HAL open science

Cartes de formations superficielles et de potentiel archéologique : exemples dans le nord de la France

Laurent Deschodt, Laurent Sauvage

To cite this version:

Laurent Deschodt, Laurent Sauvage. Cartes de formations superficielles et de potentiel archéologique : exemples dans le nord de la France. La géoarchéologie appliquée au diagnostic des sites du Néolithique à nos jours, Anne Speller; Gilles Bellan; Didier Dubant, May 2006, Paris, France. pp.10-25. hal-03142060

HAL Id: hal-03142060

https://inrap.hal.science/hal-03142060v1

Submitted on 15 Feb 2021

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

Laurent Deschodt
Inrap Nord-Picardie

Laurent Sauvage
Inrap Nord-Picardie, UMR 8164 (HALMA-IPEL)

Cartes de formations superficielles et de potentiel archéologique : exemples dans le nord de la France

L'archéologie et la géologie entretiennent des liens étroits. Outre une démarche stratigraphique commune, l'archéologue doit connaître l'histoire paléoenvironnementale et le cadre géologique de la région pour appréhender la taphonomie des vestiges et les interactions entre les sociétés passées et leur environnement. L'ensemble des données (stratigraphiques, morphologiques, hydrographiques, chronologiques…) peuvent être compilées sous la forme d'une carte des formations géologiques superficielles.
Une telle représentation est le reflet d'un état des connaissances et de choix effectués par les auteurs.
Nous présentons deux exemples de réalisation d'une cartographie des formations superficielles à grande échelle : sur une petite région (Lille) et sur une opération (Dourges) avec une démarche spécifique de collecte de données préalablement au diagnostic. Celle-ci a permis, à peu de frais, d'optimiser les sondages archéologiques.
Nous présentons enfin un exemple de collecte de données stratigraphiques susceptible de constituer la base d'une cartographie régionale (gazoduc Scarpe).
La carte des formations superficielles peut être utilisée comme une carte du potentiel archéologique par le biais de modèles, d'étude statistique ou d'une estimation empirique du potentiel d'une unité stratigraphique. Cette utilisation trouve très vite ses limites en raison d'un effet d'échelle et du cumul de simplifications et d'approximations.
Elle permet toutefois d'orienter la recherche, de poser les problématiques et, à terme, de rectifier et d'améliorer la cartographie.
À notre avis, un soin particulier doit être apporté non seulement à la carte (représentation subjective d'un état de la recherche), mais surtout à la constitution d'une base de données géoréférencées qui compile les informations brutes et non interprétées, ce qui garantit une pérennité et la possibilité d'une transmission à long terme.

1 Le lien entre géologie et archéologie

1.1 L'étude du passé : un paradoxe ?

L'étude du passé est paradoxale puisque son objet n'existe plus. Il s'agit donc d'une reconstitution ou d'une reconstruction intellectuelle qui cherche à être la plus fidèle possible mais dont le seul élément concret est l'archive, la trace qui perdure, l'héritage de temps à jamais révolus… Au-delà de la très courte et faillible mémoire humaine, l'étude des sociétés passées est le travail de l'historien (qui utilise les traces écrites, iconographiques, voire audiovisuelles) et de l'archéologue (qui étudie les vestiges matériels mais aussi toutes les traces laissées par l'homme).

1.2 La double influence de la géologie sur l'archéologie

La présence et la nature des vestiges matériels, qu'ils soient objets ou traces fugaces, sont doublement influencées par la géologie. D'une part parce que la présence et les activités humaines sont rendues possibles par l'environnement physique et dépendent en partie de lui, d'autre part parce que la conservation et la non-conservation des vestiges et des traces humaines (leur taphonomie) dépendent des processus géologiques (en particulier érosion/sédimentation) contemporains et postérieurs [fig. 1].

1.3 Deux manières (convergentes) d'envisager le lien entre géologie et archéologie

Ce lien fort entre géologie et archéologie est évident dans le cas des disciplines préhistoriques qui procèdent en grande partie de l'établissement d'un cadre chronostratigraphique et paléoclimatique.
Il est tout aussi valable pour les périodes plus récentes, bien que les archéologues qui les étudient ont pu longtemps progresser en étudiant les seules stratigraphies archéologiques et le matériel qui en était issu. L'application d'une approche « géologique » dans le but d'étudier ces mêmes sociétés humaines, sur les sites et hors des sites, s'est faite plus tardivement mais avec bonheur. Elle a considérablement renouvelé les problématiques qui prennent désormais en compte le rôle du milieu et des processus naturels sur les sociétés, sur la taphonomie et l'influence de l'homme sur son environnement (avec d'éventuelles rétroactions).
Quelle que soit la période du passé considérée, l'estimation d'un potentiel archéologique passe d'abord par la connaissance la plus précise possible de la couverture sédimentaire et de son histoire. Les dépôts sédimentaires contemporains d'une présence humaine peuvent bénéficier d'une approche stratigraphique détaillée. Les époques les plus récentes ont vu les pratiques humaines (agriculture, urbanisation, interventions sur le réseau hydrographique…) devenir un facteur prépondérant de sédimentation et d'érosion. Leurs études peuvent s'intégrer à la même démarche stratigraphique.

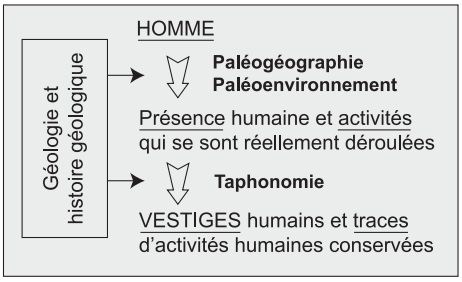


Fig. 1. La géologie intervient doublement sur la présence des vestiges : d'une part elle influe sur la présence et l'activité humaine (dépendantes de l'environnement physique), d'autre part, à travers la taphonomie, elle contrôle la conservation des vestiges et de toutes les traces qui peuvent nous parvenir.

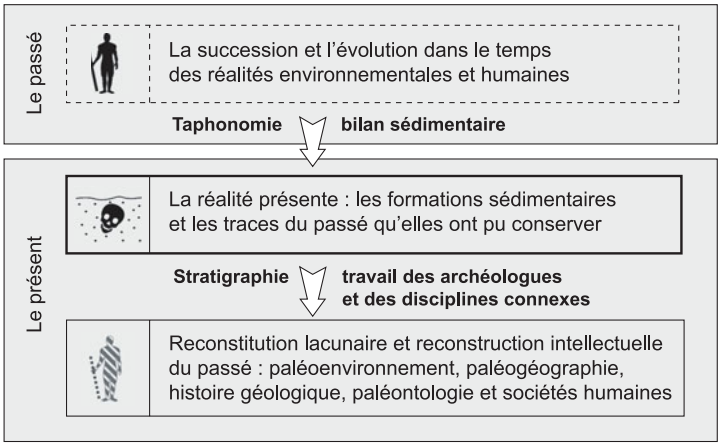


Fig. 2. L'étude du passé est une reconstitution plus ou moins lacunaire à partir d'éléments dont nous disposons dans le présent. En dehors des disciplines historiques, qui par définition disposent d'autres sources, l'archéologie et les disciplines connexes sont liées au terrain et aux traces qu'il contient. Leur exploitation nécessite une démarche stratigraphique et un travail pluridisciplinaire.

1.4 Une source disponible : le terrain actuel

Concrètement, l'enregistrement sédimentaire et son contenu sont les archives communes aux disciplines qui se penchent sur le passé. Quels que soient leurs centres d'intérêts et leurs méthodes propres, géologues, archéologues, paléoclimatologues, paléontologues et autres spécialistes du vivant doivent d'abord la décrypter [fig. 2], c'est-à-dire lui appliquer une démarche stratigraphique [fig. 3]. La lithostratigraphie, puis l'étude de « variables » dans la lithostratigraphie (traits lithologiques, pédologiques, présence de fossiles, de matériel ou de marqueurs archéologiques…) et enfin la chronométrie permettent alors d'appréhender la biostratigraphie, la chronostratigraphie, de reconstituer les environnements passés, de tenter d'identifier des facteurs qui ont influencé la sédimentation ou l'érosion (principalement tectonique, climatique ou anthropique). La multiplication des observations et la recherche de corrélations entre observations distantes permettent de définir et de hiérarchiser, avec plus ou moins de précision, des unités de terrains (stratigraphie) liées à des unités de temps (chronologie).

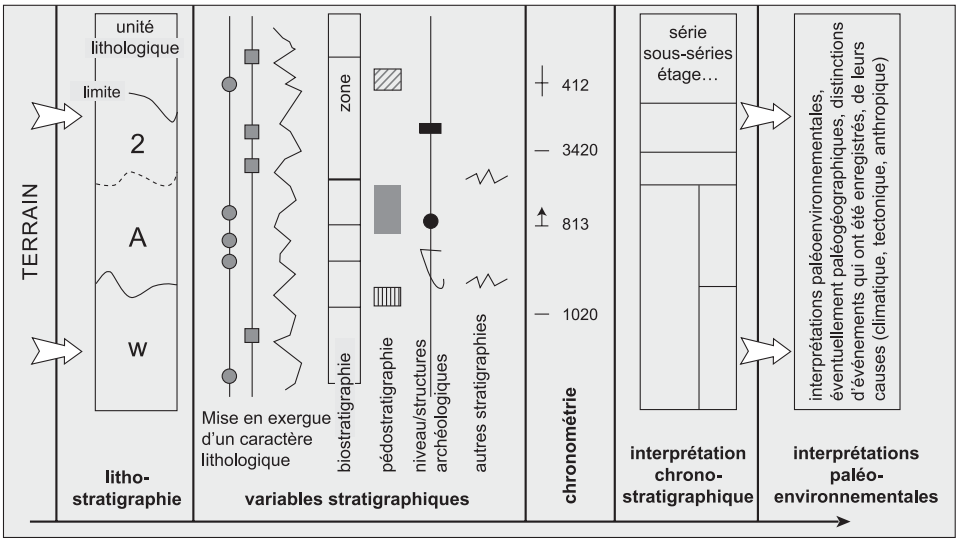


Fig. 3. La démarche stratigraphique. La lithostratigraphie (succession des unités de roches aux caractères propres), les variations des éléments contenus (caractères lithologiques, biostratigraphie – paléontologie –, traits pédologiques, vestiges archéologiques, etc.) et la chronométrie permettent de proposer une chronologie et de reconstituer les environnements passés.

L'état actuel du terrain peut être cartographié (cartes géologiques, cartes géomorphologiques, cartes des formations superficielles) et les plus téméraires pourront en extrapoler, avec plus ou moins d'exactitude, des paléogéographies. Les reconstitutions paléogéographiques sont des cartographies qui ne représentent pas le terrain actuel, mais un état antérieur.

2 La construction d'une carte des formations superficielles régionales : l'exemple de Lille

2.1 Élaboration d'une carte des formations superficielles : expériences personnelles

La carte des formations superficielles, qui peut prendre des aspects bien différents, est donc une représentation géographique construite à partir du cumul de données stratigraphiques. Elle est indispensable pour replacer la découverte archéologique dans un contexte régional, pour conjuguer les informations archéologiques, chronostratigraphiques ou paléoenvironnementales (provenant de sources ponctuelles) et l'espace géographique. Une de nos premières expériences d'approche cartographique régionale fut celle de Lille, réalisée dans un cadre universitaire en utilisant les données géotechniques et archéologiques (Deschodt 1999). Outre plusieurs cartographies effectuées à l'échelle d'une opération, deux autres cartographies ont été effectuées à l'échelle régionale, toujours sur des zones de fond de vallées : une section de la vallée de l'Oise (Bostyn *et al.* 1999) et la zone de confluence entre l'Haine et l'Escaut (Deschodt 2001 ; Cottenceau *et al.* 2002). Nous considérons tous ces exemples comme des ébauches, et non comme des travaux aboutis, qui demanderaient un travail plus long et des vérifications sur le terrain. À travers l'exemple lillois, nous présentons la méthode de construction de la carte, son intérêt et ses possibilités d'évolution.

2.2 Une méconnaissance du site antérieur à l'urbanisation…

Le cas de Lille est représentatif de la méconnaissance des formations géologiques les plus récentes. Malgré l'établissement d'un cadre géomorphologique régional et l'étude stratigraphique des formations lœssiques de versant dès la fin du XIXe s. et au cours de la seconde partie du XXe s. (Sommé 1975 ; Sommé, Tuffreau 1978), les fonds de vallées et leurs dépôts sont restés peu documentés. Cette méconnaissance est aggravée par le faible relief et la forte anthropisation, jusqu'à faire disparaître la perception du site ou du réseau hydrographique antérieur à l'urbanisation. Dans ces conditions, les historiens se sont interrogés précocement sur le site originel de la ville : dès 1830,

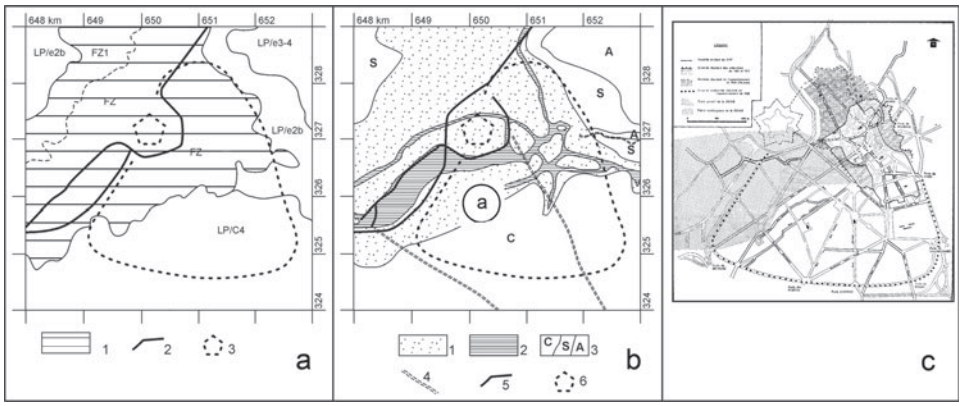


Fig. 4. Différentes cartographies des formations géologiques récentes de Lille ou de son site originel.
a. Extrait modifié de la carte géologique (Deschodt 1999, d'après Sangnier 1968) : 1 = alluvions, 2 = canaux, 3 = citadelle et enceinte de 1860, Fz = « alluvions modernes », Fz1 = « zone péri-alluvionnaire », LP/e3-4 = « limon des plateaux » sur argile yprésienne, LP/e2b = « limon des plateaux » sur sables landéniens, LP/c4 = « limon des plateaux » sur craie blanche sénonienne.
b. Extrait modifié d'une carte informatique de la Communauté urbaine de Lille, « Carte des sols supports », sans date (modifiée, Deschodt 1999) : 1 = alluvions non organiques (limon, argiles et sables), 2 = alluvions à tendance organique (limon, vases, tourbes), 3 = limon sablonneux sur argile (A), sables (S) ou craie (C), 4 = failles, 5 = canaux, 6 = citadelle et enceinte de 1860.
c. Le développement historique de la ville de Lille (P. Bruyelle et A. Gamblin, *in* Trenard 1970).

Brun-Lavainne propose des plans du développement topographique de Lille (où le réseau hydrographique, calqué sur le réseau de canaux, présente des anachronismes). Depuis, les tentatives de représentations cartographiques soulignent plus les incertitudes et les lacunes que les véritables acquis. La carte géologique montre une vaste zone « Fz, alluvions modernes » délimitée par la courbe de niveau des 20 m NGF Lallemand et une curieuse zone « Fz1, péri-alluvionnaire » (en fait, des alluvions anciennes scellées par le lœss) [fig. 4a]. Une carte de la Communauté urbaine de Lille détaille les alluvions organiques, mais la comparaison avec les cartes historiques montre qu'il s'agit en grande partie du réseau de canaux urbains [fig. 4b]. Enfin, le site originel de la ville cartographié par des géographes dans le cadre d'une synthèse historique relève plus d'un croquis où « tracé primitif de la Deûle » et « plaine marécageuse » sont figurés comme des fuseaux [fig. 4c]. Comment replacer alors dans leur contexte les éléments archéologiques ou estimer le potentiel d'une parcelle ? Notre travail a d'abord consisté à répertorier les sources et les études précédentes pour effectuer une « mise à plat » de ce qui était véritablement connu.

2.3 … mais des sources abondantes

La région de Lille possède une documentation abondante.
– Les cartes existantes : outre les ébauches géologiques déjà citées, nous disposons de plans de la ville à différentes époques, de plans des fortifications, des canaux et de données microtopographiques…
– Les études antérieures : dans un cadre géomorphologique régional (Sommé 1975 ; 1980), nous disposons d'une réflexion toujours valable sur le site et la situation de la ville (Dion 1939) et de synthèses et réflexions de Jules Ladrière et Jules Gosselet (Ladrière 1881 ; 1885 ; 1886 ; Gosselet 1901).
– Les données ponctuelles géotechniques : de nombreux sondages géotechniques sont enregistrés par le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM). Leur abondance même est susceptible de freiner l'étude. Par manque de temps, seule une petite partie (environ 300) a pu être exploitée.
– Les données ponctuelles non géotechniques : il s'agit de toutes les informations glanées dans la bibliographie et la documentation archéologiques. Une importante partie, en quantité et qualité, provient des amateurs de la Société géologique du Nord dont les observations sont précises et utiles car souvent non interprétées (description d'unités lithologiques avec leurs épaisseurs ou profondeurs).
– Enfin, quelques éléments sont issus de travaux personnels.

2.4 D'autres sources exploitables

La liste des sources est loin d'être exhaustive et nous n'avons pas, dans le cadre du travail universitaire, épuisé les données disponibles. Dans chaque catégorie, des éléments peuvent être ajoutés (sondages non exploités, cartes anciennes…) et surtout, de nouvelles sources peuvent être associées, en particulier les études historiques ou de géographie historique qui, dans le cas de Lille, font défaut : elles permettraient de faire le lien entre

les informations archéologiques et l'état actuel des paysages. D'une manière générale, ce travail, pour être complet, devrait être collectif en raison de la diversité des sources et de la nécessité de faire appel à des spécialités différentes (stratigraphie du Pléistocène et de l'Holocène, études paléoenvironnementales, géographie, étude d'archives, histoire, archéologie…).

2.5 Traitement des données

Les cartographies disponibles sont utilisées en fond de plan. Toutes les autres informations font l'objet d'une recherche de localisation et d'une estimation des coordonnées exactes, en planimétrie (x, y) et en altitude (z), converties dans les systèmes de références actuels. Les approximations ou incertitudes sont ajoutées sous la forme d'un rayon (r) ou, pour les altitudes, d'une estimation de l'ordre d'erreur probable (du centimètre au mètre).
Sont considérées comme des informations toutes les descriptions, même sommaires, du terrain. Ainsi, les indications de craie affleurante trouvées au détour d'un article font l'objet d'une fiche au même titre qu'une description détaillée d'alluvions. Un article ou un rapport peuvent fournir une seule fiche si les observations sont peu détaillées ou redondantes. Au contraire, certains articles ou rapports peuvent faire l'objet de nombreuses fiches. De même, de longues coupes détaillées sont susceptibles d'être scindées en autant de descriptions ponctuelles en fonction de la discrimination spatiale souhaitée.
Les représentations cartographiques, la topographie et les données ponctuelles (géotechniques provenant du BRGM et autres) sont confrontées. Une expérience de terrain dans le secteur concerné est, à notre avis, indispensable pour établir des correspondances avec les descriptions de tiers. Des données qualitativement détaillées (chronostratigraphie et paléoenvironnement) servent de références pour interpréter des informations ponctuelles quantitativement plus abondantes mais souvent plus succinctes. Les données sont confrontées par secteur [fig. 5] et sous la forme de transects. À terme, des représentations cartographiques peuvent être proposées. La démarche n'est pas propre à notre travail sur Lille. Elle est similaire à toute cartographie des formations superficielles qui utilisent différentes sources (par exemple Krier 2004).

2.6 Résultat et suite du travail

Un des principaux apports de ce travail est une mise à plat des données réellement connues et leur compilation. Les interprétations et la synthèse cartographique (transects, cartes thématiques et ébauche cartographique au 1/10 000, à comparer avec les cartographies précédentes, *cf.* fig. 4), constituent un cadre pour des études plus spécialisées en archéologie (étude du bâti, des fortifications, du réseau de canaux…) ou tout simplement pour situer une opération dans son contexte géomorphologique. Elle permet donc également d'appréhender le potentiel d'opérations archéologiques à venir (zone humide ? position par rapport à la rivière Deûle ? estimation de la nature et de l'épaisseur des alluvions ?) et, ainsi, de mieux les préparer…
En outre, cette cartographie n'est pas figée : les opérations ultérieures (qu'elle a pu orienter) permettent d'alimenter la base de données et d'affiner les interprétations et les représentations [fig. 6].
La base de données est donc le cœur du travail. L'utilisation de la cartographie des formations superficielles (qui n'est qu'une interprétation possible des données et un état des connaissances) permet de renouveler les problématiques archéologiques, de mettre en exergue les lacunes, de proposer des zones de bonne conservation potentielle ou de plus fort développement stratigraphique. Elle permet éventuellement d'orienter la recherche vers la collecte d'autres données, archéologiques et stratigraphiques, ce qui engendre un cercle vertueux : les nouvelles données permettent d'affiner la cartographie et nos connaissances du territoire [fig. 14].

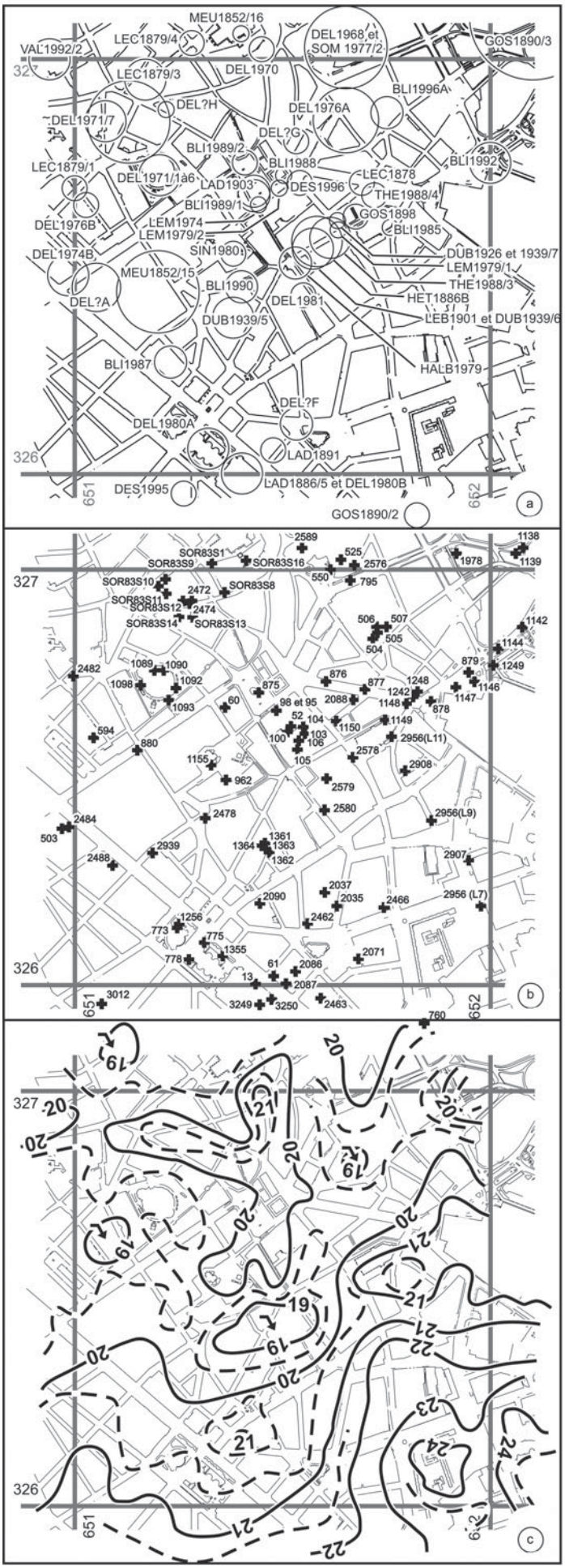


Fig. 5. Exemple de Lille : les données, de natures différentes, sont confrontées par secteur. Ici, un exemple sur 1 km² de trame urbaine.
a. Données non géotechniques issues d'un dépouillement bibliographique.
b. Quelques sondages géotechniques enregistrés au BRGM (une petite partie des données utilisables a été consultée).
c. Microtopographie (plan de la ville de Lille, sans référence). Beaucoup d'autres informations peuvent être ainsi comparées.

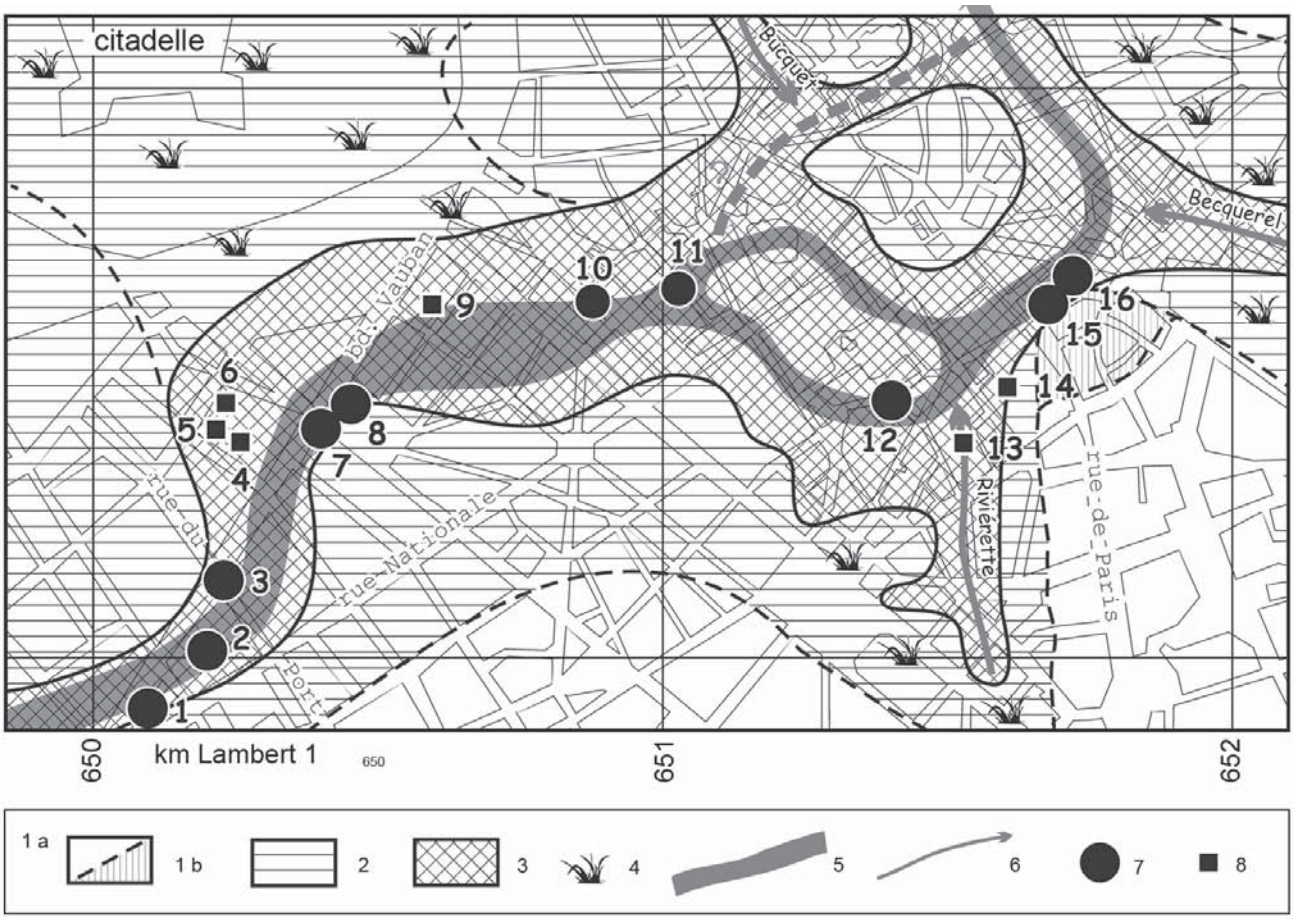


Fig. 6. Exemple de l'évolution de la cartographie par l'apport de nouvelles données qui permettent d'améliorer peu à peu la cartographie. Ici, un extrait remanié d'une carte de 1999 pour localiser les descriptions d'alluvions avec éléments gallo-romains (Deschodt *et al.* 2006). 1a, lœss sur substrat crayeux ; 1b, lœss sur formations alluviales antérieures ; 2, fond de vallée, faciès lœssique en surface (remaniement fluviatile contemporain du dépôt de lœss et transition progressive avec le versant) recouvrant éventuellement des dépôts fluviatiles antérieurs (majoritairement sableux et graveleux) ; 3, fond de vallée humide avec des dépôts de sables et graviers (en profondeur), limons, sables, tourbes, attribués au Tardiglaciaire-Holocène ; 4, zone marécageuse développée en dehors de la zone 3 ; 5, cours probable du lit mineur holocène de la Deûle ; 6, affluents ; 7, mentions anciennes d'éléments gallo-romains associés aux alluvions ; 8, observations récentes d'éléments gallo-romains associés aux alluvions.

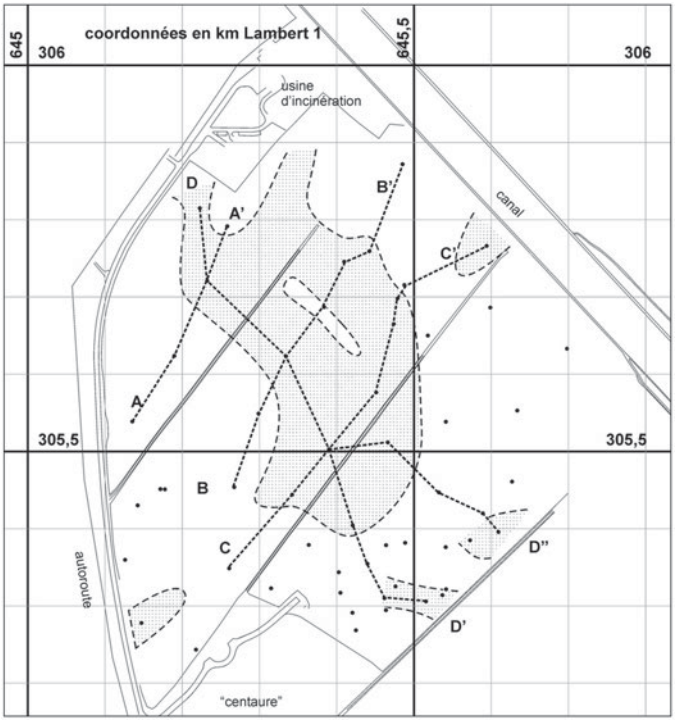


Fig. 7. Dourges, résultats des « présondages » : cartographie de la zone alluviale et localisation des transects (Deschodt, Blancquaert 2000).

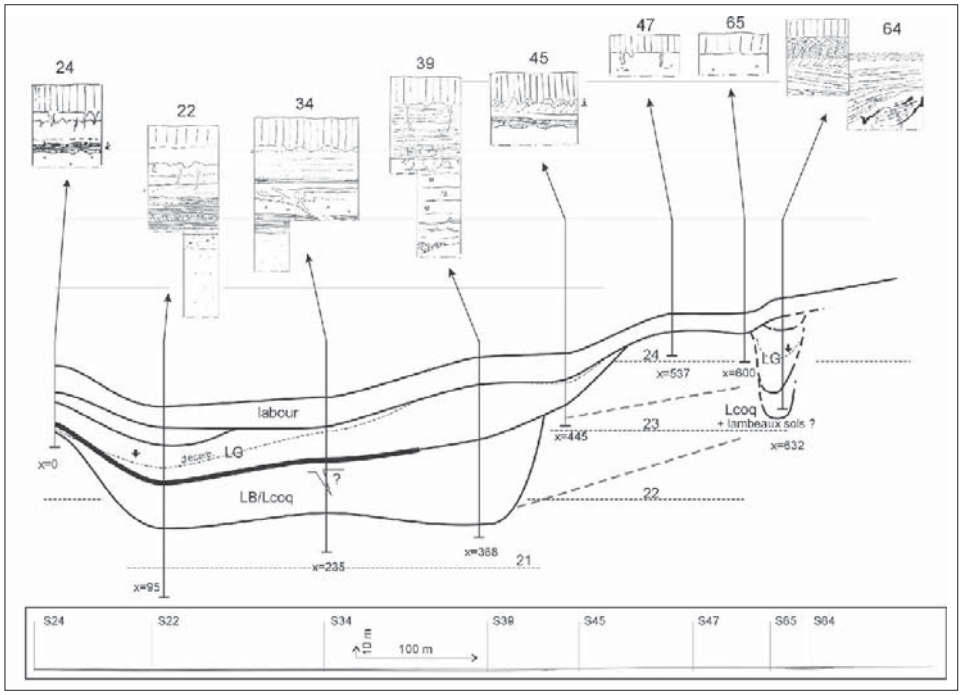


Fig. 8. Dourges, résultat des « présondages » : première synthèse stratigraphique et exemple de transect. Même très espacés, les premiers sondages offrent un aperçu de la stratigraphie. Ils permettent une estimation du potentiel archéologique et aident au calibrage des opérations ultérieures (Deschodt, Blancquaert 2000).

3 Une reconnaissance stratigraphique avant sondage : l'exemple de Dourges

3.1 Méconnaissance de la stratigraphie et absence de données disponibles

La ville de Lille a bénéficié d'observations anciennes et abondantes. Ceci constitue une exception : la plupart des diagnostics sont réalisés en l'absence de référentiel chronostratigraphique et souvent sans éléments de comparaisons proches. Dourges, dans le bassin minier de Lens, malgré une anthropisation récente et forte, était dans ce cas. La carte géologique indique une vaste zone « Fz » (alluvions modernes), délimitée par une courbe de niveau à proximité du canal de la Deûle. Dans le cadre des opérations de sondages menées par l'Afan sur la plate-forme multimodale « Delta 3 », le service régional de l'Archéologie a demandé une reconnaissance des terrains dans les fonds de vallée à la stratigraphie incertaine (prescripteur : Y. Desfossés).

3.2 Des « présondages » : intervention et résultats

La campagne de reconnaissance stratigraphique préalable aux sondages s'est déroulée quelques semaines avant les sondages. L'intervention, rapide et relativement légère (8 jours de terrain pour 250 ha) , a consisté en quelques sondages en puits, souvent peu profonds (Deschodt, Blancquaert 2000 ; Blancquaert 2006a ; 2006b ; Brun *et al.* 2006). De vastes zones ont pu être exclues d'emblée de l'opération de sondages car recouvertes de plusieurs mètres de remblais (ancien carreau de mine ou dépôt de terre du rescindement du canal). Cette reconnaissance a permis de cartographier approximativement des alluvions sur un sédiment lœssique [fig. 7], de proposer une première synthèse stratigraphique, accompagnée de transects [fig. 8] et de souligner le potentiel archéologique. Un soin particulier a donc été pris au montage de l'opération qui a inclus un échelon spécifique de sondages en puits pour tenir compte des particularités du terrain. Plusieurs sites du Paléolithique supérieur ont été découverts puis fouillés, et leur contexte environnemental étudié (Deschodt *et al.* 2005 ; Blancquaert, Deschodt 2005).

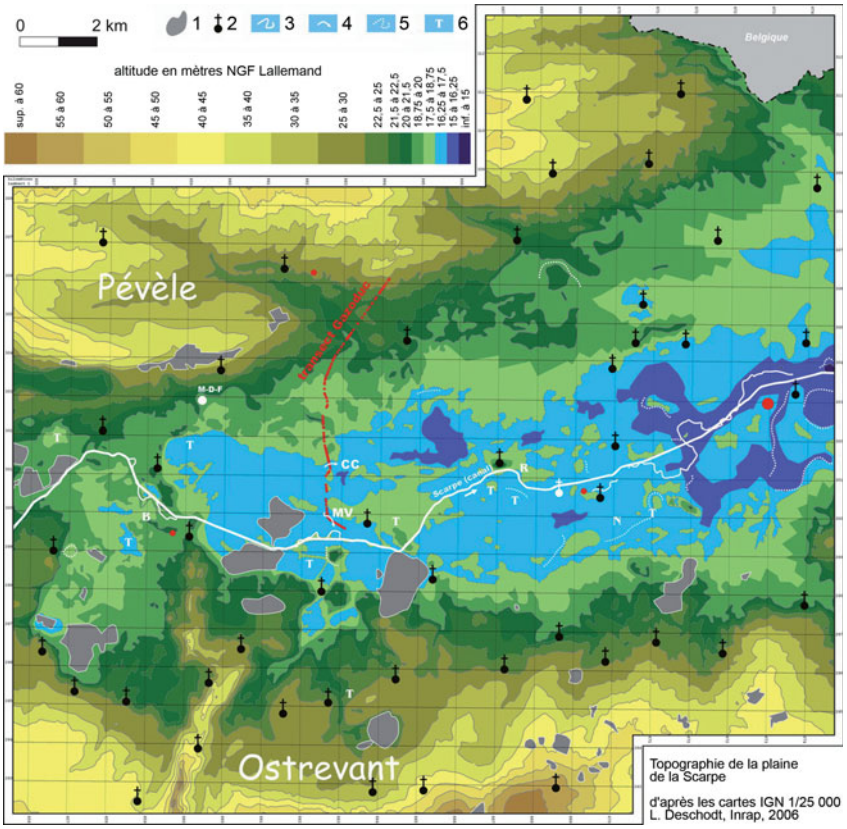
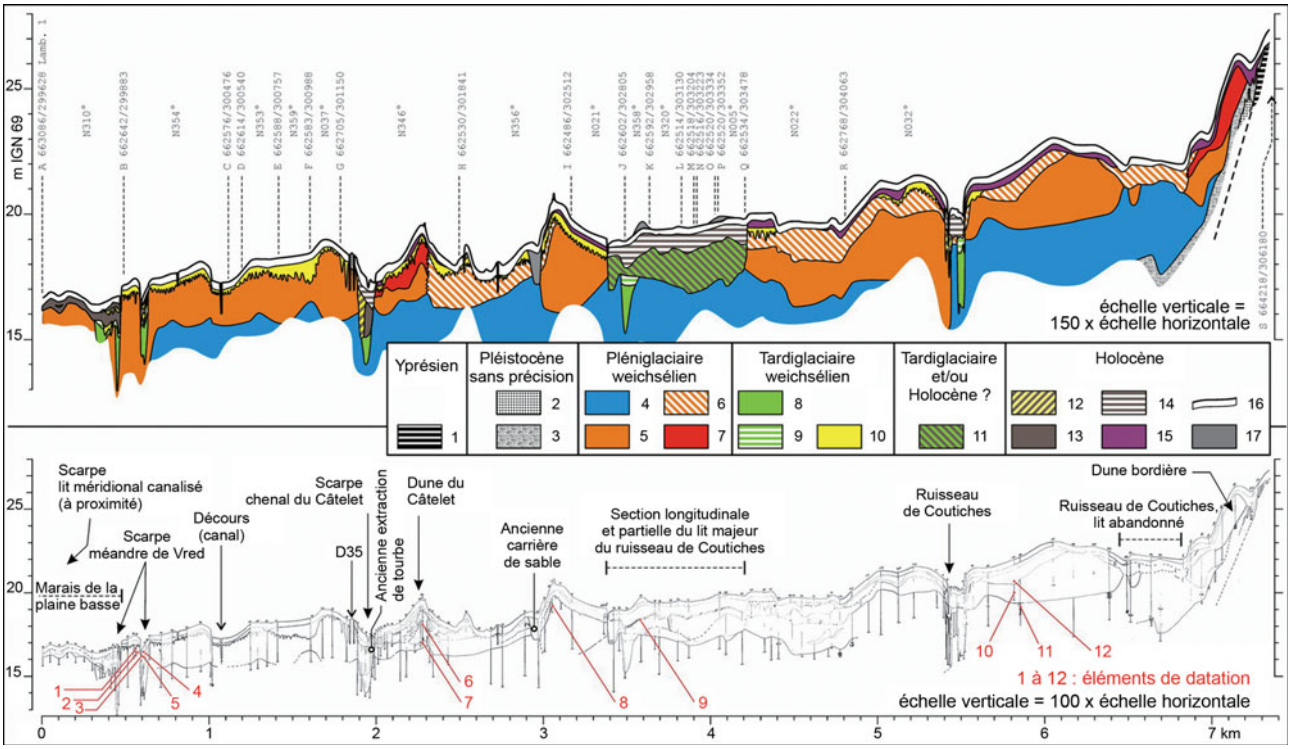


Fig. 9. Topographie de la zone centrale de la plaine de la Scarpe, relief d'après les cartes IGN 1/25 000 ; les demi-courbes et les quarts de courbes sont prolongés de manière arbitraire mais logique quand elles sont absentes des cartes (Deschodt, *inédit)*. 1, zone à la topographie fortement remaniée (terril, carrière, zone industrielle…) ; 2, centre des villages ; 3, méandres historiques de la Scarpe, sensibles dans la topographie ou dans les limites communales ; 4, cours tardiglaciaires-holocènes de la Scarpe, recoupés sur le tracé du gazoduc (CC : cours du Câtelet, MV : méandre de Vred) ; 5, autres lits probables ou zones humides remarquables, non datés, d'après la topographie ; 6, toponymes indiquant une zone de tourbe (T), un bac (B), un « rivage » (R), une « navie » ou « naviette » (N).

Fig. 10. Transect du gazoduc de la plaine de la Scarpe, localisation sur la figure 9 (Deschodt, *inédit*).



3.3 Discussion : l'utilité des présondages ?

Le résultat aurait-il été le même sans la reconnaissance préalable des formations superficielles ? Outre une perte de temps conséquente sur les zones remblayées, il est probable que les gisements paléolithiques, très fugaces, n'auraient pas été découverts.
La connaissance préalable du contexte stratigraphique, en particulier dans le cas d'un bilan sédimentaire complexe ou inhabituel, permet :
– une composition d'équipes sensibilisées au potentiel archéologique estimé,
– une meilleure réactivité du personnel qui peut se concentrer pleinement sur ses objectifs archéologiques sans avoir à prendre au préalable contact avec un terrain inconnu.
En effet, dans le cas d'un contexte stratigraphique complexe, de précieux jours peuvent s'écouler avant que la stratigraphie soit comprise, pouvant hypothéquer les résultats archéologiques.
C'est pourquoi nous sommes persuadés que les « présondages », d'un coût minime, ont été un facteur de réussite de l'opération archéologique.

4 La collecte d'informations stratigraphiques pendant les sondages : l'exemple du gazoduc de la Scarpe

Immédiatement à l'est de Dourges, la large plaine de la Scarpe, aux nombreux petits reliefs [fig. 9], est également mal documentée malgré un travail sur la texture de son remplissage et une approche en stratigraphies types (Fourrier 1989 ; 1992).
La campagne de diagnostic archéologique le long d'un tracé de gazoduc s'est doublée d'un levé systématique des terrains rencontrés. La tranchée linéaire de sondage a été ponctuée de sondages en puits (profonds de 1,6 m pour respecter le fond de forme du projet) et prolongée par des sondages à la tarière manuelle. Plus de 130 sondages nous permettent ainsi d'appréhender la stratigraphie de la plaine sur environ 3 m de profondeur et plus de 7 km de long. Un transect a pu être construit à travers les dépôts fluvio-éoliens majoritairement sableux du Pléniglaciaire weichsélien où s'inscrivent trois cours tardiglaciaires-holocènes (deux appartenant à la Scarpe et le troisième à un affluent : le ruisseau de Coutiches). Des datations OSL, ^{14}C et quelques éléments archéologiques (notamment une structure de franchissement d'un lit mineur de la Scarpe) permettent de proposer une interprétation chronostratigraphique [fig. 10] et de reconstituer l'évolution de la plaine depuis le Pléniglaciaire weichsélien et des lits mineurs depuis le Tardiglaciaire.
À terme, ce travail, qui décrypte la morphostratigraphie du secteur et la logique des implantations humaines, est susceptible d'être l'élément fondateur d'une base de données sur la plaine et de cartographies associées utiles aux archéologues.
Pour ce faire, les données stratigraphiques et paléoenvironnementales doivent être compilées patiemment.

5 De la carte des formations superficielles à la carte du potentiel archéologique : réflexions et conceptualisation

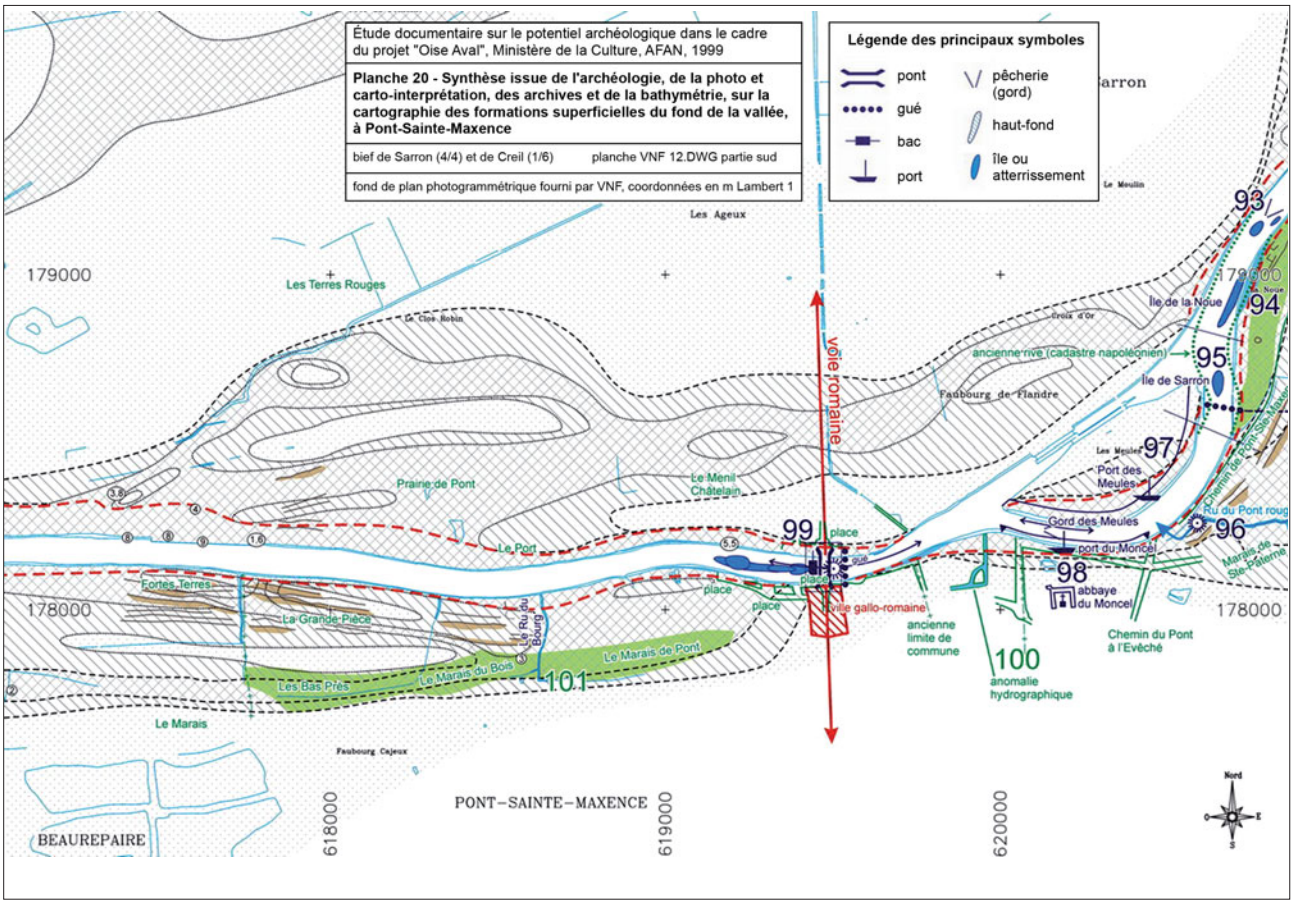
5.1 Qu'est-ce qu'une carte de potentialité ?

Une carte du potentiel archéologique est fondamentalement une carte de nature géologique ou géomorphologique sur laquelle figurent les formations superficielles.
À celles-ci, un potentiel archéologique est attribué en fonction de modèles qui prennent en compte tout ou partie de leurs caractéristiques : âge, nature et capacité de conservation, paléogéographie et attractivités supposées… Une carte de potentialité est donc une utilisation possible, parmi d'autres, d'une carte de formations superficielles.
La carte de potentialité est le résultat d'une double approximation : celle de la carte et celle de l'estimation du potentiel archéologique.

Fig. 11. Microtopographie en fond de vallée : extrait de la légende de l'étude documentaire « Oise Aval ». Trois zones morphostratigraphiques sont définies. Quand les données disponibles le permettent, elles sont détaillées en sous-zones qui renvoient à des logs types et à un potentiel archéologique estimé (Bostyn *et al.* 1999).

Grandes zones (interprétation minimum)	Subdivisions en zones de détail (quand les données disponibles le permettent)			
A Sédiment sableux périglaciaire affleurant ou subaffleurant	**A1** Sédiment A affleurant (sous le labour), cf. log schématique (1) et risque archéologique associé		**A2** Sédiment A sous un dépôt holocène de faible épaisseur (qq cm), cf. log schématique (2) et risque archéologique associé	
B Sédiment tourbeux ou limono-sableux attribuable à l'Holocène, épais (ordre métrique et plus)	**B1a** Dépôts holocènes importants (sup. au mètre), cf. log (3)	**B1b** Dépôts holocènes inf. au mètre, sur sédiment A, cf. log (4)	**B1c** Dépôts holocènes inf. au mètre, sur sédiment C, cf. log (5)	**B2** Paléoberge (6) bien localisée / mal localisée
C Sédiment limono-calcaire attribué au Tardiglaciaire (subaffleurant)	**C1** Sédiment C affleurant (sous le labour), cf. log schématique (7)		**C2** Sédiment C sous un dépôt holocène de faible épaisseur (qq dm au m), cf. log schématique (8) attribué au Tardiglaciaire	
Limite incertaine / Limite probable et/ou mal localisée / Limite probable et assez bien localisée	Les zones de détail sont présentées en continuité avec les aplats des grandes zones ABC et ne possèdent pas de limite propre			
	(1,2) Indication ponctuelle de l'épaisseur (en m) de sédiments attribuables à l'Holocène			

Fig. 12. Exemple de la cartographie de formations superficielles en fonction d'un système morphostratigraphique : étude documentaire « Oise-Aval ». En fonction des données ponctuelles et de la microtopographie (qui font l'objet d'une planche spécifique non présentée ici), les aplats [fig. 11] auxquels correspond un potentiel archéologique estimé [fig. 13] sont dessinés. Les indices archéologiques sont projetés sur la carte (Bostyn *et al.* 1999).



5.2 Approximations liées à la carte des formations superficielles

Une carte des formations superficielles est une modélisation, parfois outrageusement simplifiée, de la réalité.
– Sa précision dépend de la densité et de la qualité des données disponibles, elle reflète donc un état des connaissances et non la réalité du terrain.
– Pour les mêmes données, plusieurs versions sont susceptibles d'être dessinées en fonction des interprétations ou de choix de représentation.
– En outre, les régions se prêtent plus ou moins bien à l'exercice : une précision relativement bonne peut être espérée quand une corrélation est établie entre morphologie et stratigraphie (dans certains fonds de vallées par exemple : *cf.* fig. 9 à 13), ce qui n'est pas le cas dans la plupart des milieux (les sondages sur versants le vérifient couramment ; une précision élevée en l'absence de sondages systématiques est alors illusoire).
– Les limites entre formations géologiques sont souvent difficiles à préciser. Les aplats cartographiés sont souvent faussement précis.
– Enfin, même dans les cas les plus favorables, de nombreux phénomènes actuels ou passés ont une extension très réduite et sont difficilement détectables sans sondages (ravines, chablis, dolines, microtopographie…). Leur cartographie n'est guère envisageable. Un effet d'échelle existe donc entre l'extrême variabilité et la complexité de la stratigraphie sur le terrain.

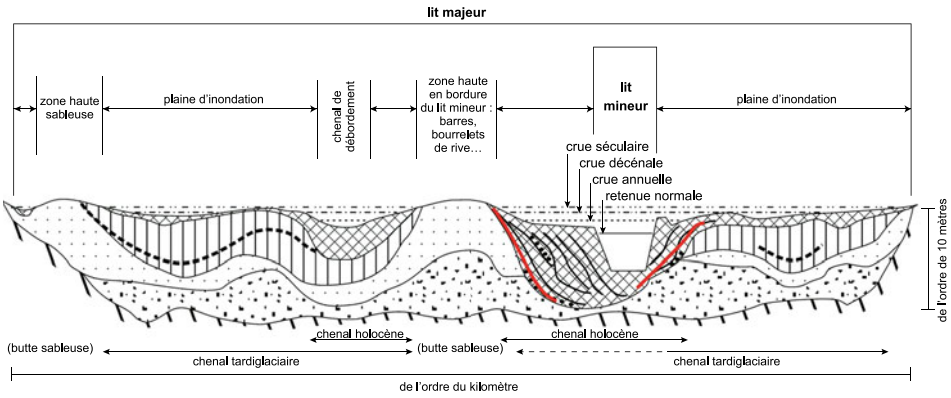
5.3 Approximations et erreurs liées à l'estimation de potentialité

Même en dehors de toute tentative cartographique, l'expérience de terrain dans une région donnée tend à développer chez l'archéologue une estimation intuitive, plus ou moins formulée, plus ou moins consciente, du potentiel archéologique propre à une région.
Quand l'estimation du potentiel repose sur une démarche apparemment plus rationnelle de traitement de données, il est nécessaire de s'interroger sur leur représentativité et les éventuels biais dans leur acquisition. Plus que des certitudes, une abondance de renseignements archéologiques permet surtout d'ébaucher l'étendue de nos méconnaissances (à cet égard, le bilan de la recherche sur le Néolithique de Picardie, pourtant relativement bien documenté, est édifiant : Dubouloz *et al.* 2005).
Si des études statistiques fiables peuvent être envisagées et des tendances mises en évidence, le comportement humain reste, dans le détail, peu prévisible. De plus, les gisements, les vestiges ou les sites les plus atypiques par rapport aux traits reconnus sont, du fait même de leur fréquence plus faible, des éléments essentiels à la compréhension des sociétés passées.

5.4 Utilisation de la carte de potentialité

Quand une carte des formations superficielles est utilisée comme carte de potentialité, ses limites et approximations ne doivent pas être oubliées : *la carte est l'image d'un état de la connaissance et non la réalité du terrain*. Le principal danger est alors, par le biais d'un manque de critique de la carte de potentialité, d'orienter de manière rigide les diagnostics, de tronquer l'information et, finalement, de transformer en constantes et certitudes ce qui n'est que tendances et hypothèses. Les sondages systématiques apportent d'ailleurs des retouches fréquentes à la connaissance de zones que nous pensions, à tort, bien connaître. Les modèles les mieux établis possèdent souvent des contre-exemples facilement explicables a *posteriori*, soit par un aménagement ou un comportement humain spécifique, soit par des facteurs stationnels et une complexité stratigraphique/taphonomique qui échappait à la prévision. Les seuls éléments certains sont les observations déjà effectuées et accumulées dans la base de données et l'échantillonnage doit rester le plus large possible.

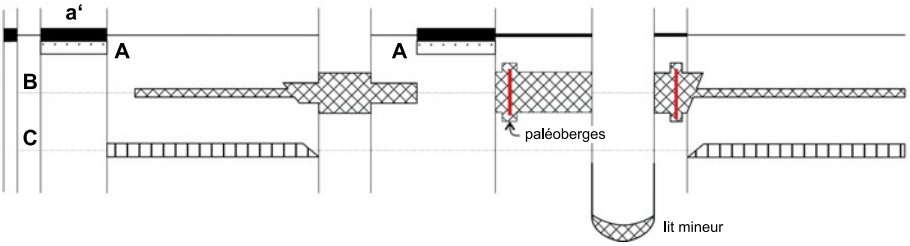
Fig. 13. Exemple de l'estimation du potentiel archéologique lié à une formation superficielle : étude documentaire « Oise-Aval » (Bostyn *et al.* 1999, d'après Krier 2004 et Pastre *et al.* 1997).



	nature et âge	position stratigraphique	localité et densité géographique	qualité conservation	intérêt d'une étude paléo-environnementale
a'	toute nature Mésolithique à moderne	surface et subsurface	faible dans la plaine d'inondation, forte sur les zones hautes et à la jonction avec les versants	faible sur les zones hautes, moyenne dans la plaine d'inondation	faible à moyenne dans la plaine d'inondation
A	industrie du Paléolithique supérieur	surface et subsurface	risque limité aux zones hautes de la plaine d'inondation sur et dans la partie supérieure des sédiments sableux tardiglaciaires ; gisement probablement peu abondant	potentiellement bonne si protégée des labours	forte
B	structures et rejets holocènes, mésolithiques à modernes	dépôts alluviaux holocènes	le long des anciennes berges, densité probablement forte	très bonne	forte
C	industrie du Paléolithique supérieur	enfouis dans les chenaux tardiglaciaires ou associés aux sols tardiglaciaires sous le dépôt de limon blanc du Dryas récent	risque sur la majeure partie de la plaine d'inondation, densité des gisements méconnue, probablement moyenne à faible	bonne	forte
lit m.	structures et objets dans le lit mineur	au fond du lit mineur et dans les dépôts récents au fond du lit mineur	inconnue	variable, potentiellement bonne	sans objet

	tourbes, sables et limons interstratifiés avec des dépôts organiques, limons de débordements	Holocène
	limons calcaires sur d'éventuelles pédogenèses ou dépôts organiques	Tardiglaciaire (Bolling, Allerod, Dryas récent)
	sables et limons, dépôts périglaciaires, éventuelle pédogenèse dans la partie supérieure	Pléniglaciaire weichsélien et Tardiglaciaire (Dryas I - Bolling)
	dépôts grossiers, périglaciaires, "nappe de fond"	Pléniglaciaire weichsélien
	substratum géologique, dépôt de versant, nappes alluviales anté-weichséliennes	

Risque archéologique, figuré schématiquement en fonction des trois grands ensembles morpho-sédimentaires définis ; l'intérêt relatif (conservation, intérêt paléoenvironnemental, densité supposée des vestiges) est schématisé par l'épaisseur de la zone.



6 Le cœur de la démarche : la base de données géoréférencées

Malgré la précision parfois faible et les risques d'erreurs, la carte des formations superficielles est un outil essentiel pour situer les éléments archéologiques dans leur contexte environnemental. Elle permet des synthèses géographiques, elle aide à poser les problématiques archéologiques et paléoenvironnementales, elle oriente les investigations. Elle permet donc de compléter la base de données et, à terme, d'améliorer… la cartographie. Ce phénomène peut permettre d'aboutir à une connaissance de plus en plus précise
et détaillée d'une région. La carte est une figuration évolutive (par conséquent vite obsolète) d'un système dont le cœur est la base de données [fig. 14]. Pour garder toute sa pertinence, une carte devrait être systématiquement accompagnée de la base qui a permis de la dessiner (les supports informatiques en donnent aujourd'hui la possibilité). Nous savons par expérience que la constitution d'une base de données est grande consommatrice de temps. Il est regrettable que les bases de données qui ont pu servir à un travail cartographique, désormais daté, ne soient pas accessibles. Quand par hasard nous y avons accès, il est tout aussi regrettable que les informations brutes n'aient pas été conservées, remplacées par les interprétations d'un tiers difficilement vérifiables, voire erronées ou obsolètes. Dans ces conditions, un travail cartographique s'apparente à celui de Sisyphe : chaque auteur ou équipe reconstruit sa base de données et aboutit à une synthèse cartographique qui, toute pertinente qu'elle puisse être, constitue un document figé. L'acquisition de nouvelles données ou le développement de nouvelles conceptions (ou interprétations) aboutissent à une remise en cause, totale ou partielle, du travail précédent et une nouvelle cartographie doit passer par la constitution d'une nouvelle base de données. Les informations précédentes sont, dans le meilleur des cas, laborieusement recherchées mais le plus souvent perdues…
Les outils informatiques offrent maintenant l'opportunité de conserver une masse importante de données géoréférencées de natures diverses. Dans toutes les régions, des observations stratigraphiques continuent d'être effectuées, à un rythme variable, mais l'apport de nouvelles données est constant. Pour pouvoir aboutir à des cartographies fiables et précises, voire plus simplement pour accéder facilement à des données de référence ou de comparaison, il est nécessaire de les rassembler et de les partager. Pour garantir la pérennité de l'information, il est essentiel qu'elle prenne un aspect « brut » (données de terrain et descriptions, sans interprétation), chaque utilisateur a alors le loisir d'y appliquer sa grille d'analyse. Sur le long terme, ce système permet d'élaborer, à un moindre coût, les bases de données les plus complètes possibles, facilement réutilisables, avec des observations qui survivent à leur auteur.

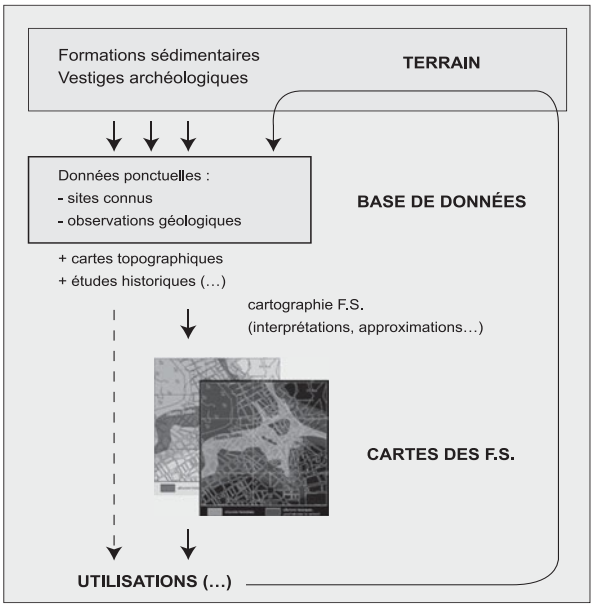


Fig. 14. Schéma conceptuel de la réalisation d'une carte des formations superficielles. Le cœur de la recherche est constitué d'une base de données, d'une accumulation d'observations qui constituent notre vision partielle du terrain. Confrontées à des études et cartographies existantes, ces observations permettent de proposer des cartes des formations superficielles. Elles sont le fruit d'un état de la recherche, d'interprétations et de choix (au moins sémiologiques), parfois d'approximations et de simplifications. Elles sont donc discutables. Elles peuvent être utilisées, entre autres, comme carte de potentiel archéologique quand on leur applique des modèles. Une utilisation vertueuse peut consister en un retour sur le terrain pour compléter la base de données et aboutir à une connaissance toujours plus fine de la réalité du terrain, à sa représentation toujours plus précise. Cette démarche nécessite la pérennité de la base de données et la sauvegarde d'une information brute, interprétable et utilisable par tous.

7 Conclusion

La prise en compte des sciences de la Terre est désormais intégrée par les disciplines archéologiques. La cartographie des informations de nature géomorphologique, stratigraphique, archéologique, mais également historique, aboutit à la réalisation de cartographies des formations superficielles. Représentations d'un état actuel du terrain, les cartographies reflètent aussi l'état de nos connaissances. Leur qualité est très variable suivant la région cartographiée : les zones de bonne corrélation entre stratigraphie et morphologie sont les plus favorables à l'exercice. L'exactitude de nos connaissances sur une région dépend de la masse et de la qualité des informations ponctuelles. Nous plaidons pour la mise en place de bases de données (consistant en des observations brutes, non interprétées, géoréférencées) qui permettra, dans chaque région, de pérenniser l'information et de la rendre facilement accessible et utilisable.
Une utilisation possible de la carte des formations superficielles est l'estimation à l'échelle régionale du potentiel archéologique. Utile à la recherche et à la préparation des opérations, cet exercice est délicat et nécessite une autocritique constante. De plus, la précision de la carte (à petite ou moyenne échelle) ne rend pas compte de la complexité locale des dépôts sédimentaires (à grande échelle) qui fréquemment détermine la présence ou la conservation d'un site. Un échantillonnage aléatoire reste nécessaire pour faire vivre et améliorer la cartographie et ne pas la figer dans une approximation (au mieux) ou une vision erronée (au pire).
À l'échelle locale d'une opération, une carte des formations superficielles et du potentiel archéologique créée à la suite d'une reconnaissance spécifique sur le terrain permet de préparer et d'optimiser le diagnostic archéologique.

Bibliographie

Blancquaert 2006a : BLANCQUAERT (G.). – Étude comparative de 4 opérations archéologiques réalisées en milieu rural dans la région Nord-Pas-de-Calais, France *in :* BLANCQUAERT (G.), MEDLYCOTT (M.). – *Archaeological Evaluation of Rural Areas in the Planarhc Area of North West Europe,* p. 19-42.

Blancquaert 2006b : BLANCQUAERT (G.). – Dourges, plate-forme mulitmodale Delta, *Les Nouvelles de l'Archéologie,* 104-105, p. 35-39.

Blancquaert, Deschodt 2005 : BLANCQUAERT (G.), DESCHODT (L.). – Le site de Delta 3 à Dourges : un territoire qui a fait ses preuves, *Archéopages,* 17, p. 6-21.

Bostyn *et al.* 1999 : BOSTYN (F.), DESCHODT (L.), DUMONT (A.), KARST (N.), MAILLOT (J.-F.), PONT-TRICOIRE (C.), ROBERT (S.), avec la collab. de KRIER (V.). – *Projet d'aménagement « Oise Aval ». Étude documentaire du potentiel archéologique,* 5 vol. Afan, Voies navigables de France, SRA Picardie et Île-de-France, DRASSM.

Brun-Lavainne 1830 : BRUN-LAVAINNE (E.). – Atlas topographique et historique de la ville de Lille, accompagné d'une histoire abrégée de cette ville, de notes explicatives, de cartes et de vues de Lille. 1830. 72 p. 42 pl.

Brun *et al.* 2006 : BRUN (P.), MARCIGNY (C.), VANMOERKERKE (J.). – Essai d'évaluation des opérations de grandes surfaces, *Les Nouvelles de l'Archéologie,* 104-105, p. 88-96.

Cottenceau *et al.* 2002 : COTTENCEAU (A.-M.), MOTTE (V.), HANNOIS (P.), DESCHODT (L.). – La Carte archéologique en France et l'application Patriarche, in : *Le projet Planarch. Archéologie et aménagement du territoire,* Actes du colloque organisé à l'université de Mons-Hainaut, 22-23 novembre 2001, *Les Cahiers de l'Urbanisme,* Ministère de la région Wallonne, Margada, hors-série, p. 106-117.

Deschodt 1999 : DESCHODT (L.). – Ébauche d'une cartographie au 1/10 000 des formations superficielles de Lille. Synthèse sur la stratigraphie des sédiments de la vallée de la Deûle en contexte urbain, perçue à travers les fouilles archéologiques et les sondages géotechniques, *Les Cahiers de la Préhistoire du Nord,* 21-22.

Deschodt *et al.* 2005 : DESCHODT (L.), TEHEUX (E.), LANTOINE (J.), AUGUSTE (P.), LIMONDIN-LOZOUET (N.) – L'enregistrement tardiglaciaire de Dourges (nord de la France, bassin de la Deûle) : évolution d'une zone lacustre et gisements archéologiques associés, *Quaternaire,* 16 (3), p. 229-252.

Deschodt *et al.* 2006 : DESCHODT (L.), BOULEN (M.), CERCY (Ch.), DESSAUX (N.). – Nouvelles données archéologiques sur la Deûle lilloise : d'une crise érosive du IIe ap. J.-C. à l'urbanisation du lit mineur, *Revue du Nord. Archéologie de la Picardie et du Nord de la France,* t. 88, n° 368, p. 9-31.

Deschodt, Blancquaert 2000 : DESCHODT (L.), BLANCQUAERT (G.). – *Plate-forme multimodale de Dourges, campagne de présondages. Reconnaissance du contexte sédimentaire,* Inrap, SRA Nord-Pas-de-Calais.

Dion 1939 : DION (R.). – La Géographie de la circulation dans la partie centrale de la région du Nord. *Annales de la Société de géographie du Nord*, tome 64, 1939, p. 97-129, 4 fig.

Dubouloz *et al.* 2005 : DUBOULOZ (J.), BOSTYN (F.), CHARTIER (M.), COTTIAUX (R.), LE BOLLOCH (M.). – La recherche archéologique sur le Néolithique en Picardie, *Revue archéologique de Picardie,* 3/5, p. 63-98.

Fourrier 1989 : FOURRIER (H.). – *La plaine de la Scarpe et ses bordures (nord de la France). Analyse séquentielle des formations superficielles. Aspects sur les sols,* thèse, université des Sciences et techniques de Lille. 304 p.

Fourrier 1992 : FOURRIER (H.). – Données nouvelles sur les formations superficielles de la plaine de la Scarpe et de ses bordures (nord de la France), *Hommes et Terres du Nord,* 4, p. 206-216.

Gosselet 1901 : GOSSELET (J.). – Esquisse géologique du nord de la France et des contrées voisines, les terrains quaternaires, *Annales de la société géologique du Nord,* 30, p. 257-335.

Krier 2004 : KRIER (V.). – *La plaine alluviale de l'Oise, milieu et système fluvial, stratigraphie des formations alluviales et archéologie, du Tardiglaciaire à l'Holocène dans le Val-d'Oise,* SDAVO et Inrap, 2 t. 340 p.

Ladrière 1881 : LADRIÈRE (J.). – Les Anciennes rivières, *Annales de la Société géologique du Nord,* séance du 17 novembre 1880, t. 8, p. 1-17.

Ladrière 1885 : LADRIÈRE (J.). – Compte rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord aux environs de Lille et considérations sur les terrains quaternaires et récents des vallées de la Lys et de la Deûle, *Annales de la Société géologique du Nord*, p. 405- 422.

Ladrière 1886 : LADRIÈRE (J.). – Le Terrain quaternaire de la vallée de la Deûle, à Lille, comparé à celui du nord de la France, *Annales de la Société géologique du Nord,* p. 266-286.

Pastre *et al.* 1997 : PASTRE (J.-F.), FONTUGNE (M.), KUZUCUOGLU (C.), LEROYER (C.), LIMONDIN-LOZOUET (N.), TALON (M.), TISNÉRAT (N.). – L'évolution tardi- et postglaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relations avec les données paléoenvironnementales et l'impact anthropique sur les versants, *Géomorphologie,* 4, p. 291-312.

Sangnier 1968 : SANGNIER (P.). – *Carte géologique au 1/50 000,* n°XXV-3-4, BRGM.

Sommé 1975 : SOMMÉ (J.). – *Les plaines du nord de la France et leur bordure. Étude géomorphologique,* doctorat d'État, université Paris I, édition 1977, Atelier de reproduction des thèses, Lille et Champion, Paris. 810 p., 185 fig.

Sommé 1980 : SOMMÉ (J.). – *Carte au 1/20 0000 : Nord de la France. Géomorphologie, formations superficielles, Quaternaire,* publiée avec le concours du CNRS, dessinée par Mme D. Hilt et imprimée au CERCG du CNRS, Institut de Géographie, Paris.

Sommé, Tuffreau 1978 : SOMME (J.), TUFFREAU (A.). – Historique des recherches sur le Quaternaire de la région du nord de la France, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire,* 1, 2 et 3, p. 5-13.

Trenard 1970 : TRENARD (L.) dir. – *Histoire de Lille,* 3 t., Toulouse, Privat.