

Dialogue interdisciplinaire : de l'unité stratigraphique aux interactions culture-environnement

Jean-Paul Bravard

▶ **To cite this version:**

Jean-Paul Bravard. Dialogue interdisciplinaire : de l'unité stratigraphique aux interactions culture-environnement. Archimède : archéologie et histoire ancienne, 2020, 7, pp.119-128. 10.47245/archimede.0007.act.02 . halshs-02893366

HAL Id: halshs-02893366
https://shs.hal.science/halshs-02893366

Submitted on 8 Jul 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.

ARCHIMÈDE N°7

ARCHÉOLOGIE ET HISTOIRE ANCIENNE

2020

1 **DOSSIER THÉMATIQUE : GESTES RITUELS. DE LA TRACE À L'INTERPRÉTATION**

ACTUALITÉ DE LA RECHERCHE

GÉOSCIENCES ET ARCHÉOLOGIE : INTERACTIONS, COMPLÉMENTARITÉS ET PERSPECTIVES

114 **Bruno GAVAZZI**
Heureuses rencontres. Vers le développement d'approches intégrées en géosciences et archéologie

119 **Jean-Paul BRAVARD**
Dialogue interdisciplinaire : de l'unité stratigraphique aux interactions culture-environnement

129 **Ferréol SALOMON**
Les origines d'Ostie : quelles interactions avec la dynamique d'embouchure ? (Delta du Tibre, Italie)

141 **Quentin BORDERIE, Rowena Y. BANERJEA, Stéphane BONNET, Yannick DEVOS, Cristiano NICOSIA, Christophe PETIT, Ferréol SALOMON, Nathalie SCHNEIDER, Barbora WOUTERS, & Patrice WUSCHER**
Géoarchéologies des contextes urbains : mieux comprendre les modalités de l'artificialisation des géosystèmes

158 **Patrice WUSCHER, Christophe JORDA, Quentin BORDERIE, Nathalie SCHNEIDER & Laurent BRUXELLES**
De la formation géologique à la tranchée : trouver et comprendre les sites archéologiques menacés par les travaux d'aménagement du territoire

176 **Morgan MILLET & Michel GUÉLAT**
Les vestiges antiques de Rennaz-Noville (Vaud, Suisse) et leur contexte sédimentaire : nouvelles évidences de l'écroulement du *Tauredunum*

188 **Théophile PIAU, François BÉTARD, Fabienne DUGAST, Gilles ARNAUD-FASSETTA & Vincent VIEL**
Dynamique géomorphologique holocène et occupation humaine dans le bassin-versant de l'Eure (Bassin de Paris, France) : potentiels d'une approche géoarchéologique multiscalaire et diachronique

205 **Dominique SCHWARTZ, Vincent ROBIN, Pierre ADAM, Philippe SCHAEFFER, Anne GEBHARDT, Pierre-Alexis HERRAULT, Benjamin KELLER, Daniele DAPIAGGI, Claire STEVENEL, Maxime THISS, Martine TRAUTMANN & Damien ERTLEN**
Les géosciences au service de l'archéologie agraire. Une étude de cas sur les rideaux de culture de Goldbach (68)

217 **Étienne MANTEL, Stéphane DUBOIS, Jonas PARÉTIAS, Victor VISQUESNEL-SCHLOSSER, Corentin VOISIN, Bruno GAVAZZI & Matthieu RICHARD**
Étudier l'occupation d'une ville : les enjeux du PCR « Topographie générale et insertion territoriale de l'agglomération antique de *Briga* »

231 **Charlène MOREL**
Un modèle pour comprendre l'influence de l'état de la recherche, des processus post-déposition et de l'attractivité sur la découverte des sites archéologiques dans le Kochersberg (Bas-Rhin, Alsace, Grand-Est, France)

241 **Lizzie SCHOLTUS**
Spatialisation des découvertes, modélisation du passé. L'informatique au service de l'archéologie

254 **Guillaume HULIN & François-Xavier SIMON**
Inrap et géophysique : vers une approche raisonnée

260 **Hugo REILLER, Matthieu FUCHS, & Bruno GAVAZZI**
Approche multi-méthodes expérimentale pour l'étude d'un site d'occupation romaine et médiévale à Horbourg-Wihr

272 **François-Xavier SIMON, Julien GUILLEMOTEAU, Guillaume HULIN, Joachim RIMPOT, Julien THIESSON & Alain TABBAGH**
De nouvelles perspectives pour les applications des méthodes électromagnétiques basse fréquence en archéologie

283 **Rémy WASSONG & Bruno GAVAZZI**
Apport des prospections magnétiques haute résolution à la compréhension d'un habitat protohistorique : l'exemple du site de hauteur fortifié du Maimont

294 VARIA

REVUE ARCHIMÈDE

ARCHÉOLOGIE ET HISTOIRE ANCIENNE

DIALOGUE INTERDISCIPLINAIRE : DE L'UNITÉ STRATIGRAPHIQUE AUX INTERACTIONS CULTURE-ENVIRONNEMENT

Jean-Paul BRAVARD[1]

[1] *Université de Lyon, UMR 5600 ; jean-paul.bravard@univ-lyon2.fr*

RÉSUMÉ

Cette communication dégage quelques grandes périodes et une dynamique dans l'essor de la discipline géoarchéologique. Dès les années 1860, des découvertes innovantes mais isolées et sans lendemain ont été réalisées; des dépôts sédimentaires sont replacés dans un contexte historique et parfois dans celui du changement climatique. Les concepts de changements paysager et environnemental apparaissent dans les Alpes et en Méditerranée entre les années 1920 et les années 1980, dans leurs liens potentiels avec des sites archéologiques. Dans les années 1980 le dialogue interdisciplinaire lyonnais montre le potentiel d'étude que recèlent les formations alluviales. Des innovations techniques ont fortement enrichi l'apport des géosciences depuis la fin des années 1980 tandis que des notions clés problématisent la recherche : l'ouverture du site au bassin et au territoire, la crise, l'effondrement et la résilience. Des enregistrements de crises historiques sont présentés dans la moyenne vallée du Rhône et dans des oasis d'Égypte.

Mots-clés

Géoarchéologie,
géosciences,
dynamique de l'environnement,
résilience,
culture,
Lyon,
vallée du Rhône,
oasis,
Égypte.

This paper presents the main periods and dynamics in the rise of geoarchaeology. In the 1860's, innovative but sparse and short-lived discoveries were realized; sedimentary deposits were integrated in their historical context and sometimes in the context of climate change. The concepts of landscape and environmental change emerged in the Alps and in the Mediterranean domain between the 1920's and the 1980's. During the 1980's the interdisciplinary dialogue born in Lyon points to the potential of alluvial deposits. Technical innovations highly enhance the contribution of geosciences since the late 1980's, while key concepts allow improved research questioning: widening site scale to basin and territory scales, crisis, collapse and resilience. At last, records of historical crises are displayed in the Middle Rhône valley and in oases of Egypt.

Keywords

Geoarchaeology,
geosciences,
environmental dynamics,
resilience,
culture,
Lyon,
Rhone valley,
oases,
Egypt.

Article accepté après évaluation par deux experts selon le principe du double anonymat

La prise en compte des changements environnementaux dans l'histoire humaine récente est une démarche riche de progrès en cours. L'historiographie des premières démarches empiriques, qui ne se référaient pas à un corpus théorique et ne cherchaient pas à découvrir des analogues, reste aussi à faire. À l'origine de ce champ d'intérêt, s'illustrèrent les préhistoriens et les géologues, les érudits du XIXe siècle pouvant être l'un et l'autre à la fois. Alors que la géologie du Quaternaire cherchait avant tout à construire le cadre chronostratigraphique et climatique des découvertes préhistoriques, depuis une cinquantaine d'années avec le développement conjoint de l'archéologie et de l'environnement des sociétés du passé s'affirme une nouvelle approche, qualifiée de géoarchéologique, d'abord en Méditerranée dans les années 1970, ensuite en Europe dans les années 1980. En devenant le partenaire de plus en plus fréquent de l'archéologie, la géoarchéologie se développe dans la suite logique de l'archéologie du paysage, laquelle cherche à comprendre, de manière croissante dans la période holocène, les signes laissés dans le paysage par les étapes successives de sa construction. À l'échelle du territoire de groupes humains, la géoarchéologie fournit un cadre paléogéographique avec ses atouts et ses contraintes, la nature des sols et leur évolution dans le temps (érosion et dépôt), la nature des ressources à disposition (couvert végétal, milieux aquatiques ou marins, origine du matériel lithique, terroirs des cultures identifiées par la carpologie), la géoarchéologie agraire, etc. À l'échelle du site, la géoarchéologie « intra-site » interprète les unités stratigraphiques en termes d'entités façonnées par des processus naturels (alluvions de débordement, colluvions), par l'action humaine (sols d'occupation, dépotoirs…) et souvent par l'interaction de plusieurs types de processus. La géoarchéologie considère la formation et la destruction des sites (taphonomie) en combinant les processus naturels et la sédimentation anthropique. Tournée vers l'espace humanisé, la géoarchéologie se situe au contact des sciences de l'environnement et des sciences humaines ; elle en est en quelque sorte l'interface milieu/culture, le géoarchéologue devant participer avec ses méthodes à la fouille du site et à son interprétation dans le cadre humanisé du territoire de l'époque considérée. La géoarchéologie diffère en cela des géosciences qui peuvent certes apporter des éléments essentiels à la compréhension des sites et des territoires, mais qui développent fréquemment leurs propres questionnements dans une perspective paléoenvironnementaliste (paléoécologique, paléoclimatique) conduite de manière autonome [1].

CONSTRUCTION DES DÉMARCHES GÉOARCHÉOLOGIQUES ET ENVIRONNEMENTALES (AVANT LES ANNÉES 1980)

DES PRÉMISSES DISPERSÉES

En 1806, François-René de Chateaubriand entreprit son célèbre voyage de Paris à Jérusalem [2] ; il aborda en Grèce, traversa l'Attique et franchit l'Illissos avant de gagner Athènes ; l'Illissos était à sec, contrairement à l'image qu'en donnaient les textes antiques. Au lieu d'envisager une situation hydrologique saisonnière, le voyageur cultivé fait spontanément appel à un changement sur la longue durée : « Il est donc très probable (écrit-il) que le

[1] Berger *et al.* 1999 ; Fouache 2010.
[2] Chateaubriand 1811.

lit de l'Illissos s'est peu à peu encombré des pierres et des graviers descendus des montagnes voisines, et que l'eau coule à présent entre deux couches de sable », comme si le petit fleuve de l'Attique avait accompagné Athènes dans sa ruine.

Glanés dans différentes vallées, les exemples d'observations précieuses ne manquent pas. Elles concernent, au hasard des découvertes et des spécialités, diverses vallées de France et d'ailleurs. Une cinquantaine d'années après le voyage de Chateaubriand a succédé à cette simple notation nostalgique une entreprise de recherche érudite menée par des préhistoriens de culture géologique et des géologues de culture préhistorienne dans les berges de la Saône mâconnaise et beaujolaise. Des niveaux archéologiques appartenant à des périodes aujourd'hui datées entre l'Alleröd et l'époque gallo-romaine ont été explorés de manière systématique à partir de la fin des années 1850, mais sans que des fouilles soient pour autant pratiquées (**fig. 1a**). Le temps long s'exprime dans les coupes naturelles visibles sur ces berges qui sont alors considérées comme un « chronomètre alluvial » dans les années 1870-80 (**fig. 1b**) **[3]**.

Au nombre des travaux pionniers et plus ou moins connus, citons l'attribution à l'époque gallo-romaine (Ier-IIe s. ap. J.-C.) d'une nappe de remblaiement alluvial dans la région toulousaine. Le géologue et préhistorien F. Bourdier **[4]** fait appel à des processus qualifiés d'anthropogéniques pour expliquer l'accumulation des alluvions fines du fond de la vallée de la Saône. C'est aussi une géologue qui dresse la première carte schématique des unités alluviales d'époque holocène dans la plaine ello-rhénane, en Alsace **[5]**.

[3] Thevenot 1973, p. 15-23.
[4] Bourdier 1961.
[5] Hirth 1971.



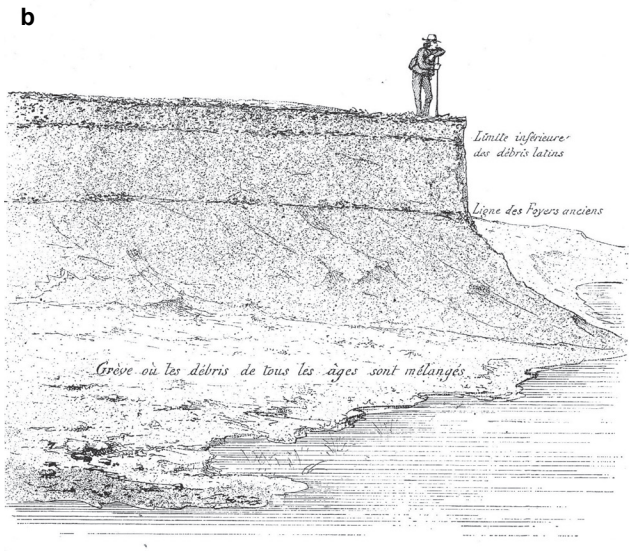


Figure 1 : les gisements archéologiques au fil des berges de la Saône

a – Paysage de la Saône vers 1830 à Gueirens (au niveau de Belleville), peinture du peintre lyonnais Louis-Hector F. Allemand (collection particulière). La Saône, au lit mobile ici représenté à l'étiage, décrit un méandre actif avec sa convexité en construction à gauche. La berge, bien localisée, a été protégée par un perré vers 1840 ce qui permet de dater le tableau (Bonnamour, 2017); les découvertes étaient faites au pied de la rive concave érodée, à droite de la peinture.

b – Premier dessin de la berge de la Saône à Crissey (au nord de Chalon-sur-Saône), réalisé en 1869. Deux niveaux archéologiques sont représentés (« débris latins » et « foyers anciens ») ; ils sont interstratifiés dans des dépôts sablo-limoneux stériles issus de crues sur une durée pluri-millénaire (source in Thevenot, 1973).

LA DYNAMIQUE DES PAYSAGES DES ALPES DU SUD ET DE LA MÉDITERRANÉE

À partir des années 1920 des changements interviennent dans la nature de la démarche scientifique à l'échelle de vastes ensembles régionaux, tels les Alpes et la Méditerranée. De nouvelles observations localisées sont dès lors replacées dans des ensembles régionaux plus vastes et surtout sont organisées de manière dynamique sous la double influence explicative de déterminants naturels et culturels. Des géographes portent le plus souvent ces nouvelles approches.

Ainsi dans les Alpes françaises, en réponse aux positions des ingénieurs forestiers qui, depuis la Révolution française et ses supposés excès, font porter au paysannat alpin la responsabilité de la dégradation des forêts et des sols du fait de l'extension des labours en altitude. Dès les années 1920, des géographes grenoblois argumentent sur la responsabilité de déboisements et de défrichements très anciens et de crises climatiques qui se seraient exprimées sur des milieux affaiblis par les défrichements. Ces chercheurs privilégient la profondeur historique des processus de l'érosion et le principe de la variabilité climatique sur la longue durée. La démarche est reprise par des géographes aixois qui mettent en évidence les effets de crises en Haute-Provence. A. Douguedroit **[6]** met l'accent sur les effets du Petit Âge Glaciaire, tandis que M. Jorda **[7]**démontre l'intensité des crises érosives qui ont détruit le vieux paléosol d'âge atlantique dans la seconde moitié de l'Holocène. La dialectique de la responsabilité conjointe de la nature et de la société se met en place sur les fondements apportés par des études argumentées, non pas à l'échelle de sites (il ne s'agit pas de géoarchéologie) mais d'espaces géographiques soumis à phases de crise et de stabilité.

Sur la rive sud de la Méditerranée, des travaux remontant au début des années 1950 montrent comment l'érosion contemporaine du Tell algérien a procédé du « refoulement » brutal par la colonisation française des éleveurs et paysans des plaines vers les montagnes **[8]**. Ce modèle critique, observé quasiment in vivo, a sans doute influencé la compréhension ultérieure des crises sédimentaires du passé. Dans leurs nombreux travaux des années 1970 et du début des années 1980, R. Neboit et ses collègues géomorphologues ont élargi à la Méditerranée centrale un schéma dans lequel le déterminisme socio-politique est combiné avec une forme de déterminisme naturel selon le modèle refoulement – érosion « accélérée » – transferts sédimentaires vers les plaines alluviales – fossilisation de certaines occupations – progression des littoraux. La « crise romaine » (à la fin de la période) et le « remblaiement post-antique » seraient la conséquence d'un abandon de la « bonne » gestion agricole pratiquée par les Grecs et les Romains avant l'introduction de l'élevage par les Vandales et la déstabilisation ottomane **[9]**.

Cette conception, élaborée conjointement avec des historiens et des archéologues hellénistes, va fructifier à partir des années 1980 grâce à sa capacité explicative de la morphogenèse des milieux fragiles et de vieille humanisation de la partie méridionale de notre territoire. La variabilité climatique reste très présente dans le concept de « crise climato-anthropique » largement basé sur des corrélations chronologiques entre marqueurs, mais d'une façon équilibrée entre les facteurs explicatifs. Le dialogue n'est pas toujours facile entre des disciplines qui ont une pratique somme toute récente et encore limitée des échanges scientifiques **[10]**.

Quelles que soient les époques culturelles considérées, les archéologues admettent l'action des processus naturels (morpho-climatiques) à l'échelle des sites qu'ils étudient, mais ils sont réticents à suivre les naturalistes, même les plus ouverts aux sciences humaines, sur le fait que l'histoire des sociétés, à l'échelle de territoires nettement plus vastes, ait pu éventuellement être sous contrôle climatique. Les conceptions déterministes quant au rôle du climat, parfois rendu responsable par les géosciences de crises économiques et sociales, s'avèrent moins ouvertes au dialogue interdisciplinaire que ne le sont les géographes de l'époque, de double formation naturaliste et sociétale. Construits sur des proxys innovantes indépendantes, les travaux des géosciences prolongent d'une certaine manière la position déterministe du géomorphologue Vita Finzi **[11]** qui, ayant mis en évidence à l'échelle de la Méditerranée deux remblaiements torrentiels selon lui synchrones malgré l'hétérochronie du second (l'Older Fill tardiglaciaire et le Younger Fill historique), mettait en avant le déterminisme climatique dans la genèse des paysages méditerranéens. Comme on le voit, le débat est ancien et il est toujours d'actualité.

Les progrès conceptuels des années 1970 ont ouvert la voie au champ nouveau de la géoarchéologie des milieux tempérés humides et systématisé des observations faites, par exemple, dans les milieux alluviaux d'Alsace (observations du protohistorien Jean-Jacques Hatt à Strasbourg).

[6] Douguedroit 1976.
[7] Jorda 1980.
[8] Benchetrit 1955.
[9] Neboit 1983 ; Dufaure *et al.* 1984.
[10] Provansal & Leveau 2006 ; Berger *et al.* 2007.
[11] Finzi 1969.

L'ESSOR DE LA GÉOARCHÉOLOGIE ET DES GÉOSCIENCES AU SERVICE DE LA COMPRÉHENSION DES SOCIÉTÉS DU PASSÉ

CHANTIERS LYONNAIS ET RHODANIENS, UNE EXPÉRIENCE PERSONNELLE

En débutant mes recherches sur la morphodynamique fluviale et les changements contemporains du Rhône et de ses affluents septentrionaux à partir de la fin des années 1970, j'ai fortuitement rencontré l'archéologie de terrain. Mon premier contact interdisciplinaire s'est fait sur le site de Condate, à l'aval de Seyssel (Savoie) où, en 1980, des ruines arasées puis fossilisées par les alluvions post-antiques étaient exhumées dans la phase préparatoire à la construction de l'aménagement hydroélectrique de Chautagne par la Compagnie Nationale du Rhône. C'était la première fois que du sable déposé par les crues du Rhône était découvert dans les ruines d'un site urbain antique hors de Lyon. Au fil des années, la visite de sites archéologiques nombreux et la compréhension croisée de la nature des dépôts fluviaux contemporains en milieu fluvial actif et dans les vieilles plaines d'inondation ont permis de caler une méthode de travail permettant d'interpréter la genèse de sites archéologiques. Des rapports et des articles ainsi que des thèses ont fait le point sur les méthodes et les résultats obtenus sur de nombreux cours d'eau de France et de divers continents. Un modèle hydromorphologique simple synthétisait les fluctuations hydro-sédimentaires du Rhône sur les deux derniers millénaires et proposait l'hypothèse d'une origine climatique d'échelle dépassant largement les dimensions du bassin **[12]**. Cette esquisse est basée sur les principes d'un concept récent, le système fluvial **[13]** ; ce dernier aborde les flux en circulation dans le bassin versant, les dépôts alluviaux et les formes fluviales en tant que réponses au jeu de facteurs externes (climat) et internes au système (végétation, sols, érosion des versants). Les sociétés font partie des facteurs externes et, tout comme le climat, sont considérées comme responsables des variations temporelles des flux d'eau et de sédiments. Ce modèle, toujours soumis à révision en fonction des découvertes, a structuré de nombreux travaux ultérieurs et a évolué de diverses manières.

PREMIERS DIALOGUES INTER-DISCIPLINAIRES DEVANT UNE COUPE

Sur les sites, la question première était toujours posée par l'archéologue, l'hôte ou « puissance invitante », qui ouvrait le dialogue en fonction des questions qu'il avait à résoudre, questions pour lesquelles il reconnaissait rester sans réponse à ce stade de son étude. Par exemple : dans cette coupe, cette unité stratigraphique est-elle « le terrain naturel » ou un sol d'occupation ? S'agit-il d'un remblai ou d'un sol ? Dans le premier temps de ce contact c'est l'archéologue qui définit le questionnement à l'échelle de stratigraphies ; devant une coupe intra-site, le géomorphologue est considéré comme un auxiliaire de la lecture des coupes, censé produire une réponse permettant de combler une lacune du dessin de la stratigraphie. Le questionnement est souvent binaire, conformément aux besoins d'une étude archéologique dont l'objet quasiment exclusif est alors de distinguer l'artefact du naturel, ce dernier étant de peu d'importance, la couche finale avant la séquence de calage des structures et de la chronologie.

Mais très vite, une fois expliqué que les unités peuvent être fort complexes et mixtes, le géomorphologue propose, sur la base des faciès visibles, des types d'unités construites non seulement sur la base de l'action humaine mais aussi sur celle de processus de transport/dépôt du sédiment : un limon de crue lente, un sable de crue déposé par un courant rapide ; une figure d'érosion qui signifie destruction et exportation de matière. La coupe devient dynamique et raconte une histoire qui n'est pas seulement celle d'une société. L'archéologue apprend à distinguer un processus naturel archivé dans la coupe alors qu'il a été formé à l'analyse de l'appartenance culturelle. On entre dans la phase de l'apprentissage mutuel d'une façon de regarder une coupe, de délimiter des unités, de confronter plusieurs lectures d'une même réalité, de les croiser dans un dialogue fondé sur l'apprentissage d'un vocabulaire et de concepts. Le naturaliste pose ses propres questions qui ont trait à la topographie du site antique, à sa périodisation ; les structures bâties sont perçues en tant qu'obstacles aux eaux, en tant que pièges, du moins pour ce qui subsiste car les habitants du site ont nettoyé et éliminé des informations sédimentaires avant de reconstruire.

La phase suivante du dialogue concerne le jeu des hypothèses naturalistes et leur croisement avec les hypothèses culturelles. Ce dialogue est très efficace si chacun des partenaires se place à égalité avec l'autre au service de la compréhension du site. Le questionnement conjoint (co-questionnement, si l'on veut) devient porteur de réelles nouveautés, de regards et d'interprétations inattendus au départ. Les unités stratigraphiques sont devenues moins importantes que la dynamique de leur assemblage, quitte à redessiner

[12] Bravard *et al.* 1992.
[13] Schumm 1977.

localement les stratigraphies pour rendre leur interprétation croisée cohérente. La coupe devient le support d'une démarche complexe.

ET LE LABORATOIRE ?

Le recours à des analyses en laboratoire pouvait être une pierre d'achoppement du dialogue. L'archéologue pouvait (peut) éprouver une réticence initiale devant des propositions d'analyses. Si elles sont jugées sinon nécessaires, du moins très utiles par le géomorphologue qui souhaite tester des hypothèses de terrain, l'inquiétude de l'archéologue est bien entendu, outre le manque de moyens financiers sur un chantier pauvre, d'être instrumentalisé par le naturaliste, d'engager des frais injustifiés. « Si vous le dites, c'est bien suffisant, pas la peine d'analyser », me disait-on parfois ; ou bien : « Si vous êtes si intéressé, financez donc l'analyse » ; comme si le spécialiste invité s'était approprié le site jusqu'à devoir le subventionner. Nombre d'analyses furent en effet offertes par le laboratoire, ne serait-ce que pour prouver l'intérêt d'une approche nouvelle ; mais cette démarche avait elle-même des limites compréhensibles...

En fait, il est nécessaire que le spécialiste invité fasse comprendre la démarche à son interlocuteur, la justifie pour la faire accepter, voire pour la faire désirer en toute confiance. Un nouveau dialogue dans lequel l'archéologue devient acteur et pose de nouvelles questions car il saisit bien que le naturaliste l'entraîne vers le paysage et que le paysage a des dimensions culturelles riches de compréhension et de nouveaux questionnements. Le géomorphologue n'est pas le seul spécialiste capable d'apporter des éléments de compréhension ; la réflexion concerne tous les spécialistes, du moins les plus importants dans un site où le questionnement est d'abord celui des archéologues qui ont la responsabilité de fournir des résultats.

L'ENRICHISSEMENT CROISSANT DES ÉCHELLES SPATIALES, DES MÉTHODES ET DU QUESTIONNEMENT

Il ne fait guère de doute que le spécialiste invité peut éprouver le besoin de sortir de la coupe et du site pour insérer les observations dans un cadre spatial plus large. À partir du moment où des processus ont été observés et interprétés, il est légitime de souhaiter les placer dans le milieu géographique propre à leur époque. L'archéologie a depuis les années 1970 évolué vers la « site catchment analysis ». Le préhistorien souhaite évaluer les ressources à la disposition des communautés. La Nouvelle archéologie est processuelle, l'écologie culturelle introduit l'environnement, le climat et le paysage dans leurs dimensions territoriales. En découlent localement les notions de contraintes, de ressources, d'aménité : la crue, l'inondation, le remblai pour surélever une installation humaine, etc. Puis des notions de changement, de rythmes. On est passé de la nature de dépôts stratifiés au fonctionnement à la fois physique et artificialisé du milieu dans lequel un groupe social s'est inséré dans une durée plus ou moins longue. Les deux dernières décennies ont été très riches en progrès méthodologiques et techniques. La géoarchéologie travaille aux côtés des géosciences ou en concertation étroite avec elles, de sorte que les résultats s'enrichissent sans cesse de façon autonome et/ou croisée, en fonction des problématiques des uns et des autres. Les nouvelles méthodes, basées sur des proxys multiples, ont permis d'affiner la chronologie et le contenu des fluctuations climatiques à l'Holocène grâce à la découverte d'archives sédimentaires dilatées dans les tourbières ainsi que dans les milieux lacustres et fluviaux ; l'effort de recherche des géosciences glisse en effet vers des milieux aptes à l'archivage. L'archéologie reste essentielle pour dater (souvent avec finesse) à l'échelle des sites mais le radiocarbone et l'OSL ont pris le relai sur de vastes espaces. Cependant les grands travaux supports de diagnostics archéologiques, s'ils détruisent des archives, multiplient les coupes hors contexte archéologique et restent essentiels.

Cette contribution ne pouvant embrasser l'ensemble des travaux réalisés et en cours (il faudrait plusieurs volumes pour cela et l'auteur de cette contribution n'a pas la compétence requise), elle se cantonnera au rappel d'une opération interdisciplinaire réalisée dans la moyenne vallée du Rhône, couronnée de succès, et d'une opération en cours dans le désert occidental d'Égypte.

DE GRANDES QUESTIONS CONTEMPORAINES: LA CRISE, LA RÉSILIENCE OU L'EFFONDREMENT DANS DEUX CONTEXTES NATURELS ET CULTURELS PÉRI-MÉDITERRANÉENS

MOBILITÉ ENVIRONNEMENTALE AU NORD-OUEST DE LA MÉDITERRANÉE. LES CRISES NÉES DU « DOUBLE FORÇAGE CLIMATO-ANTHROPIQUE »

Nous retiendrons ici les résultats du projet Archaeomedes, financé par la CEE (DG XII), qui s'est déroulé entre 1992 et 1994. Il visait à rééquilibrer la dialectique entre facteurs naturels (climat,

sols, végétation) et action humaine au profit de cette dernière, considérée comme ayant été négligée. Le projet avait sélectionné plusieurs fenêtres nord-méditerranéennes dans le but d'observer et d'expliquer la dégradation et parfois la désertification de territoires dans la perspective du changement global et surtout d'une mauvaise gestion anthropique. La fenêtre « ancienne vallée du Rhône », centrée sur de petits territoires situés entre Montélimar et Montpellier, a été étudiée principalement dans une période de 700 ans (200 av. J.-C. – 500 ap. J.-C.). Ce territoire d'étendue restreinte a archivé beaucoup plus de diversité et de complexité à son échelle que ne l'a fait le Rhône dans la région lyonnaise où les flux intègrent et moyennent des apports issus des vastes territoires du Haut-Rhône et de la Saône. Le schéma général est similaire mais les enregistrements sédimentaires indicateurs de dégradation sont plus fins, tant spatialement que chronologiquement, qu'à l'échelle d'un grand bassin. Les conclusions de cette étude proposées par les environnementalistes sont que le temps long (celui de la stabilité et de la pédogenèse) est sous-représenté par l'approche géomorphologique ; que l'action humaine sur la végétation (défrichement et agro-pastoralisme) a plus d'effet sur le paysage que les variations climatiques ; que c'est la synchronicité des évènements climatiques (notamment en période froide et humide) et des phases de dégradation du couvert végétal qui explique la dégradation des sols. En parallèle, la céramique a permis de dater à l'échelle temporelle de 25-50 ans pour documenter la colonisation romaine des sols (Ier s. av. – Ier s. ap. J.-C.), plus précoce au sud, puis la crise généralisée du peuplement du IIe/IIIe s. ap. J.-C., plus tardive au nord. Dans la phase ascendante, la production de masse sur de grands domaines, de nature spéculative et agro-industrielle, a imposé la trilogie blé-olivier-vigne y compris sur des terroirs jusque-là négligés ; les signes ultérieurs d'abandon ont été reliés à des facteurs humains, notamment à une forme de désinvestissement sur des terroirs fragilisés peut-être sous l'influence de marchés extérieurs. En aurait découlé une vulnérabilité croissante vis-à-vis des écoulements avec plusieurs formes d'adaptation (par exemple mise à l'abri de l'habitat) ; de réelles capacités de résilience sont cependant manifestes dans les profils de sols, grâce à la recolonisation végétale, à des périodes climatiques favorables et à la consolidation de domaines plus dispersés qu'aux premiers siècles de la période **[14]**. Les travaux réalisés ultérieurement sur cet ensemble régional gagnent en précision au fil des années grâce à davantage de proxys et de dates **[15]**.

LA CRISE DE LA FIN DE L'ANTIQUITÉ DANS LA GRANDE OASIS DU DÉSERT OCCIDENTAL D'ÉGYPTE : LE POIDS DES CONTRAINTES DU MILIEU

Les recherches portant sur les dépressions de Kharga et Dakhla, formant la « Grande Oasis » ont montré quelle avait été leur importance stratégique pour l'Égypte antique, tant du point de vue administratif que des points de vue économique et militaire. Un projet collectif a permis une première synthèse interdisciplinaire **[16]**. Les petites oasis d'El-Deir et Amheida (ancienne Trimithis), étudiées respectivement depuis 1998 et 2001, ont récemment fourni des informations neuves sur la dynamique du paysage rural antique, dans un désert presque absolu alimenté en eau par l'accès à la ressource souterraine. Cet accès se faisait par des sources artésiennes et des puits, non pas par des qanâts comme à Douch, au sud de Kharga.

L'abondance des nappes souterraines, alimentées par la mousson pendant la première partie, humide, de l'Holocène, s'est réduite de manière progressive (et probablement insensible aux populations locales) pendant la phase climatique sèche qui a débuté vers 4500 av. J.-C. En six millénaires, l'artésianisme naturel de fond de cuvette a succédé à un paysage lacustre, avant de lui-même cesser au profit de simples puits creusés de main d'homme (**fig. 2a**).

Les archives sédimentaires des oasis étudiées sont de petites buttes faites de sables et limons compacts, sculptés par le vent, les « yardangs » (**fig. 2b**). Les niveaux, interprétés principalement en tant que dépôts issus de l'artésianisme, de l'action du vent et de l'irrigation formés au total depuis 8000 ans, ont pu être datés par le radiocarbone **[17]**. La collaboration interdisciplinaire s'est appuyée sur l'interprétation de l'imagerie à haute résolution (tracé des canaux et du parcellaire) et sur une collaboration étroite de la géographie physique avec la céramologie, laquelle a un fort pouvoir de datation dans cet espace et d'interprétation des usages agricoles entre 1000 av. J.-C. (IIIe Période intermédiaire) et 600 ap. J.-C. (époques ptolémaïque, romaine et copte principalement).

Les résultats obtenus concernent le rôle destructif d'agents naturels tels que 1) La déflation dont l'importance augmente avec l'assèchement du milieu, lui-même lié à la réduction de la ressource en eau ;

[14] Audouze *et al.* 1998 ; Berger 2011.
[15] Berger *et al.* sous presse.
[16] Bagnall & Tallet 2019.
[17] Brookes 1989 ; Bousquet 1996 ; Kuper & Kröpelin 2006.

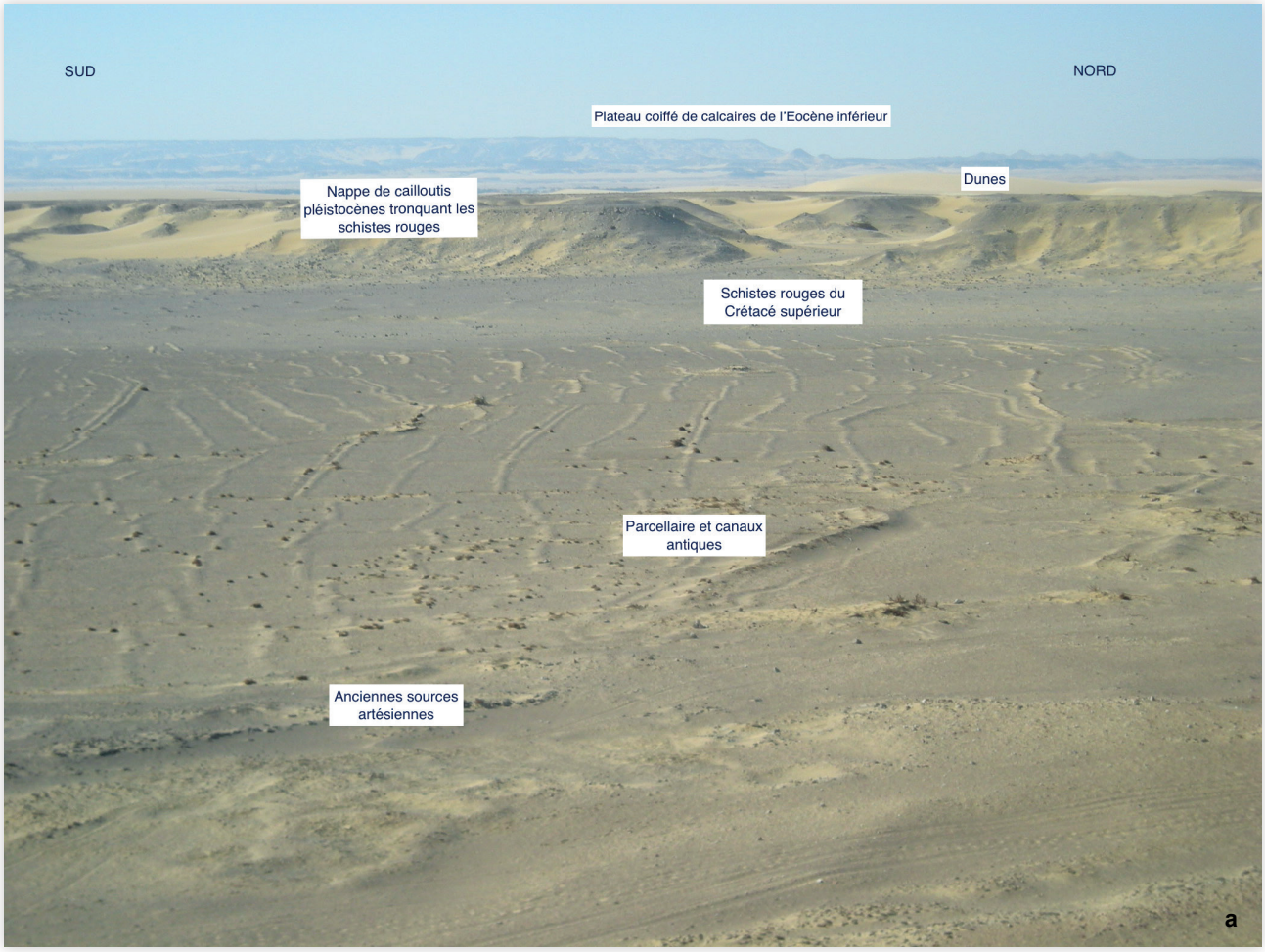




Figure 2 : le parcellaire irrigué de la micro-oasis d'El-Deir, dépression de Kharga

a - La cuvette visible au premier plan correspond à un dôme érodé par la déflation dans des schistes ; les canaux d'irrigation étaient alimentés par des sources artésiennes. Au second plan, les schistes sont protégés par une nappe de cailloutis Pléistocène mis en place pendant une phase pluviale. Les dunes soulignent la mobilité du sable. Vue vers l'ouest. Ph J.-P. Bravard.

b – Surface et buttes témoins (yardangs) résultant de la déflation éolienne. Ces yardangs sont composés à leur base de sables et limons mis en place par l'écoulement des sources pendant l'Holocène humide ; le sommet de ce qui subsiste correspond à un « sol d'irrigation » (ptolémaïque et romain). Ph. J.-P. Bravard.

2) La mobilité dunaire sous l'effet du vent dominant qui souffle du nord ; 3) Le fonctionnement torrentiel d'un oued au pied du grand escarpement oriental de la dépression de Kharga. Sur la longue durée, les sols d'irrigation, bien développés à l'époque ptolémaïque malgré des épisodes de déflation bien documentés, mais peu cohésifs et donc fragiles, ont subi de forts décapages puis un certain degré de reconstruction grâce à l'humidité produite par la restauration de l'hydraulique autour des puits au IVe s. ap. J.-C. Malgré tout, les volumes d'eau disponibles se sont réduits et l'intensité du travail humain n'a pu compenser le déficit hydrique. L'oasis de Trimithis a été abandonnée au IVe s. ap. J.-C. et celle de Kharga au VIe s. ap. J.-C., les sociétés oasiennes n'étant plus capables de recueillir l'eau ni de la valoriser.

Les oasis qui fournissaient des produits agricoles de grande valeur à la vallée du Nil (coton, huile de ricin, etc.) ainsi que de l'eau aux caravanes (cf. le fort du Deir construit vers 288 ap. J.-C.), ont lentement succombé devant la désertification due à l'épuisement des puits. Sans être exclusive, l'explication par la montée de la

contrainte hydrique et le déclin de la résilience de la société oasienne a joué un rôle certain dans la crise finale des oasis entre le IVe et le VIe s. ap. J.-C., sans préjuger des déterminants politiques, militaires et sociaux plus traditionnels qui restent pertinents [18].

CONCLUSION

Survoler, comme le fait cet article, la longue gestation de la géoarchéologie et des géosciences dans leurs relations avec l'archéologie, puis le foisonnement de ces nouvelles disciplines scientifiques depuis bientôt 40 ans révèle une forte accélération et des succès très nombreux. Le tableau partiel qui a été livré pour la France et une partie de la Méditerranée est, nous l'espérons avec d'autres, convaincant mais il montre mal l'ampleur des efforts consentis et l'ampleur planétaire des apports scientifiques de ces disciplines à la charnière de l'histoire des sociétés et de leur environnement. Très vite, forte de la multiplicité des approches locales et de leur potentiel de généralisation, la collaboration de la géoarchéologie et des géosciences d'une part, et de l'archéologie et de l'histoire d'autre part – sans exclure la nécessité sociale de justifier ces démarches – a démontré l'intérêt de leur contribution à certaines grandes questions de notre époque et de notre futur. Les réponses apportées aux questionnements sur notre passé ont certes leur part de non reproductibilité inhérentes à des caractères souvent uniques, mais elles éclairent de lumières plus ou moins vives nos interrogations sur les causes des crises anciennes, sur leurs effets sociétaux parfois porteurs de la mort de sociétés entières mais aussi de capacités insoupçonnées de résilience et d'adaptation. Sans faire dire au passé ce qu'il ne peut dire, mais que nous souhaitons trop souvent lui extorquer, c'est le grand mérite du dialogue interdisciplinaire que d'apporter, parce qu'il est multiple, contradictoire et en général sans concession, sinon des réponses fermes, du moins un certain nombre de propositions raisonnables. Ces réponses seront indispensables dans les décennies à venir lorsque les choix à faire face au changement climatique et à ses graves effets indirects seront trop tardifs pour être capables d'influer sur nos politiques et devront, faute de mieux, interroger notre capacité d'adaptation au changement et les possibilités de survie d'une partie de l'humanité. ■

[18] Bravard *et al.* 2016a, Bravard *et al.* 2016b.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie les organisateurs, en particulier Bruno Gavazzi, de leur invitation aux Rencontres Géosciences – Archéologie 2019, ainsi que les deux relecteurs pour leurs remarques constructives.

BIBLIOGRAPHIE

Audouze, Françoise *et al*, 1998, « Land use, settlement pattern and degradation in the Ancient Rhone Valley », dans S.E. Van Der Leeuw (éd.), *Understanding the natural and anthropogenic causes of land degradation and desertification in the Mediterranean basin. Synthesis*, The Archaomedes Project, Luxemburg, European Commission, Environment and Climate Program.

Bagnall, Roger S. & Tallet, G. (éd.), 2019, *The Great Oasis of Egypt. The Kharga and Dakhla Oases in Antiquity.* Cambridge.

Benchetrit, Maurice, 1955, « Le problème de l'érosion des sols en montagne et le cas du Tell algérien (Essai de géographie appliquée) », *Revue de géographie alpine* 43/3, p. 605-640.

Berger, Jean-François, 2011, « Hydrological and post-depositional impacts on the distribution of Holocene archaeological sites: The case of the Holocene middle Rhône River basin, France », *Geomorphology* 129, p. 167-182.

Berger, Jean-François, Brochier, Jacques-Léopold & Bravard, Jean-Paul, 1999, « La géoarchéologie », *Les Nouvelles de l'Archéologie* 78/4, p. 8-12.

Berger, Jean-François, Nuninger, Laure & Van Der Leeuw, Sander, 2007, « Modeling the role of resilience in socio-environmental co-evolution : the Middle Rhone Valley between 1000 BC and AD 1000 », dans T. Kolher & Sander Van Der Leeuw (éd.), *Modeling Socioecological Systems*, Santa Fé, p. 41-59.
Berger, Jean-François, Shennan, Stephen, Woodbridge, Jessie, Palmisano, Alessio, Mazier, Florence, Nuninger, Laure, Guillon, Sébastien, Doyen, Elise, Begeot, Carole, Andrieu-Ponel, Valérie, Azuara, Julien, Bevan, Andrew, Fyfe, Ralph & Roberts, Neil (2019), « Holocene land cover and population dynamics in Southern France », *The Holocene*, en ligne : https://doi.org/10.1177/0959683619826698
Bonnamour, Louis, 2017, "Etienne Raffort, peintre de la Saône", *Bulletin de l'Académie de Villefranche et du Beaujolais* 40, p. 34-41.
Bousquet, Bernard, 1996, Tell-Douch et sa region : *Géographie d'une limite de milieu à une frontière d'Empire*, Le Caire.
Bourdier, Franck, 1963, *Le Bassin du Rhône au Quaternaire*, géologie et préhistoire, 2 vol., Paris.
Bravard Jean-Paul, Vérot-Bourrély, Agnès & Salvador, Pierre-Gil, 1992, « Le climat d'après les informations fournies par les enregistrements sédimentaires fluviatiles étudiés sur des sites archéologiques », *Les Nouvelles de l'Archéologie* 50, p. 7-13.
Bravard, Jean-Paul, Mostafa, Ashraf, Garcier, Romain, Tallet, Gaëlle & Ballet, Pascale, 2016a, « Rise and fall of an Egyptian oasis: artesian flow, irrigation soils and historical agricultural development in El-Deir, Kharga Depression, Western Desert of Egypt », *Geoarchaeology, An International Journal* 31/6, p. 467-486.
Bravard, Jean-Paul, Mostafa, Ashraf, Davoli, Paola, Adelsberger, Katherine, Ballet, Pascale, Garcier, Romain & Calcagnile, Lucio, 2016b, **«** Construction and destruction of irrigation soils from the Pharaonic to the Roman period at Amheida (Trimithis), Dakhla Oasis, The Western Desert of Egypt », *Geomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 22/3, p. 305-324.
Brookes, Ian A.,1989, **«** Above the salt: sediment accretion and irrigation agriculture in an Egyptian oasis », *Journal of Arid Environments* 17/3, p. 335-348.
Chateaubriand, François-René de, 1811, *Itinéraire de Paris à Jérusalem et de Jérusalem à Paris, en passant par la Grèce, et en revenant par l'Égypte, la Barbarie et l'Espagne*, Paris, 3 vol.
Douguedroit, Annick, 1976, *Les paysages forestiers de Haute-Provence et des Alpes-Maritimes. Géographie, écologie, histoire*, Thèse de géographie, Aix-en-Provence.
Dufaure, Jean-Jacques, Bomer, Bernard, Guérémy, Pierre & Lhénaff, René, 1984, La Mobilité des paysages méditerranéens, *Revue de Géographie des Pyrénées et du Sud-Ouest*, Travaux II, Toulouse, 387 p.
Fouache, Eric, 2010, « L'approche géoarchéologique », dans *Regards croisés sur l'étude archéologique des paysages anciens. Nouvelles recherches dans le Bassin méditerranéen, en Asie centrale et au Proche et au Moyen-Orient*, Lyon (Travaux de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée 56), p. 17-30.
Hirth, Claudine, 1971, « Eléments d'explication à la formation des Rieds ello-rhénans au nord de Colmar, du début du Post-glaciaire à la canalisation du Rhin au XIXe siècle », *Bull. Soc. Hist. Nat.* Colmar, 54, p. 21-44.
Jorda, Maurice, 1980, « Morphogénèse et évolution des paysages dans les Alpes de Haute-Provence depuis le Tardiglaciaire. Facteurs naturels et facteurs anthropiques », *Bull. Ass. Géographes* Fr. 472, p. 295-304.
Kuper, R., Kröpelin, S., 2006, « Climate-controlled Holocene occupation in the Sahara: Motor of Africa's evolution », *Science* 313/5788, p. 803-807.
Neboit, René, 1983, *L'Homme et l'érosion*, Fac. Lettres et Sc. humaines de l'université Clermont II, Nlle série 17.
Provansal, Mireille & Leveau, Philippe, 2006, « Morphogenèse, anthropisation et changements climatiques : état du champ scientifique », dans Philippe Allée & Laurent Lespez (dir.), *L'Erosion entre société, climat et paléoenvironnement.* Clermont-Ferrand (Coll. « Nature et Sociétés » 3), p. 191-202.
Schumm, Stanley, 1977, *The Fluvial System*, New York.
Thévenot, Jean-Paul, 1973, *Le village préhistorique d'Ouroux-sur-Saône*, Solutré-Pouilly (Travaux du centre de Recherches de Solutré 1).
Vita Finzi, Claudio, 1969, *The Mediterranean Valleys. Geological Changes in Historical Times*, Cambridge.