scan25. (A. Champougny, Inrap)

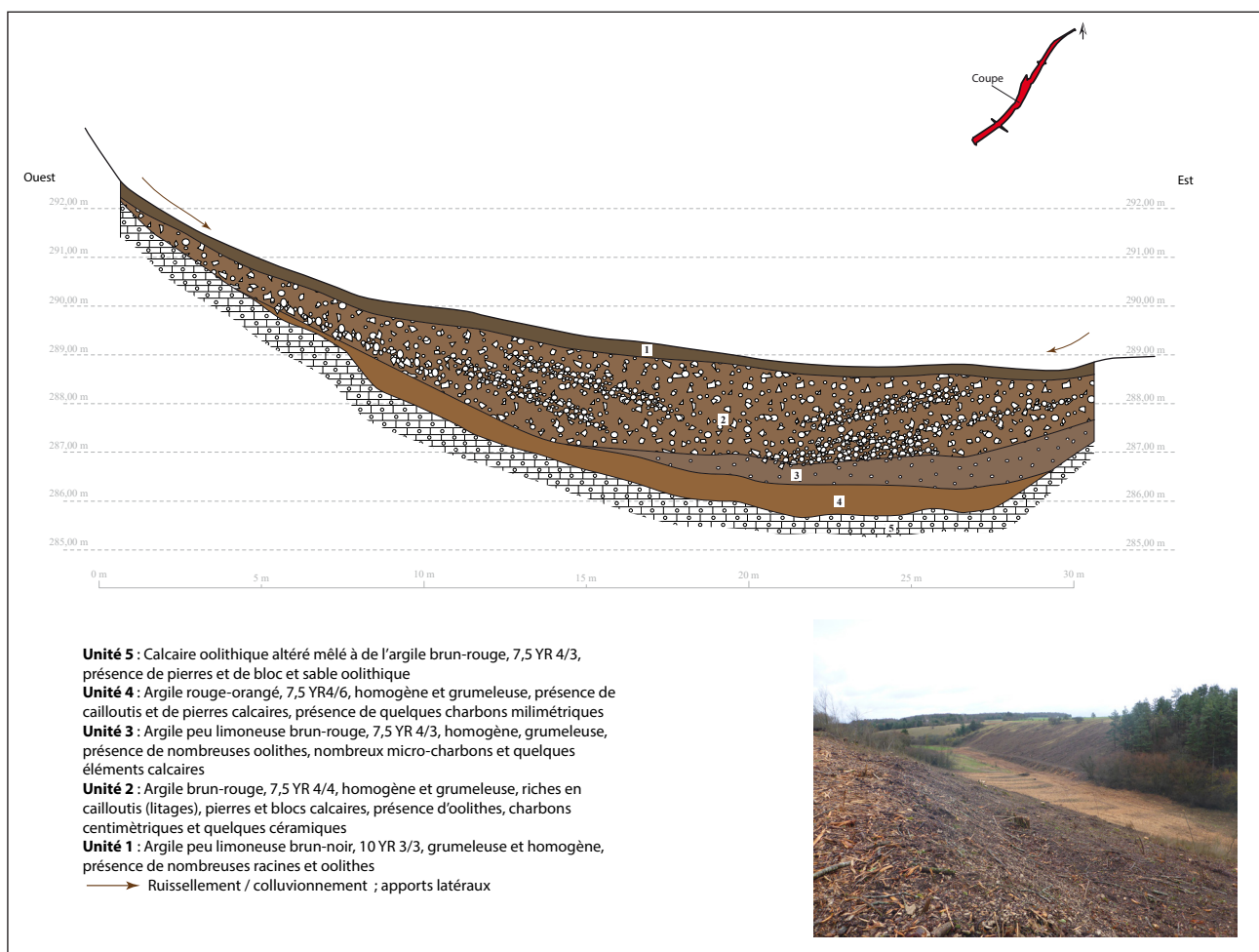
parfois directement sous l'horizon de surface ou sous une faible épaisseur d'altérites argileuses exposées à l'érosion tant naturelle que mécanique.

À l'inverse, une importante accumulation sédimentaire a pu être observée dans le fond du petit vallon sec. Les pentes relativement raides et défrichées en amont de l'opération n'ont pas pu être sondées pour des questions de sécurité évidente. La coupe a donc été réalisée dans le fond de la combe sur une longueur de plus de 30 mètres, soit l'équivalent de la longueur moyenne d'un sondage archéologique<sup>4</sup> [fig. 8]. Le comblement du vallon a montré une succession de quatre grandes séquences limono-argileuses, plus ou moins chargées en cailloutis, cailloux et blocs calcaires présentant parfois quelques litages granulométriques avant l'apparition du substratum calcaire altéré.

4 - Cette dernière remarque souligne que les observations géoarchéologiques s'adaptent à l'avancée de l'opération, sans être forcément chronophages.

Les observations et les relevés de terrain ont permis de mettre en évidence des phases de stabilisation et de déstabilisation qui semblent être directement liées à l'occupation et à l'utilisation des sols. Une interprétation morpho-sédimentaire des dynamiques de versants (Champougny, dans Villers, 2016) et une restitution schématique du comblement ont pu être proposées [fig. 9]. Bien souvent, l'érosion des sols qui est concomitante à l'ouverture des paysages et des grands défrichements, se traduit par des changements de faciès. Au contraire, les phases de stabilisation sont rendues possibles par le développement d'un couvert végétal. Le contexte particulier de cette opération a permis de collecter un grand nombre d'informations sur les dynamiques sédimentaires in situ. Bien que le diagnostic n'ait donné lieu à aucune prescription, les informations recueillies ici sont des données essentielles à la compréhension des dynamiques paysagères dans le cadre d'opérations ultérieures.

**Fig. 8** - Coupe ouest/est réalisée perpendiculairement à l'axe du vallon, à Allain, Meurthe-et-Moselle (54). (A. Champougny, Inrap)



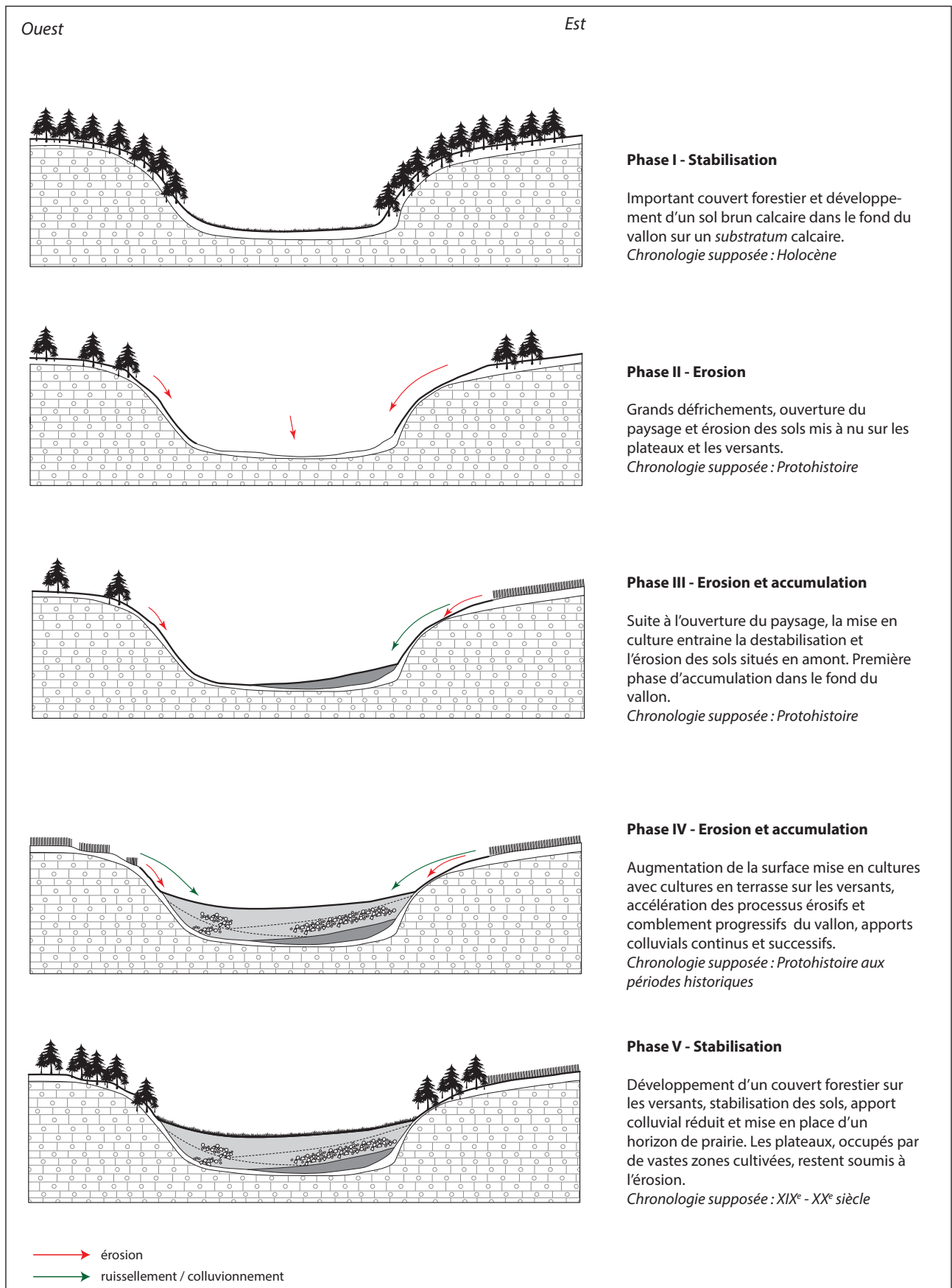


Fig. 9 - Proposition d'interprétation et de restitutions schématique de l'histoire morpho-sédimentaire du comblement du Fond de Vau, à Allain, Meurthe-et-Moselle (54). (A. Champougny, Inrap)

## 5. Premiers résultats de 20 ans de suivi pédo-sédimentaire des opérations archéologiques en Lorraine

Bien que mal pris en compte, par manque de moyens accordés à leur mise en valeur dans le cadre de l'archéologie préventive, les premiers résultats de vingt années de suivi géomorphologique de sites archéologiques lorrains donnent un aperçu du fort potentiel régional en matière de données pédo-sédimentaires exploitables.

Outre une réponse au cas par cas aux problématiques archéologiques posées (Gebhardt, 2005, 2008 et 2019 ; Gebhardt & Fechner, 2003 ; Gebhardt et coll., 2015 ; Delaunay et coll., sous presse), la diversité des données collectées et leur large spectre chronologique, ont permis d'aborder plusieurs thématiques à l'échelle locale ou régionale. Ainsi, par exemple, l'analyse de lentilles tourbeuses issues de diagnostics en vallée de la Fave confirment le modèle d'histoire glaciaire mis en évidence dans les Vosges du sud, avec un maximum d'enneigement précoce au début du Würmien moyen (MIS4) et une extension glaciaire plus restreinte sous climat froid et sec pendant le Würmien supérieur (MIS2) (Occhiotti et coll., 2020). À l'échelle régionale, ont pu être mis en évidence les grandes phases de pédogénèse, d'érosion et d'anthropisation des sols au cours de l'Holocène (Gebhardt et coll., 2014, Fechner et coll., 2014), et une possible dégradation d'origine anthropique et climatique des sols au cours de la période subatlantique (Gebhardt et coll., 2018). Ces premières conclusions thématiques régionales restent à conforter par la continuité des observations géomorphologiques au cours des diagnostics archéologiques futurs.

## 6. Conclusion et perspectives

Malgré un cadre spatial limité puisque la surface sondée est comprise entre 7 et 10% de l'emprise totale du projet, les nombreuses observations pédo-sédimentaires qui peuvent être collectées durant une opération de diagnostic constituent un échantillonnage considérable d'informations, utiles non seulement à l'archéologie mais également à toutes les disciplines des sciences de la terre et de l'environnement.

En plus d'aider à comprendre les mécanismes qui ont contribué à l'installation, la conservation ou à l'érosion d'un site archéologique, la phase de diagnostic offre la possibilité unique de collecter un maximum de données concernant les dynamiques morpho-sédimentaires hors de l'emprise d'une future fouille archéologique et de comprendre les interactions homme-milieu à l'échelle du territoire et de la région.

Pour renforcer ces observations et éviter la perte de données une fois la tranchée rebouchée, les analyses paléo-environnementales essentielles à la compréhension du site et du paysage qui l'entoure (palynologie, datations C14, carpologie, micromorphologie des sols...) devraient, par ailleurs, être amorcées dès la phase de diagnostic.

Enfin, pour mettre à jour ces connaissances sur les problématiques régionales et diffuser ces données nouvelles vers la communauté scientifique, du temps dédié à la publication de synthèses géomorphologiques régionales ou thématiques, ainsi que la participation à des programmes de recherche en lien avec les institutions locales (Université, CNRS, INRAE, BRGM...) reste incontournable pour le géoarchéologue. Pour toutes ces raisons, la géoarchéologie qui « permet de retracer le développement de l'histoire de l'humanité et de sa relation avec l'environnement naturel »(Code du Patrimoine, art. L.510-1 en vigueur en novembre 2020), est un outil indispensable qu'il conviendrait de doter de moyens plus conséquents, notamment en Lorraine, dès la phase préparatoire d'une opération de terrain.

## Bibliographie

- ARNAUD-FASSETTA, Gilles. (2008). La géoarchéologie fluviale. Concepts, étendus et méthodes d'étude rétrospectives appliqués à la caractérisation du risque hydrologique en domaine méditerranéen. *EchoGéo*, 4. <<https://doi.org/10.4000/echogeo.2187>>.
- BERTRAND, Pascal. (2008). Géomorphologie et diagnostic archéologique : un point de vue aquitain. Dans A. Speller, G. Bellan & D. Dubant (dir.), *La géoarchéologie appliquée au diagnostic des sites du Néolithique à nos jours*. (Les Cahiers de l'Inrap, 2, p. 26-33). Paris : Inrap. Disponible en ligne sur <<https://hal-inrap.archives-ouvertes.fr/hal-02489346>> (consulté le 7 décembre 2020).
- BRAVARD, Jean-Paul & SALVADOR, Pierre-Gilles. (2009). Géoarchéologie des plaines alluviales. Éléments d'une approche géomorphologique. Dans J.-P. Bravard, C. Cammas, P. Nehlig, P. Poupet, P.-G. Salvador & J. Wattez (dir.), *La géologie. Les sciences de la Terre* (2<sup>e</sup> édition revue et augmentée, p. 91-126). Paris : Éditions Errance.
- DELAUNAY, Laurent, BLASER, Frédéric, GEBHARDT, Anne & MEYER, Nicolas. (à paraître). A Middle Paleolithic/Pleistocene stratified sequence in the Meuse alluvial valley at Coussey/Sionne (Vosges, France). Dans H. Koehler & N.-J. Conard (dir.), *The Rhine during the Middle Palaeolithic: Boundary or Corridor? Actes du colloque AFEQ, 17-19 mai 2017*. Tübingen : Kerns Verlag.
- DESCHODT, Laurent & SAUVAGE, Laurent. (2008). Carte de formations superficielles et de potentiel archéologique : exemples dans le nord de la France. Dans A. Speller, G. Bellan & D. Dubant (dir.), *La géoarchéologie appliquée au diagnostic des sites du Néolithique à nos jours*. (Les Cahiers de l'Inrap, 2, p. 10-25). Paris : Inrap. Disponible en ligne sur <<https://hal-inrap.archives-ouvertes.fr/hal-02489346>> (consulté le 7 décembre 2020).
- GEBHARDT, Anne & FECHNER, Kai. (2003). Modification anthropiques du paysage rural ; approche géomorphologique et pédo-sédimentaire. Dans Collectif, *Sols et structures agraires. Actes de la table ronde de Sarrebourg, 10-11 oct. 2003* (p. 8-10). Metz : ADRAL, Drac Lorraine, Inrap.
- GEBHARDT, Anne. (2005). Les sols d'habitat et les niveaux d'occupation : quelles analyses pédo-sédimentaires. *Les Cahiers Lorrains*, 4, 73-87.
- GEBHARDT, Anne (2008). Analyse pédologique et micromorphologie d'un billon. Dans J. Burnouf. (dir.), *Archéologie médiévale en France. Le second Moyen Âge (XII<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècle)* (p. 43). Paris : La Découverte.
- GEBHARDT, Anne, SCHWARTZ, Dominique, ERTLÉN, Damien, CAMPANER, Arnaud, MEYER, Nicolas & LANGOHR, Roger. (2015). Impacts des anciennes activités humaines dans les sols vosgiens actuellement sous couvert forestier. Dans C. Beck, F. Guizard & J. Heude (dir.), *Sols en mouvement. Actes des rencontres internationales de Liessies, 24-25 sept. 2014* (Art et Archéologie, HS 23, p. 59-72). Lille : Revue du Nord, Université de Lille 3. Disponible en ligne sur <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02064310>> (consulté le 7 décembre 2020).
- GEBHARDT, Anne, CHAMPOUGNY, Anais & WUSCHER, Patrice. (2018). Assèchement et dégradation des sols durant le Subatlantique : vers un niveau repère antique dans le Nord-Est de la France (Lorraine, Alsace). *ArchéoSciences*, 42 (2), 77-94. <<https://doi.org/10.4000/archeosciences.5954>>.
- GEBHARDT, Anne, OCCHETTI, Serge & FECHNER, Kai. (2014). Grandes phases de pédogénèses, d'érosion et d'anthropisation des sols au cours de la seconde moitié de l'Holocène en Lorraine (France). *ArchéoSciences*, 38, 7-29. <<https://doi.org/10.4000/archeosciences.4113>>.
- GEBHARDT, Anne. (2019). Study of past and present records in soils from Lorraine (France): a geoarchaeological approach in the context of rescue archaeology. Dans J. Deak, C. Ampe, & J. H. Mikkelsen (dir.), *Soils as records of Past and Present. From soil surveys to archaeological sites: research strategies for interpreting soil characteristics. Proceedings of the Geoarchaeological Meeting Bruges (Belgium), 6- 7 nov. 2019* (p. 189-207). Bruges, Belgique : Raakvlak Archaeology, Monuments and Landscapes of Bruges and Hinterland. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3420213>>.

KLAG, Thierry, CHAMPOUGNY, Anaïs, LEDUC, Charlotte, MICHEL, Karine, PERNOT, Patrice & THIERIOT, Franck. (2017). *Hauconcourt, Grand Est, Moselle, Haut Bois-Cugnot, Le Pré du Jeune Bois, Entre Deux Bois – Phase 3* (Rapport de diagnostic). Metz : Inrap Grand Est Nord. 290 p. <<http://dolia.inrap.fr/flora/ark:/64298/0144558>>.

OCCHIETTI, Serge, GEBHARDT, Anne, RUFFALDI, Pascale, ALLENET DE RIBEMONT, Gisèle & WALTER-SIMONNET, Anne-Véronique. (2020). Unité fluviatile à écharde volcaniques d'un interstade à Bétula/Pinus antérieur à 53ka (début du MIS3) et optimum glaciaire pendant le MIS4 au nord des Vosges Centrales. *Quaternaire*, 31 (1), 1-17. <<https://doi.org/10.4000/quaternaire.13126>>.

SANSON, Luc, CHAMPOUGNY, Anaïs, PROUTEAU, Rachel, VERDELET, Franck, MICHEL, Karine, FRANCK, Justine, ADAM, Frédéric, GRISELIN, Sylvain, BLOUET, Vincent & WIETHOLD, Julian. (2020). *Ligny-en-Barrois, Velaines, Nançois-sur-Ornain et Tronville-en-Barrois, Meuse, Grand Est, « Mise à 2x2 voies de la RN 135 »*. *Contournement Ligny-en-Barrois, Velaines, Nançois-sur-Ornain, Tronville-en-Barrois* (Rapport de diagnostic). Metz : Inrap Grand Est. 440 p. <<http://dolia.inrap.fr/flora/ark:/64298/0158687>>.

VILLERS, Sébastien & CHAMPOUGNY, Anaïs. (2016). *Allain, Meurthe-et-Moselle, Déviation de la RD 974 – Parcellaire fossile, extraction récente de calcaire* (Rapport de diagnostic). Metz : Inrap Grand Est Nord. 59 p. <<http://dolia.inrap.fr/flora/ark:/64298/0141479>>.

WUSCHER, Patrice, JORDA, Christophe, BORDERIE, Quentin, SCHNEIDER, Nathalie & BRUXELLES, Laurent. (2020). De la formation géologique à la tranchée : trouver et comprendre les sites archéologiques menacés par les travaux d'aménagement du territoire. *Archimède*, 7, 158-175. Disponible en ligne sur <<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02893418/>> (consulté le 7 décembre 2020).