

TERRITOIRE ET MATÉRIAUX, GÉOLOGIE ET HISTOIRE : VISITE EN PAYS DE PÉVÈLE

Territory and materials, geology and history: a journey within the Pays de Pévèle

Francis MEILLIEZ

UMR8187 (Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences / LOG) – CNRS – Université de Lille – Université Littoral Côte d'Opale,
Cité Scientifique, bâtiment SN5, 59655 – Villeneuve d'Ascq CEDEX
francis.meilliez@univ-lille.fr

Jean-Jacques BELIN

16 rue Émile Payen F-59310 Nomain
belin.jean-jacques@wanadoo.fr

Résumé

Un territoire, en surface, est déterminé par sa composition et sa structure : la Pévèle rassemble des roches tendres (argiles, sables) au cœur d'une synforme largement ouverte, esquissée par les niveaux crayeux du Crétacé supérieur, discordants sur un socle paléozoïque, structuré par l'orogénèse varisque. L'observation d'églises de plusieurs villages conduit à s'interroger sur la provenance des pierres dures qui ont été nécessaires, et sur leurs conditions d'acheminement il y a environ 1 000 ans.

Abstract

At a shallow level, a territory is determined by composition and structure : Pévèle undertakes soft rocks (clays, sands) within a wide open synform, as outlined by chalky beds (Upper Cretaceous). They unconformably overly a Paleozoic basement, structured by variscan orogeny. Several churches have been observed that led to questioning the geographical origin of the stones and conditions of supplying, roughly 1 000 years ago.

INTRODUCTION

Depuis environ 800 000 ans, l'Homme a parcouru les paysages de l'Europe du Nord-Ouest à la recherche de nourriture. Lors de certaines périodes, sous nos latitudes, les conditions climatiques l'ont contraint à s'abriter. Après avoir appris à identifier des abris naturels (cavités karstiques des pays calcaires autres que la craie), il a commencé à construire des abris artificiels. Les archéologues expliquent (Patou-Mathis, 2010, p. 85-90 par exemple) que les premiers abris ont été sous roche, ou construits à partir de carcasses de grands vertébrés sur lesquelles des peaux et/ou des branchages étaient étalés, éventuellement confortés par des murets de pierres assemblées. Le Pays de Pévèle (Fig. 1) ne comporte pas d'affleurements rocheux susceptibles de fournir un abri naturel. Il faut aller vers le sud, au-delà de la plaine de la Scarpe en Ostrevant, pour trouver par endroits, de grandes dalles de grès roux chargé d'oxydes de fer, massives, difficiles à déplacer et impossibles à tailler.

De telles capacités d'adaptation requièrent des premiers humains une faculté d'observation de l'environnement que l'on aimerait voir à l'œuvre aujourd'hui. C'est le début d'un long apprentissage : les matériaux appropriés à l'usage ne sont ni présents, ni accessibles partout. Il faut donc apprendre à regarder, et prendre des risques pour extraire et transformer. Dans la vallée de la Somme, de nombreux gisements de silex accessibles au ramassage, ont été utilisés au Paléolithique pour le façonnage des premiers outils. Plus tard, au Néolithique,

près de Mons (B), le silex était extrait de cavités souterraines, aujourd'hui classées au patrimoine mondial de l'UNESCO (<https://www.minesdespiennes.org/>), dans des conditions de travail dangereuses. De l'une à l'autre situation, le gain de connaissance technologique paraît banal aujourd'hui, mais il illustre bien l'émergence de l'apprentissage.

Bâtir devient un besoin dès lors que les humains se sédentarisent ; pour cela, il faut des matériaux adéquats. Les divers parcs archéologiques régionaux (Arkeos, Asnapio, Aubechies, Les-Rues-des-Vignes, Samara : voir webographie) illustrent les principes et la diversité des solutions adaptées aux sites et ressources disponibles. Par exemple, un cadre en bois peut délimiter des panneaux comblés de terre mélangée à de la paille. Ensuite, les conditions climatiques, la géologie locale déterminent de grandes variations dans le matériau, *torchis* ou *pisé* (voir webographie), qui connaît un regain d'intérêt aujourd'hui. Autre exemple, là où elle est accessible et disponible, la pierre naturelle a constitué l'essentiel des murs, apportant sa solidité. Et donc, très vite, l'apprentissage de la taille de pierre a suivi le développement de la construction. La guerre étant inhérente à la sociologie humaine, il est tôt apparu que l'épaisseur des murs était un gage de résistance et une façon d'exhiber sa puissance. Les enceintes fortifiées se sont dédoublées, encadrant un remplissage où pierres brutes et terres apportaient leur inertie (mécanique et thermique). Le concept de *béton* était né avant même le mot (voir webographie). Un béton est un assemblage de granulats qui assurent la résistance mécanique, de matériau fin qui comble les pores et d'un liant

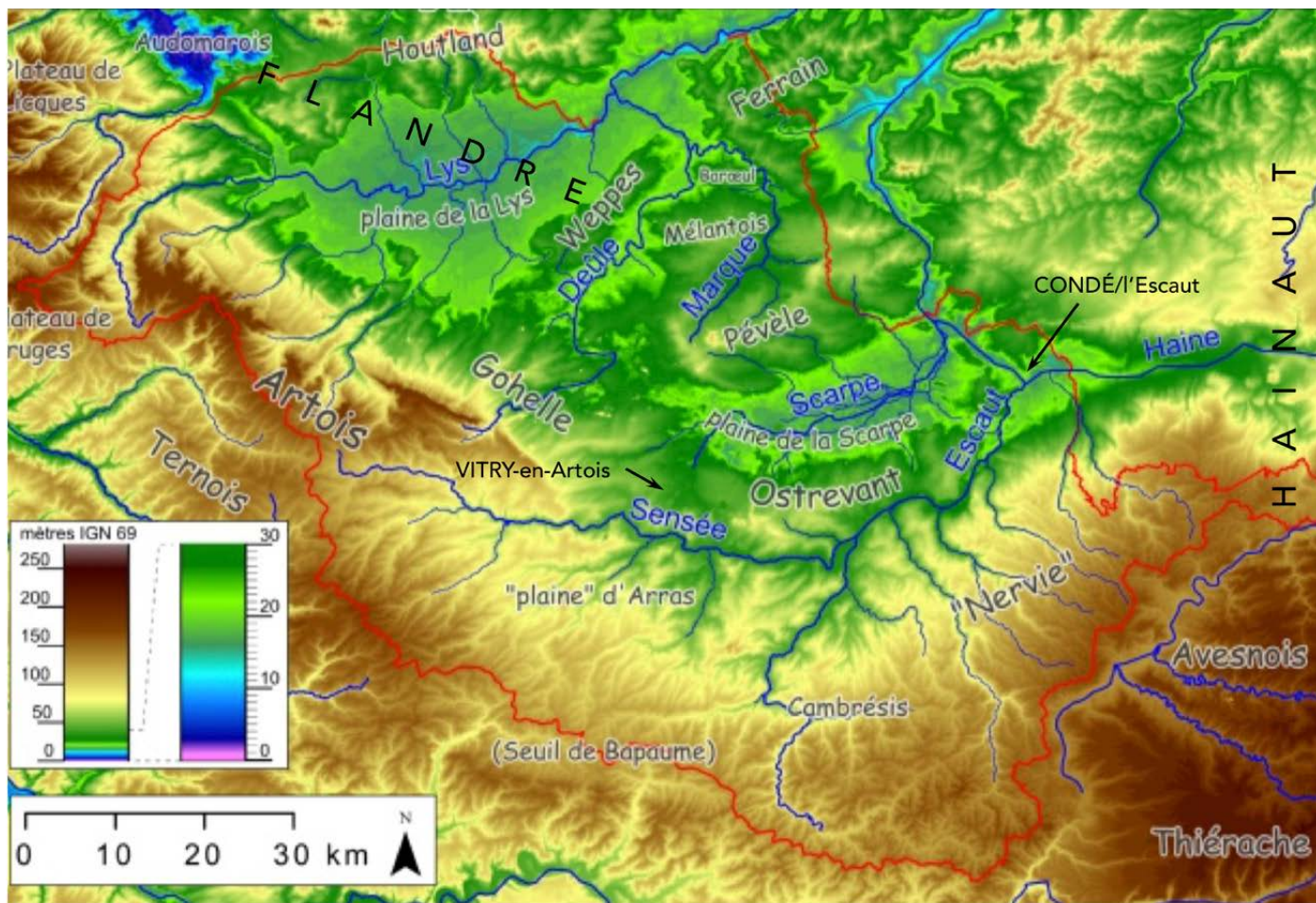


Fig. 1. – Modèle numérique de terrain de l'ensemble Mélançois-Pévèle-Ostrevant, réalisé par Deschodt (2014), et repris avec l'autorisation de l'auteur. Le trait rouge délimite le bassin versant de la partie française de l'Escaut, dont l'exutoire est localisé au niveau de la frontière franco-belge, juste en aval de la confluence avec la Scarpe en rive gauche. Le cours naturel de la Scarpe, en aval de la capture anthropique du IX^e siècle à Vitry-en-Artois (Ladrière, 1888 ; Louis, 2009 ; Deschodt, 2014), marque la limite entre Flandre et Hainaut.

Fig. 1. – Numerical topographic model of Mélançois-Pévèle-Ostrevant area; Deschodt (2014) has made it and has given the authorization to use it. The french Scheldt watershed is outlined with a continuous red colour; the french-belgian border is located just downstream of the left-bank Scarpe-Scheldt confluence. Natural Scarpe watercourse starts only downstream of Vitry-en-Artois, due to an anthropic capture in the IXth century (Ladrière, 1888; Louis, 2009 ; Deschodt, 2014); it separates Flandre from Hainaut.

pour apporter la cohésion nécessaire à l'ensemble. L'acquisition de la maîtrise à mouler le béton en grands volumes, et à renforcer sa résistance à la traction par des armatures, justifie le développement dont il a bénéficié à l'aube du XX^e siècle. Aujourd'hui, un rééquilibrage est en cours avec des matériaux dotés de meilleures performances énergétiques.

En résumé, à toutes les époques, le recours à la pierre dans l'acte de bâtir révèle plusieurs traits sur le comportement des sociétés humaines. Une fois le projet conçu et sa mise en œuvre décidée, il faut identifier le gisement, extraire la pierre, la tailler éventuellement, puis la transporter jusqu'au chantier et la mettre en œuvre. Chacune des phases apporte son lot de questions : le gisement est-il aisément accessible ? Est-il suffisant en qualité et quantité ? Dispose-t-on des techniques d'extraction adaptées au site du gisement ? La taille doit-elle être réalisée sur le site d'extraction ou sur celui du chantier de construction ?



Fig. 2. – Quelques excursionnistes devant l'église de Nomain, le 25 septembre 2021. (Photo F. Graveleau).

Fig. 2. – A few people in front of Nomain's church, in 25th September the 2021 (Picture F. Graveleau).

Dispose-t-on des commodités nécessaires à l'accueil d'artisans en nombre pour façonner les pierres requises ? Quels chemins sont accessibles au transport de pierres ? Enfin jusqu'à quelle distance du chantier le promoteur juge-t-il rentable d'aller chercher des pierres ? Les réponses dépendent beaucoup de la géologie du territoire et de sa géomorphologie, ce que nos concitoyens d'aujourd'hui perdent de vue, oubliant que les routes et les chemins de fer n'ont apporté leurs supports résistants qu'au cours du XIX^e siècle. Examiner les constructions des siècles antérieurs, et s'interroger sur les conditions de leur réalisation est donc un exercice qui ouvre sur l'histoire, la sociologie et la culture, quelle que soit la construction (Fourrot, 2016 ; Belin & Maitte, 2019). C'est l'exercice de curiosité auquel se sont livrées une quarantaine de personnes, rassemblées par les deux associations (SGN, SHPP), le 25 septembre 2021, en Pays de Pévèle (Fig. 2). Un compte rendu en est publié par ailleurs (Belin, 2022). Les pages qui suivent vont surtout tenter de répondre aux questions ci-dessus, en examinant de près la distribution des ressources en matériaux et en discutant leur disponibilité

en fonction de la connaissance géologique qui progresse sans cesse.

Un aspect complémentaire aurait aussi pu être abordé, mais fera peut-être l'objet d'une communication ultérieure : celui de la pertinence géotechnique de la construction, qui peut s'évaluer par la stabilité de la construction et sa résistance à l'usure du temps.

QU'EST-CE QUE LE PAYS DE PÉVÈLE ?

Un pays fondé sur quelle réalité ?

Bruno Fourrot (2016, p. 8) répond de suite « *La Pévèle n'est pas et n'a jamais été une entité administrative.* » Elle participe à la Flandre wallonne, laquelle a été étendue en 1782 à quelques villages de l'Ostrevant¹ (Dormard, 2013). Le nom de Pévèle dérive de *pabula* en latin, qui désigne la fonction de pâturage (Verrier, 2020). Et l'auteur de préciser que son « *territoire d'étude est limité par deux cours d'eau : la Marque*

1. Cette écriture est justifiée par Gosselet (1897) : « Ostrevant vient de *Pagus Ostrabanus* ».

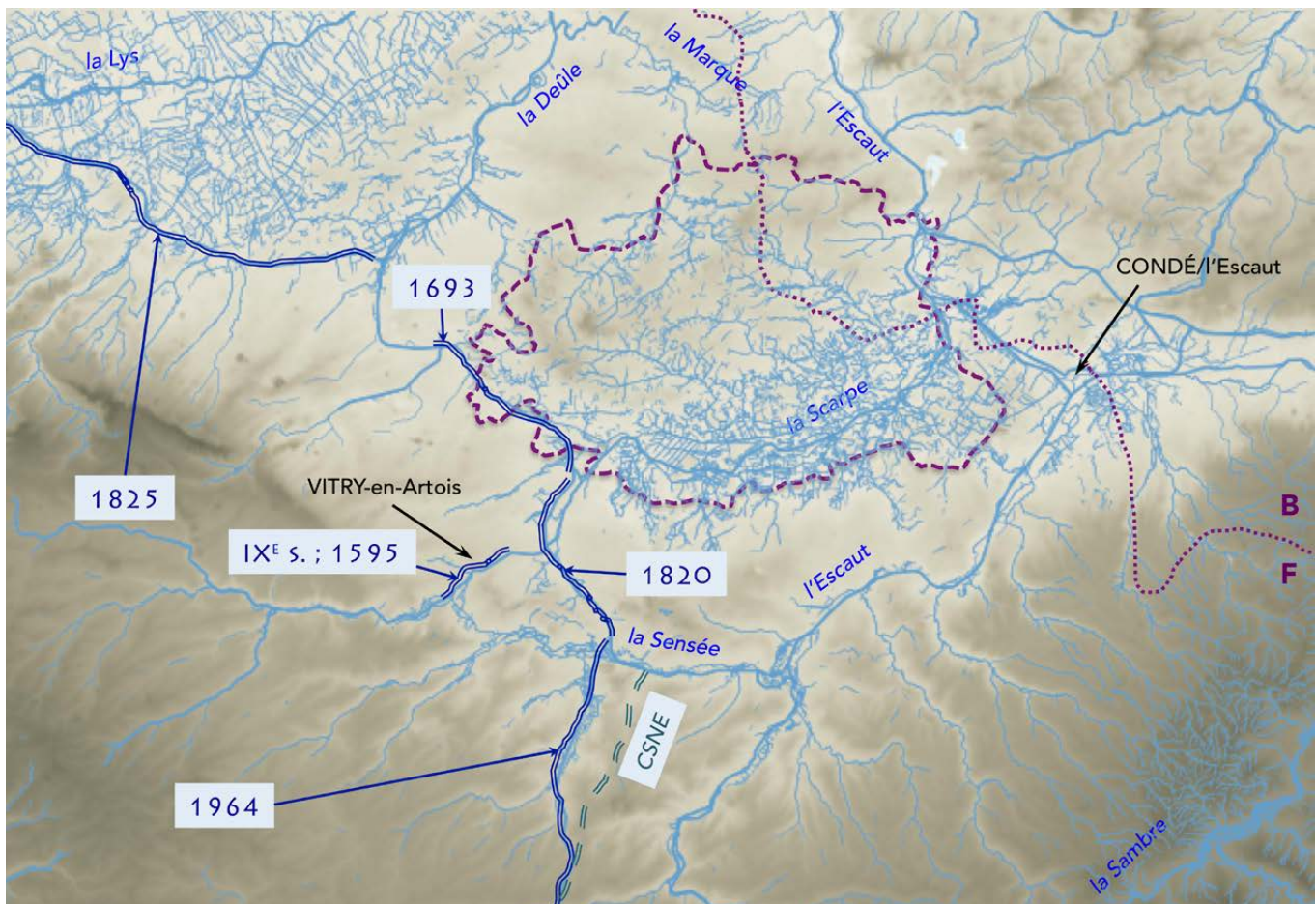


Fig. 3. – Détail du réseau hydrographique complété des tronçons de canaux de liaison entre bassins versants voisins avec la date de leur mise en service. La densité des cours d'eau révèle les secteurs très peu perméables, enclins à l'inondation. (Fonds de carte composé par le CAUE-59). La silhouette cerne l'entité historique dite Pays de Pévèle.

Fig. 3. – Detailed hydrographic net with tie-canal between adjacent watersheds, with their date of aperture. Watercourse density reveals areas with low permeability, subject to overflows (Map composed by CAUE-59). The historical Pevèle area is outlined.

au nord et la Scarpe au sud. [...] Il n'est pas inutile de rappeler que la Pévèle se trouve en Flandre, même si l'on n'y a jamais parlé le flamand, et que la Scarpe marque la limite entre la Flandre et le Hainaut » (Fig. 1). Les géographes définissent le Pays de Pévèle comme « une région naturelle de sables et d'argiles, entourée par la craie. » (Vidal de la Blache, cité par Fourrot, 2016). Ce ne sont pas là des matériaux favorables à de grandes bâtisses, comme le sont le Boulonnais, l'Avesnois et le Tournaisis. Justement, ce dernier jouxte la Pévèle au nord-est et constitue un gisement.

La Pévèle affiche une cohérence géologique : Fourrot (2016) a bien lu ce que Gosselet (1895) a écrit. Celui-ci ne discrimine Mélandois et Pévèle que par la nature de leur sous-sol, crayeux et sec dans le premier, sablo-argileux et humide dans la seconde. Soulignant lui aussi le caractère purement artificiel de la frontière franco-belge, il se plaît à dire que « la Pévèle comme le Mélandois devrait s'étendre jusqu'à l'Escaut. » en conformité avec le ressenti des historiens. Le Tournaisis, qui limite les deux à l'est, permet d'observer le socle paléozoïque sous une couverture méso-cénozoïque très amincie. Enfin, Gosselet (1890, 1895) a quand même précisé par un croquis que, sous la Pévèle, la couverture méso-cénozoïque est déformée en une synforme largement ouverte, sommairement orientée ouest-est, et désignée en surface sous le nom de *bassin d'Orchies*.

La densité du réseau hydrographique (Fig. 3) confirme bien la particularité du Pays de Pévèle, peu perméable, humide, riche en minéraux argileux. Il n'est pas nécessaire d'être géologue pour s'en rendre compte. Mais une analyse, même simple, de la carte géologique et d'une coupe permet d'en comprendre la raison (Fig. 4, Tableaux 1A et 1B).

Par simple commodité, de nombreux auteurs – dont Gosselet (1890, 1895, 1897) – considèrent que les vallées principales délimitent les territoires naturels : l'ensemble Mélandois-Pévèle entre la Deûle et la Scarpe, l'Ostrevant entre la Scarpe, la Sensée et l'Escaut. Seule, la Marque descend de la Pévèle puis traverse le Mélandois pour rejoindre la Deûle entre le Pays des Weppes et le Ferrain. En amont de Condé-sur-l'Escaut, le fleuve délimite le Massif ardennais et sa couverture méso-cénozoïque (Meilliez, 2016, 2018). Ainsi que Sommé (1977) l'avait noté, l'Escaut et la Sambre sont deux rivières coulant de façon presque orthogonale à la ligne de plus grande pente d'un glaciaire convexe formé par le Massif ardennais et sa couverture, la première à la base du glaciaire, la seconde à mi-pente, au pied de la cuesta déterminée par cette couverture. Le bassin d'Orchies (Pévèle) apparaît ainsi comme un site de préservation des terrains méso-cénozoïques au centre d'une cuvette allongée dont le bord nord, crayeux (Mélandois), serait davantage « décapé » de sa couverture que le bord sud (Ostrevant).

Analyser les raisons de cette structuration sort de l'intention de cet article mais conduit à mieux appréhender l'évolution géologique du territoire depuis le début des dépôts

cénozoïques. Une coupe transversale à la direction dominante de l'écoulement vers le nord-est (Fig. 4A et B) ne suggère que la structure d'ensemble, et ne différencie pas le détail des unités lithostratigraphiques. Au-dessus de la discordance varisque (cf. Tableau 1A), les terrains sont regroupés en fonction de leurs propriétés aquifères : (Crétacé inférieur *pro parte*, Turonien supérieur à Coniacien-Santonien) plutôt perméables, (Crétacé inférieur *pro parte*, Turonien inférieur et moyen) plutôt imperméables. L'allure de la base des dépôts cénozoïques (tertiaires) illustre bien le *bassin d'Orchies*, indépendamment de la répartition des faciès argileux et sableux. Toutefois il est intéressant de noter que la proportion de sable croît d'ouest en est, vers le Massif ardennais, relief résiduel durant le Mésozoïque, au moins.

Et il faut noter, comme l'a souligné Fourrier (1989) que la base du Tertiaire est discordante sur les divers niveaux de Crétacé supérieur. On peut tirer de cette disposition l'idée que la modeste déformation régionale a procédé par à-coups et selon une direction de raccourcissement globalement nord-ouest à sud-est. Cependant il ne faut pas prêter à cette coupe plus de signification qu'elle n'en donne pour deux raisons. La première est que rien n'indique qu'elle contienne le plan d'un éventuel mouvement constant ; la seconde est que, pour rendre lisible la couverture méso-cénozoïque, la forte exagération verticale des échelles rend caduque toute interprétation de la structure interne au socle paléozoïque, qui n'est donc pas esquissée ici. Cet aspect sera examiné dans un autre contexte que celui de cet article.

La Scarpe occupe-t-elle une plaine ou une vallée ?

La question peut prêter à sourire... avant de commencer l'analyse de ce territoire plutôt plat. Depuis que Ladrière (1888) a redécouvert que le cours d'eau traversant Vitry-en-Artois est un canal de jonction et non une rivière naturelle (Fig. 3), plusieurs analyses historiques très détaillées ont été menées, dont les résultats sont présentés et discutés par Louis (1990, 2009). La Scarpe naturelle résulte de l'anastomose de trois cours d'eau en aval de la ville de Douai : le Ruisseau de Gœulzin au sud-est, l'Escrebieux au sud-ouest et la Vieille Rivière ou Boulenrieux à l'ouest (Gosselet, 1897 ; Sommé, 1977 ; Fourrier, 1989 ; Deschodt, 2014). Ces auteurs s'accordent à montrer que la Scarpe n'a pas incisé une vallée mais divague dans une large dépression sommairement linéaire, tapissée d'une couverture de dépôts quaternaires mince (< 7 m), discordante sur un substrat de sables et argiles d'âge thanétien (série landénienne des anciens auteurs), faiblement incliné vers le nord-nord-ouest. Cette dépression se ferme en auge à l'ouest, appuyée contre la Gohelle crayeuse (Fourrier, 1989 : Fig. 9). Ainsi ceinturées au nord par le Mélandois, à l'ouest par la Gohelle et au sud par l'Ostrevant, la plaine de la Scarpe et la Pévèle forment bien le *bassin d'Orchies*, enchâssé dans les dépôts crayeux du Crétacé supérieur.

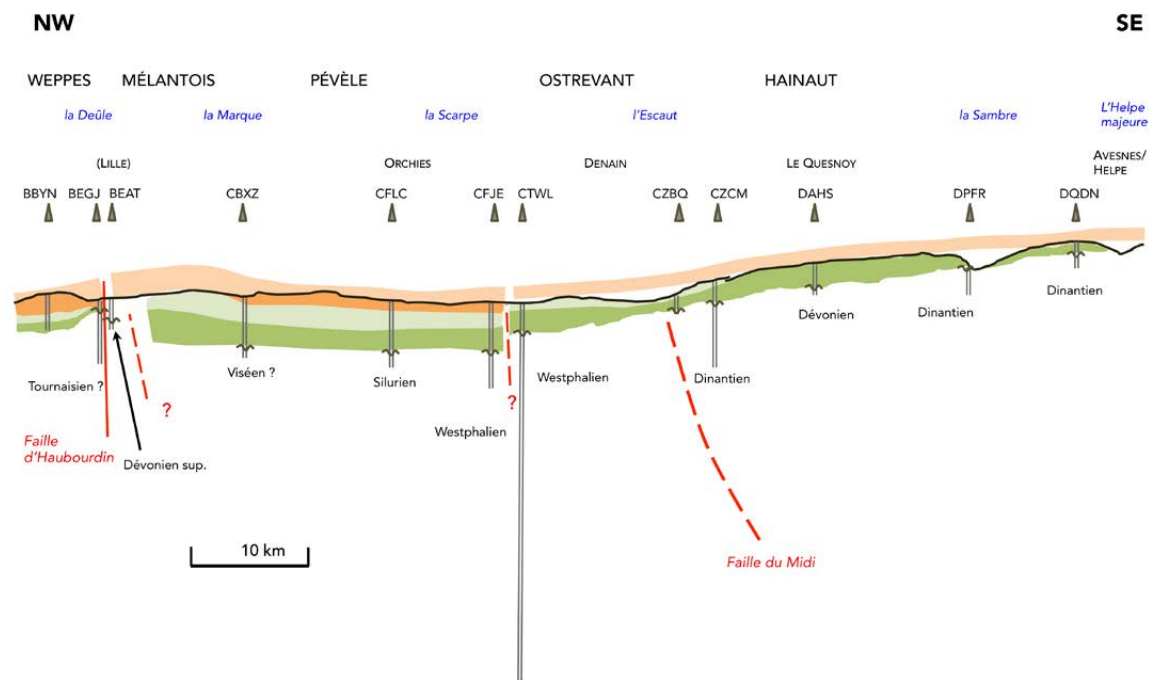
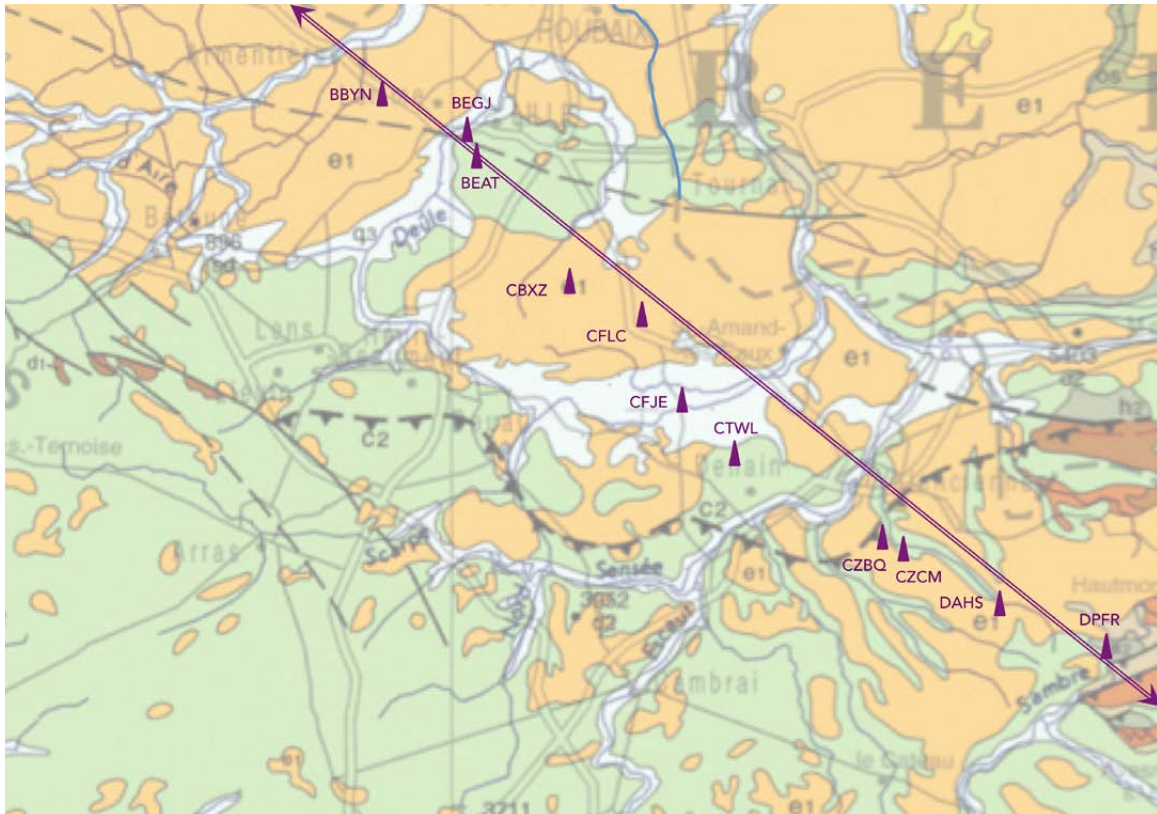
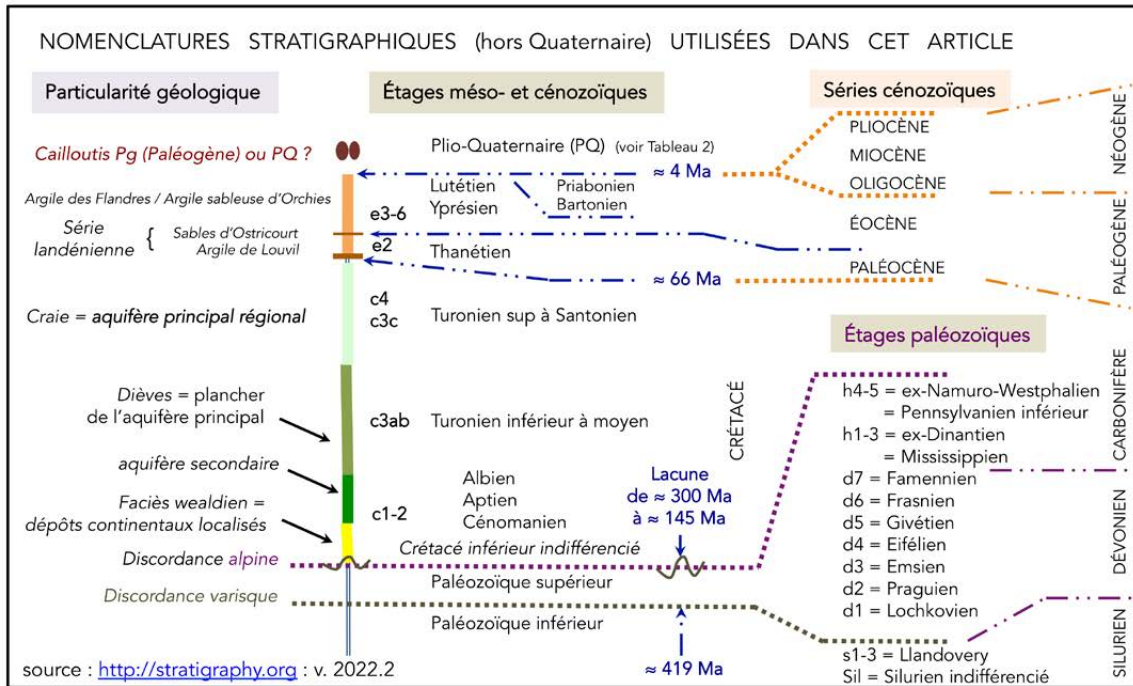


Fig. 4 – Coupe géologique (A) et localisation des sondages (B) avec leur dénomination dans la BSS (banque de données du sous-sol : voir BRGM dans la webographie). La plupart des sondages proviennent des travaux de reconnaissance pour hydrocarbures (C.F.P. et al., 1965) ; quelques autres proviennent des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais.

Fig. 4. – Geological cross-section (A) and core-drill localization (C.F.P. et al., 1965); a few other boreholes from coal research through Nord – Pas-de-Calais area. Data are issued from the Infoterre database (BRGM).

ASGN-29 (2022) / Tableau 1A



ASGN-29 (2022) / Tableau 1B

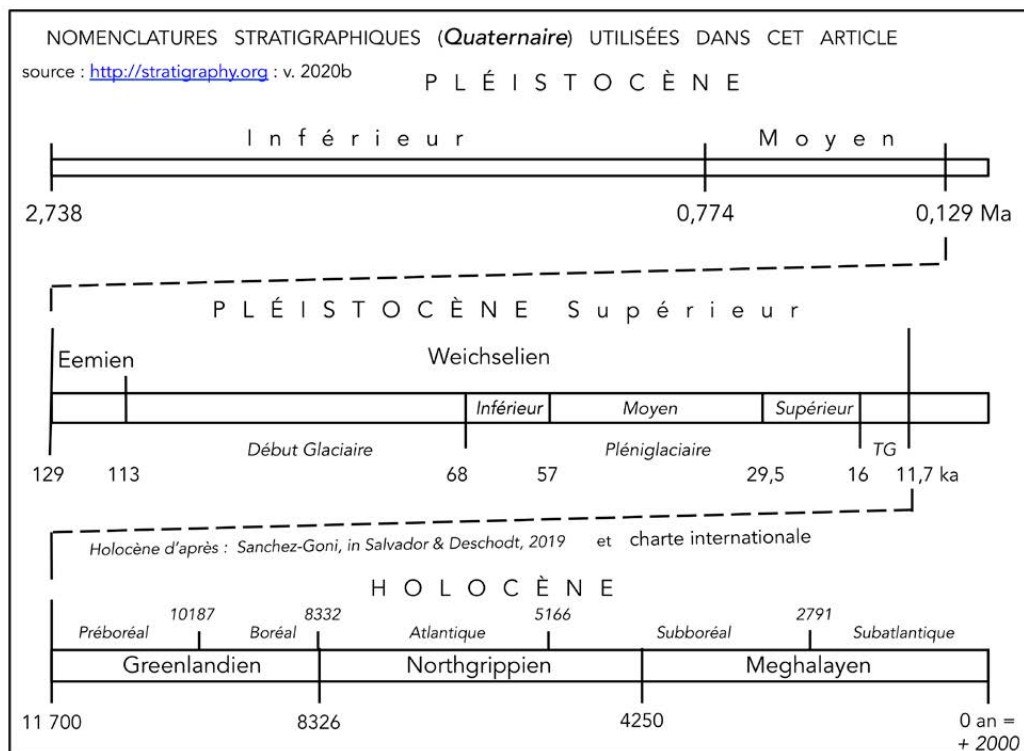


Tableau 1A – Colonne stratigraphique précisant les termes utilisés sur les cartes et coupes de cet article. La colonne de gauche signale quelques faits utiles pour l'article. Tableau 1B – Idem, mais pour le Quaternaire. Le mode de présentation est inspiré des travaux de L. Deschodt : trois gammes de temps sont exprimées en millions (Ma), milliers (ka) ou années (a). Les valeurs numériques sont calibrées et référencées à l'an 2000 pour l'Holocène. Table 1A – Stratigraphical succession with names used on maps and cross-sections within this paper. The left column points to a few critical facts in use in that paper. Table 1B – Similar stratigraphic table restricted to Quaternary time. Presentation is analogous to that from L. Deschodt: three-time scales are presented in million (Ma), thousands (ka) or years (a). Holocene calibrated numerical values are referred to 2 000 years.

Matériaux et produits dérivés en pays de Pévèle et alentours

L'ensemble de ce territoire est recouvert d'une couche loessique d'âge pléistocène (Tab. 1B), dont l'épaisseur peut localement dépasser les dix mètres, et qui a empâté une morphologie préexistante (Sommé, 1977 ; Deschodt, 2014). Les fonds de vallée ont accueilli, à l'Holocène, des alluvions fluviales différenciées, interlitées en bas de versant avec des colluvions. En outre, quelques accumulations de tourbe sont principalement localisées dans les vallées majeures (en certains lieux de la Scarpe, la Sensée, la Deûle, la Marque). L'accès aux gisements de matériaux de construction est donc peu aisé. Tentons un inventaire sommaire entre la Deûle, l'Escaut et la Sensée.

Les loess et les limons

La notion de limon diffère quelque peu selon son utilisation en géologie (sédimentologie, stratigraphie) ou en géotechnique (mécanique des sols). Les géologues situent leur granulométrie entre les sables (au-dessus de 0,02 mm) et les argiles (au-dessous de 0,002 mm). Pour les géotechniciens la limite supérieure est un peu plus élevée. Il s'agit donc d'un matériau à grain très fin, donc sensible à l'eau, d'où sa grande importance géotechnique. La composition des limons est dominée par le quartz et les minéraux argileux. Les grains étant plutôt globuleux pour le quartz, et en feuillets pour les argiles, la porosité peut être relativement élevée (environ 30 %). Toutefois la perméabilité est modérée à faible. En effet, l'emboîtement des grains laisse des pores tellement minces que la tension superficielle suffit à fermer la porosité résiduelle par coalescence des films capillaires qui tapissent les grains. Le comportement du matériau dépend donc de sa compacité et de sa teneur en eau, paramètre essentiel pour le travailler soit à la main (poterie), soit sur son gisement (terrassements).

En usage courant, l'Administration des Ponts et Chaussées se référait (Leplat, 1968) aux travaux de Dubois (1924) pour répartir les limons et loess selon trois origines : les loess ou limons éoliens distribués partout, les limons de lavage surtout localisés sur les versants et les limons alluviaux issus d'un remaniement par ruissellement des précédents. Reconnaissant que le cadre stratigraphique des *formations superficielles* a été mis en place par Ladrière à la fin du XIX^e siècle, Sommé (1977) a précisé la zonation régionale des gisements et les relations latérales et verticales entre les diverses unités de dépôt. Par ailleurs, il a retenu la courbe de niveau (isohypse) 80 pour séparer le Haut Pays du Bas Pays, distinction maintenant passée dans l'usage. Et il a commencé à concevoir des unités lithologiques distinctes dans les divers dépôts limoneux. Son travail a été précisé par Fourrier (1989) pour la plaine de la Scarpe, et Deschodt (2014) pour les plaines de la Lys, de la Deûle et de la Scarpe.

À l'échelle de l'Europe du Nord-Ouest, les loess forment un croissant étalé sur plus de 100 km de large à la périphérie de la calotte glaciaire qui s'est développée par pulsions successives durant le Quaternaire. Ils ont donc été mis en place sous un régime de vents dominants venus du secteur nord à nord-ouest. Ils ont recouvert un paysage modérément contrasté, sur lequel un réseau hydrographique était déjà bien développé. À compter du Pléniglaciaire supérieur (environ 22 000 ans BP), un retour des précipitations a commencé à ruisseler sur ce paysage empâté de quelques mètres de dépôt (jusqu'à une vingtaine dans le Cambrésis). C'est ainsi qu'ont pu se différencier les trois modes de gisement identifiés par Dubois (1924) : voir ci-dessus. La vallée de la Somme et les travaux préparatoires au canal Seine-Nord-Europe sont aujourd'hui des références illustrant la succession de dix cycles interglaciaire/glaciaire au cours du dernier million d'années (Antoine *et al.*, 2007, 2014). La couverture limoneuse de la Pévèle et territoires voisins représente le cycle le plus récent (Éémien / Weichsélien) Dans les fonds de certaines plaines fluviales, quelques sondages et/ou terrassements profonds ont atteint des terrains plus anciens (Saalien).

Au cours de l'Holocène, l'infiltration des précipitations a lessivé et décarbonaté la partie supérieure des loess, qui constitue ainsi la *terre à briques*. La base, quand elle est au contact de la craie, est progressivement plus riche en carbonates et granules crayeux ; elle est alors communément appelée *ergeron*. Au lendemain de la Première Guerre mondiale, pour les besoins de la reconstruction, il y avait pratiquement une briqueterie par village. À ce jour, sur l'ensemble du Nord-Picardie et Normandie, ne restent plus que 7 briqueteries en activité, représentant 5 entreprises (webographie).

Les limons fluviaux sont en général plus sableux sur le Haut Pays que dans le Bas Pays. Leur présence est surtout connue dans les fonds de vallées, en pied de versant et terrasses abandonnées par suite d'une composante de soulèvement tectonique modeste (quelques dizaines de mètres) mais indéniabile (Sommé, 1977 ; Antoine *et al.*, 2007).

Les argiles

En Pays de Pévèle, la succession stratigraphique paraît simple (Tableau 1A). Une alternance de formations argileuses et sableuses s'est développée dans une mer très peu profonde, et a nivelé un paysage qui a ainsi évolué du Thanétien à l'Yprésien. Cette transgression venait d'un espace marin franc ouvert au nord.

Au Thanétien, l'Argile de Louvil fait partie d'une trilogie (tuffeau / argile / sable) transgressive, révisée par Sommé (1977) après les travaux pionniers (Gosselet, Leriche : voir dans Meilliez, 2018). Il faut aller sur le Mélantois et l'Ostrevant pour observer divers affleurements du contact entre la surface d'érosion fini-crétacée et le cortège transgressif du Thanétien. Pour ne retenir que trois exemples observés personnellement (FM), à Rœux (carrière du Lac bleu), à Abscon (carrière en

sortie est de la ville) et surtout à Villeneuve d'Ascq (Meilliez & Graveleau, 2020 ; Graveleau *et al.*, 2021), il n'est pas rare de trouver un demi-graben piégeant une partie du tuffeau basal. Le décalage de la surface d'érosion est d'ordre métrique et le litage n'est plus décalé à moins de 3 m au-dessus de la lèvre supérieure. Ceci suggère que la transgression thanétienne s'est effectuée tandis qu'une crise sismique s'atténuait dans un contexte régional extensif. Le dépôt de l'Argile de Louvil semble, pour l'instant, être postérieur à cet épisode.

À l'Yprésien, l'Argile d'Orchies, organique, couvre les dépôts précédents, puis passe vers le haut aux sables argileux de Mons-en-Pévèle dont il sera question ci-dessous. Vers le nord-ouest et le nord, c'est-à-dire vers la mer, la sédimentation argileuse a dominé, les lits sableux à silteux étant de plus en plus diffus dans la masse argileuse. L'ensemble est connu comme Argile des Flandres, que l'on observe dans la plaine de la Lys et à la base des Monts des Flandres. Vers l'est, c'est-à-dire vers les terres émergées, l'Argile d'Orchies se charge de silts, et même de sables en Cambrésis et Hainaut. Elle contient de la matière organique qui lui confère une teinte plutôt sombre. Les tuileries aussi étaient nombreuses au début des années 1920. Aujourd'hui, les rares sites en exploitation (Halluin, Haubourdin, Phalempin,...) appartiennent à de grands groupes internationaux.

Les sables et les grès

Ce sont les matériaux les plus variés et les plus utilisés. Hors de la bande littorale, trois unités de sables ont été principalement exploitées : les Sables d'Ostricourt (Thanétien), les sables bruxelliens (Monts des Flandres) et les sables yprésiens (Mons-en-Pévèle). Ces deux derniers le sont beaucoup moins aujourd'hui. Le transport des sables depuis le gisement jusqu'au cours d'eau le plus proche s'est toujours fait par la route, même sur une courte distance, aucune carrière n'étant directement située au bord d'une voie d'eau.

Au Thanétien, l'arrivée du matériel arénacé qui constitue le tuffeau trahissait un changement paléogéographique drastique à l'échelle européenne : la friction sénestro-compressive de la Péninsule ibérique contre le futur territoire français induisait l'émergence des Pyrénées. S'en est suivi un bombement lithosphérique dont les effets sur l'érosion et la sédimentation ont été ressentis de la vallée de la Garonne à celle de la Seine (Wynns, 2014). Selon cet auteur, les ruissellements sur ce bombement distribuaient les produits d'érosion à sa périphérie « au moins jusqu'au Lutétien moyen ». Il faut donc supposer que l'actuel territoire des Hauts-de-France devait se trouver en situation de quasi plaine littorale par rapport à l'espace marin ouvert au nord (Laga *et al.*, 2001). C'est cette surface qu'a transgressé le cortège paléogène au cours du Thanétien. Le retrait qui s'est opéré au Thanétien supérieur a laissé place aux sables continentaux (Sables du Quesnoy) au moins dans le Cambrésis. Faut-il voir dans les grès très fins qui déterminent la ligne de crête de l'Ostrevant une zone

littorale submersible entre les territoires à nouveau émergés au sud et ceux encore marins au nord, à partir de la Pévèle ?

En effet, l'Ostrevant recèle un important gisement de grès, localisé dans un quadrilatère losangique entre Valenciennes, Douai, Arras et Cambrai (Fig. 1). Il a été largement exploité dès le X^e-XI^e siècle - comme on le verra plus loin dans les églises romanes de la Pévèle - et de façon plus industrielle dès le XVI^e siècle, entre autres pour en exporter les produits vers les Pays-Bas, et surtout durant la seconde moitié du XVIII^e siècle dans une tentative de strict contrôle régional (Dormard, 2013). Ce grès tient son succès commercial historique à sa structure. Avec un grain très fin, de granulométrie homogène (autour de 0,1 mm), il est très compact, donc très résistant. Les pores étant de taille capillaire, la tension de surface sur les grains rend ce matériau hydrofuge (voir plus haut) et le fait utiliser pour le soubassement de nombreux bâtiments fondés sur zones humides. De plus, la résistance mécanique du grès permettait de résister aux chocs sur les parties basses, et entre autres de les utiliser comme chasse-roue aux entrées de porches. Certains bâtiments prestigieux sont entièrement construits avec ces grès (Hospice Comtesse à Lille, Hôtel de Ville à Douai, par exemple). En 1764, la Flandre wallonne était la province la plus densément peuplée de France, ce qui suscitait de nombreux échanges internes. La grande sensibilité à l'eau des sols ne facilitait pas l'usage des voies de communications terrestres. De ce fait, la voie d'eau a été prépondérante, entre autres grâce au canal de la Haute-Deûle, aménagé à la fin du XVII^e siècle sur demande de Vauban, entre Douai et Lille via Courrières (Heddebaut, 2002). Mais en ces époques les voies d'eau étaient gelées l'hiver. Il fallut alors mettre en place et entretenir un réseau assez dense de routes dont le pavement devenait indispensable, et lucratif (Dormard, 2013, 2015).

À l'Yprésien (Tableau 1A), un autre ensemble sableux s'est répandu sur le territoire entre Escaut et Deûle. Il en reste des placages dans la partie orientale de la Pévèle, à l'est de St-Amand-les-Eaux, et dans le secteur de Mons-en-Pévèle. Vers le nord, latéralement, mais sans aucun affleurement intermédiaire, ces Sables de Mons-en-Pévèle passent à l'Argile de Roubaix. L'argumentation est paléontologique, et a permis de corréliser ces dépôts vers le sud avec les Sables de Cuise du centre du Bassin parisien, vers l'est avec la petite butte-témoin de Marlemont au bord méridional de l'Ardenne (Feuille de Renwez) et vers le nord avec certains niveaux dans les Monts des Flandres. La dissémination de ces témoins démontre d'une part qu'un ensemble sableux très important a couvert un territoire encore inégal, toujours ouvert vers le domaine marin septentrional, et que d'autre part, l'érosion postérieure qui les a isolés a donc été très importante.

Enfin, encore plus tard, le même phénomène de sable très fin et compact, à l'origine de grès hydrofuge s'est produit au centre de la région parisienne avec les Sables de Fontainebleau (Rupélien). Cependant, un processus de

silicification, d'origine climatique (aridité et forte chaleur) a aussi probablement contribué à la formation de grandes dalles gréseuses compactes. Les spécialistes eux-mêmes ne sont pas souvent d'accord pour distinguer les influences respectives des deux phénomènes, peut-être différenciés aussi selon les lieux. Dans les Sables de Fontainebleau, comme dans les grès du Thanétien de l'Ostrevant, ou des environs de Guise (carrière de Macquigny : Meilliez *et al.*, 2019), on trouve de grandes dalles à surface supérieure parfaitement planes, horizontales lorsqu'elles sont encore en place. En revanche, la surface inférieure est mamelonnée. Ce qui est généralement interprété comme la marque d'un batillement² de la nappe phréatique sous un climat très aride. Après d'autres, Sommé (1977) a discuté l'âge de cette morphogenèse qu'il attribue plutôt à une période très chaude à situer à la fin du Miocène ou au début du Pliocène. Quelques dalles sont encore en place, ou ont glissé sur les pentes depuis leur mise à jour, en fonction des conditions météorologiques. Les premiers humains ont pu s'en servir comme éléments de dolmen, ou de pierres dites dressées. Plus tard elles ont été utilisées aussi comme polissoirs (exemple à Fressain, Ostrevant).

Les calcaires

Comme il a été écrit plus haut, la Pévèle n'a pas de ressource apparente en pierres dures au niveau du sol. Toutefois, les Romains ont apporté avec eux l'art de bâtir en pierre et ont su en divers sites de la Gaule, entreprendre des exploitations et des ateliers de taille de pierre. Les témoignages archéologiques (voir les établissements cités en webographie) laissent à penser qu'outre l'apport des techniques d'extraction et de taille, ce mode de vie nouveau réservait le recours à la pierre pour les bâtiments publics et les citoyens les plus aisés. Les autochtones les plus pauvres construisaient en bois, torchis et chaume, laissant peu de traces, hors de trous de poteaux.

Les calcaires et grès ont notamment été utilisés pour les sépultures aménagées par les gallo-romains. Ils avaient parfaitement identifié les différents bassins qui, autour de la Pévèle, étaient susceptibles de fournir les matières premières nécessaires :

- ✧ la craie blanche à l'ouest (Gohelle, Artois) et au nord (Mélantois),
- ✧ la craie jaune des environs d'Avesnes-le-Sec (Hainaut),
- ✧ le calcaire carbonifère du Tournaisis au nord-est,
- ✧ le grès d'Ostrevant au sud.

Cependant, ces ressources ont nécessité manipulations et transport.

2. Variations aléatoires verticales du niveau d'eau qui entretient, à la base du banc sableux, une teneur en eau suffisante à la réorganisation relative des grains, sans toutefois atteindre la fluidification nécessaire à l'individualisation de figures de charge.

L'ITINÉRAIRE ET EXEMPLES DANS LES MURS DES ÉGLISES

L'ouvrage sur les fermes de la Pévèle (Fourot, 2016) illustre bien les matériaux et techniques de construction utilisés pour l'habitat courant et les constructions agricoles. Rares sont les constructions antérieures au XVIII^e siècle qui soient encore debout. En revanche, les églises « racontent » une tranche de temps plus longue (Plateaux, 1990). Bien sûr, un territoire comme celui-ci qui a toujours été frontalier, a connu nombre d'évènements ayant entraîné des destructions plus ou moins complètes. La Pévèle villageoise étant un territoire où les paroisses étaient relativement pauvres, certaines églises ont connu, au long d'un quasi-millénaire, des modifications et additions successives qui permettent de retracer l'évolution des choix des matériaux, des techniques et des styles.

La visite de terrain du 25 septembre a permis d'observer sept églises et d'entrer dans une carrière exploitant les sables thanétiens d'Ostricourt et l'Argile d'Orchies. Voici, résumées, quelques caractéristiques des bâtiments :

✧ Nomain :

- façade XI^e-XII^e : moellons en grès d'Ostrevant, calcaire de Tournai, grès de Pève et remplois gallo-romains
- tour XIII^e : remplois de matériaux du XII^e à la base puis grès d'Ostrevant seul en pierre de taille pour le reste de l'élévation.
- nef et chœur XV^e et XVII^e : grès d'Ostrevant (soubassements, chainages), briques, calcaire de Tournai en éléments décoratifs (archivoltes, moulures).
- La particularité de cette église est la construction de la tour sur des arcs en ogive en arrière de la façade originelle conservée.

✧ Aix-en-Pévèle :

- façade est (base de la tour) X^e : moellons en grès d'Ostrevant et calcaire de Tournai avec remplois gallo-romains.
- partie supérieure de la tour XI^e en grès d'Ostrevant uniquement
- nef XV^e/XVII^e : briques, soubassements en calcaire de Tournai et grès d'Ostrevant
- chœur XVIII^e : soubassements en remplois, briques

Cette église est singulière par le fait qu'elle a été « retournée » au XVIII^e siècle. Le portail d'entrée a été ouvert à la base de la tour romane, à l'est, et un nouveau chœur édifié à l'ouest.

✧ Flines-lez-Râches :

- de l'église originelle du X^e siècle, il ne reste que la muraille qui constitue aujourd'hui le côté est de la tour. Au XI^e (?) siècle, cette dernière a été construite en applique sur la façade originelle. Blocs de grès d'Ostrevant et très forte quantité de remplois gallo-romains.
- Fin XIII^e/début XIV^e : croisillon sud avec échauquette : grès d'Ostrevant en pierre de taille. Remplage de la baie en craie d'Hordain.
- Fin XV^e/début XVI^e : chœur et chapelles nord. Soubassements et chainages en grès d'Ostrevant, briques. Remplage de la baie axiale en craie d'Hordain
- XVI^e siècle (1561) : les murs des deux chapelles sud-ouest sont en double peau :
 - Extérieurement : soubassements en grès d'Ostrevant, briques et cordon intermédiaire en craie d'Hordain
 - Intérieurement : briques avec quelques lits en grès d'Ostrevant mimant parfois un style « rouges barres »
- XVII^e siècle : le porche précédant la tour. Grès d'Ostrevant en soubassement et briques

✧ Raimbeaucourt :

- tour XVI^e : Un autre exemple de construction en double peau avec grès d'Ostrevant en pierres de taille finement parées à l'extérieur et briques à l'intérieur.
- chœur fin XVI^e : soubassements en grès d'Ostrevant et briques.

✧ Mons-en-Pévèle :

- abside orientale X^e/XI^e en moellons de grès de Pève et remplois gallo-romains.
- tour du clocher reposant sur un massif de grès de Pève. Sur ce massif le premier niveau est du début du XVII^e siècle en briques avec chainages en grès d'Ostrevant. Les suivants sont fin XIX^e siècle en briques et craie d'Hordain.
- nef XVII^e siècle : les murs sont en briques reposant sur un soubassement de moellons de grès en remploi, de Pève au sud et d'Ostrevant au nord.

✧ Mérignies :

- Le clocher, construit au début du XX^e siècle (soubassement en grès d'Ostrevant et briques), a totalement dénaturé l'aspect de cette église ancienne.
- Le mur du pignon oriental est constitué à la romane : moellons de grès de Pève très majoritaire, quelques éléments en calcaire de Tournai, très nombreux

remplois de terres cuites gallo-romaines, quelques blocs de béton de tuileaux. C'est la disposition en lits des remplois gallo-romains alternant avec des lits de moellons qui fait l'originalité de ce mur et dérouté l'archéologue. L'absence de grès d'Ostrevant laisse à penser que ce mur est ce qu'il reste de l'église originelle bâtie à une époque où les transports étaient très difficiles. Une datation du IX^e siècle est souvent avancée.

- La base des murs de la nef est édifiée « à la romane » avec des moellons de grès de Pève et de quelques remplois gallo-romains mais beaucoup plus rares ici et l'appareillage est tout à fait différent. C'est peut-être là le résultat d'une reconstruction après l'important incendie de 1576.
- Ces murs sont complétés au début du XIX^e siècle
 - du côté nord par une maçonnerie en pierres de taille de craie de Lezennes (avec reprise au début XX^e siècle ?)
 - du côté sud par une alternance de bandes de pierres de taille de craie de Lezennes (1 lit) et de briques (3 lits) C'est le style « rouges barres ».
- Chœur fin XVI^e siècle : entièrement réalisé en craie blanche de Lezennes

✧ Templeuve :

Il reste peu de choses de l'église romane des origines. Le mur nord de la nef centrale est réalisé avec des moellons de grès divers dont du grès de Pève. Par la suite toutes les adjonctions et modifications ont utilisé la craie de Lezennes. Seule exception : la partie supérieure du clocher, érigée à la fin du XIX^e siècle, entièrement bâtie en craie d'Hordain.

Informations retenues et questions en suspens

En Pévèle, à l'époque gallo-romaine, le secteur Bouvignies-Coutiches-Flines les Râches a été un important site de production de terres cuites architecturales. Limons, Argile d'Orchies, Sables d'Ostricourt, eau, forêt sur le plateau à l'ouest : tous les éléments étaient présents dans un faible périmètre pour l'extraction, le moulage et la cuisson de tuiles et carreaux. Cette production a servi à des besoins locaux ; elle a aussi contribué à une exportation vers des chantiers extérieurs : on sait que les terres cuites gallo-romaines de la région d'Orchies ont été exportées très loin (Lebrun et Fronteau, 2014).

Parallèlement, la récupération de grès massifs de l'Ostrevant, déjà mobilisée pour diverses constructions funéraires, s'est poursuivie. La taille de ces grès a demandé un appareillage et un savoir-faire qui avait dû se transmettre au travers des générations, même s'il ne s'agissait plus ici de silex. Les travaux de Dormard font état d'une exploitation commerciale

des pavements gréseux dès le XVI^e siècle, au moins. Est-ce à dire qu'antérieurement, ce travail était exécuté à la demande, dans le cadre des impôts (corvée) ? Le transport des pierres devait franchir la vallée de la Scarpe, large, et très marécageuse. Des ponts étaient accessibles à St-Amand, Râches, Douai. Vitry-en Artois pouvait encore être un couloir de passage avant que l'aqueduc aménagé au X^e siècle ne devienne un canal navigable à la fin du XVI^e siècle (Louis, 1990).

Les calcaires du Tournaisis pouvaient facilement arriver par transport fluvial sur la Scarpe (Fig. 1). La craie du Hainaut pouvait arriver par transport fluvial, à condition de descendre l'Escaut jusque Maulde (confluence avec la Scarpe). Sinon le transport ne pouvait être que terrestre.

Les rares toits d'ardoises naturelles qui recouvrent nombre de toits des églises de Pévèle, provenaient des Ardennes jusque vers les années 1960, avant que les ardoises venues d'ailleurs (Anjou, Asturies, Pays de Galles) ne prennent le relais. Le transport devait être au moins partiellement terrestre.

Les mortiers pouvaient être préparés à partir des divers niveaux sableux de la Pévèle. Leur transport devait être terrestre pour atteindre les chantiers.

Enfin, beaucoup d'églises montrent des remplois, à toutes les époques. Certaines pierres ont pu être plusieurs fois recyclées.

CONCLUSION

Tous les jours nous marchons sur le sol, couvert de végétation, de constructions et de voiries. Ces revêtements cachent la nature même du sol et du substrat sur lequel, et dont, nous vivons. Tous proviennent du sous-sol. L'apprentissage de leur découverte, de celle de leurs propriétés, puis de leurs possibles transformations, pour répondre à nos besoins raconte l'histoire de l'humanité. Un corpus de connaissances émerge et se façonne en permanence : la géologie, et de façon plus générale les sciences de la Terre. Un ensemble de savoir-faire raconte l'histoire de l'artisanat puis le développement industriel. Les conflits armés, surtout les derniers, ont suscité des progrès technologiques inespérés, quoique pas maîtrisés de façon suffisante. De ce fait, aujourd'hui, nombre d'entrepreneurs, de décideurs, d'aménageurs succombent trop facilement à l'impression qu'on peut maintenant fabriquer tout ce que l'on veut, n'importe où, n'importe quand, indépendamment des contraintes élémentaires spécifiques à chaque territoire, induites par sa composition et sa structure. Il y a 1 000 ans, nos ancêtres ont dû faire de nombreux essais, certainement essuyer de nombreux échecs avant de parvenir à construire les bâtiments dont quelques-uns subsistent encore, qu'il s'agisse de cathédrales (Belin et Maitte, 2019) ou de simples églises comme celles que nous venons d'observer. La sobriété énergétique et la sobriété en matériaux frais étant désormais requises, il est temps de redécouvrir les vertus de l'observation du terrain.

Remerciements

Les auteurs remercient la SGN et la SHPP d'avoir organisé cette visite de terrain, et M. Delangue d'avoir autorisé l'entrée dans la carrière de Flines-lez-Râches, Etienne Louis pour ses explications complémentaires sur le terrain, Laurent Deschodt pour les discussions et la mise à disposition de ses illustrations.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTOINE P., LIMONDIN LOZOUET N., CHAUSSE C., LAUTRIDOU J.-P., PASTRE J.-F., AUGUSTE P., BAHAIN J.-J., FALGUERES C. & GALEHB B. (2007). — Pleistocene fluvial terraces from northern France (Seine, Yonne, Somme) : synthesis, and new results from interglacial deposits. *Quat. Sc. Rev.*, 26 : 2701-2723.
- ANTOINE P., GOVAL E., JAMET G., COUTARD S., MOINE O., HERRISSON D., AUGUSTE P., GUERIN G., LAGROIX F., SCHMIDT E., ROBERT V., DEBENHAM N., MESZNER S. & BAHAIN J.-J. (2014). — Les séquences loessiques Pléistocène supérieur d'Havrincourt (Pas-de-Calais, France) : stratigraphie, paléoenvironnements, géochronologie et occupations paléolithiques. *Quaternaire*, 25 : 321-368.
- BELIN J.-J. (2022). — Comment la géologie éclaire l'histoire du bâti de la Pévèle. *Bull. Soc. Hist. Pays Pévèle*, n°91 : 28-33.
- BELIN J.-J. & MAITTE B. (2019). — La cathédrale d'Amiens : ses matériaux, sa construction. *Ann. Soc. géol. Nord* ; (2^e sér.), 26 : 47-57.
- C.F.P.(M), COPESEP, R.A.P. & S.N.P.A. (1965). — Contribution à la connaissance des bassins paléozoïques du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, LXXXV : 273-281.
- DESCHODT L. (2014). — Chronostratigraphie et paléoenvironnements des fonds de vallée du bassin français de l'Escaut. Thèse Dr., Université Paris-I – Panthéon-Sorbonne, Paris, 632 p.
- DORMARD S. (2013). — Les États de la Flandre wallonne et l'entretien du réseau routier régional : de la régie des grès à la liberté du commerce (1750-1790). *Revue du Nord*, t.95, n°399 : p. 91-124.
- DORMARD S. (2015). — Les péages des États de Flandre wallonne et le financement des infrastructures de transport au XVIII^e siècle. *Revue du Nord*, t.97, n°411 : p. 576-606.
- DUBOIS G. (1924). — Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France. Thèse Dr. Sc., Univ-Lille, 355 p., 6 pl. h-t.
- FOUROT B., dir. (2016). — Fermes de Pévèle. Soc. Hist. Pays de Pévèle édit., 488 p. ISBN :978-2-95339056-8
- FOURRIER H. (1989). — La Plaine de la Scarpe et ses bordures (Nord de la France) : analyse séquentielle des formations superficielles ; aspects sur les sols. Thèse Dr. Univ. Sc. Tech. Lille, 304 p.
- GOSSELET J. (1890). — Géologie élémentaire du Département du Nord. Librairie L. Quarré, Lille. 40 p., 1 pl. h-t.

- GOSSELET J. (1895). – Géographie physique du Nord de la France et de la Belgique : V – Mélandois, Pévèle, Tournaisis. *Ann. Soc. géol. Nord*, XXIII : 88-103.
- GOSSELET J. (1897). – Géographie physique du Nord de la France et de la Belgique : VII – Ostrevant. *Ann. Soc. géol. Nord*, XXIII : 243-262.
- GRAVELEAU F., CHANIER F. & MEILLIEZ F. (2021). – Observation de la surface de transgression du tuffeau thanétien sur la craie coniacienne au niveau du flanc nord de l'anticlinal du Mélandois (Nord). *Ann. Soc. Géol. Nord*, T28 (2^e série) : 99-110.
- HEDDEBAUT M. (2002). – La création du canal Scarpe-Deûle (1687-1693) et ses répercussions. *Pays de Pévèle*, n°51 : 25-3
- LADRIERE J. (1888). – L'ancien lit de la Scarpe. *Ann. Soc. Géol. Nord*, XV : 217-238.
- LAGA P., LOUWYSE S. & GEETS S. (2001). – Paleogene and Neogene lithostratigraphic units Belgium., *Geologica Belgica*, 4 : 135-152.
- LEBRUN G. et FRONTEAU G. (2014). – Diffusion des tuiles dans le Nord de la Gaule : le cas de la région d'Orchies (Nord). *Rev. Nord*, h-sér. N°21 : 249-264.
- LEPLAT J. (1968). – Limons et loess. *Bull. Liaison Labo. Routiers P. et Ch.*, n°29 (janv-fév), Réf 392, 32 p.
- LOUIS E. (1990). – Alimentation de Douai en eau, au Moyen Âge. In Douai, cité médiévale, DEMOLON P., HALBOUT H, LOUIS E. et LOUIS-VANBAUCE M. (coord.), *Archaeologica Duacensis*, n°3, Soc. archéologique Douai, p. I-5 à I-39.
- LOUIS E. & COLLETTE L. (2009). – Douai et les détournements de la Scarpe (IX^e et XI^e siècles). *Revue du Nord*, hors-série n°14 : 81-100.
- MEILLIEZ F. (2016). – Le Cambrésis masque-t-il un lien ou une discontinuité structurale entre l'Artois et l'Ardenne ? *Ann. Soc. Géol. Nord*, T24 (2^e série) : 17-29.
- MEILLIEZ F. (2018). – Un nœud structural mobile à la jonction du Cambrésis, de la Thiérache et du Vermandois. *Ann. Soc. Géol. Nord*, T25 (2^e série) : 53-67.
- MEILLIEZ F., DUCHAUSSOIS F., DESCHODT L. & AMEDRO F. (2019). – La vallée du Noirieu et son contexte géologique de Vadencourt à Bergues-sur-Sambre (Aisne). *Ann. Soc. Géol. Nord*, T26 (2^e série) : 59-68.
- MEILLIEZ F. & GRAVELEAU F. (2020). – Première observation, à distance, d'une fouille éphémère aux confins de Lezennes et Villeneuve d'Ascq (Nord). *Ann. Soc. Géol. Nord*, T27 (2^e série) : 75-77.
- PATOU-MATHIS M. (2010). – Néanderthal : une autre humanité. *Perrin éd.*, 368 p., ISBN :978-2-262-02844-2
- PLATEAUX A. (dir.) (1990). – Les églises de la Pévèle française. *Edit. Mardaga*, Liège, 521 p.
- SOMME J. (1977). – Les plaines du Nord de la France et leur bordure. Étude géomorphologique. Thèse d'Etat, présentée devant l'Université de Paris-1 (1975). Atelier reproduction des thèses, Université de Lille-III. 2 tomes, 810 p.
- VERRIER F. (2020). – La Pévèle au fil de l'eau, de la Marque à la Scarpe, de Bouvines à Tourmignies, de Râches à St Amand-les-eaux et Ère (B). *Pays de Pévèle*, n°88 : 23-34.
- WYNNS R. (2014). – La Bassin parisien du Tertiaire à l'Actuel. In GELY J.P. & HANOT F. (dir), *Le Bassin parisien, un nouveau regard sur la géologie. Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*. Mémoire hors-série n° 9. : 85-93.

WEBOGRAPHIE

- CAUE-59 (Conseil, Architecture, Urbanisme, Environnement du Nord) : <https://www.caue-nord.com/>
- CARRIÈRES de Spiennes (B) : <https://www.minesdespiennes.org/>
- ARCHEOSITE : <https://www.agglo-cambrai.fr/nos-missions/culture/archeosite-de-les-rues-des-vignes>
- ARKEOS : <https://www.arkeos.fr/>
- ASNAPIO : <https://asnapiio.villeneuveascq.fr/>
- AUBECHIES : <https://www.archeosite.be/>
- SAMARA : <https://www.samara.fr/>
- PISÉ : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Pisé>
- BÉTON : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Béton>
- TORCHIS : <https://www.cnrtl.fr/definition/torchis>
- BRIQUETERIES : <http://www.briques-nord.org/le-syndicat/>
- TUILERIES : <https://www.tuilesgerard.fr> ou <https://edilians.com/> à Phalempin, entre autres
- INFOTERRE : <http://infoterre.brgm.fr/>