

L'Écho des Labos est une rubrique qui rend compte de présentations orales (02/12/2022) proposées par des chercheurs des Labos qui se sont engagés à soutenir la SGN : LOG, EEP, UMET, LGCGE.

UN REGARD RENOUVELÉ SUR LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE RÉGIONAL; QUESTIONS SUR LA RESSOURCE

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

DES APPROCHES ANTÉRIEURES TROP LOCALES

Dans le Nord de la France, les paysages régionaux ne sont pas marqués par des reliefs prononcés; c'est un fait que Gosselet a noté dans ses cours de géographie physique (1893-1900). A la différence du Jura, il n'y a pas de correspondance directement intelligible entre topographie et géologie. D'ailleurs, par ordre décroissant, sous les dépôts dits quaternaires, les points culminants régionaux sont localisés (Fig. 1) :

- ✧ sur des terrains cambriens à Watigny, près de Saint-Michel-en-Thiérache (295 m);
- ✧ sur des terrains oligocènes à Péret (233 m), au sud de Château-Thierry;

- ✧ sur des terrains thanétiens à Formerie (227 m) au nord du Pays de Bray;
- ✧ sur des terrains coniaciens ou santoniens à Alquines (210 m) dans le Haut-Boulonnais.

Ces points sont positionnés sur des structures géologiques variées (Fig. 1) :

- ✧ Watigny est sur la ligne de crête du massif Ardennais qui monte jusqu'à 693 m au Signal de Botrange, près de la frontière belgo-allemande;
- ✧ Péret est sur un plateau, au cœur de l'Île-de-France;
- ✧ Formerie est au nord de l'anticlinal du Bray;
- ✧ Alquines est sur la crête de l'anticlinal du Boulonnais

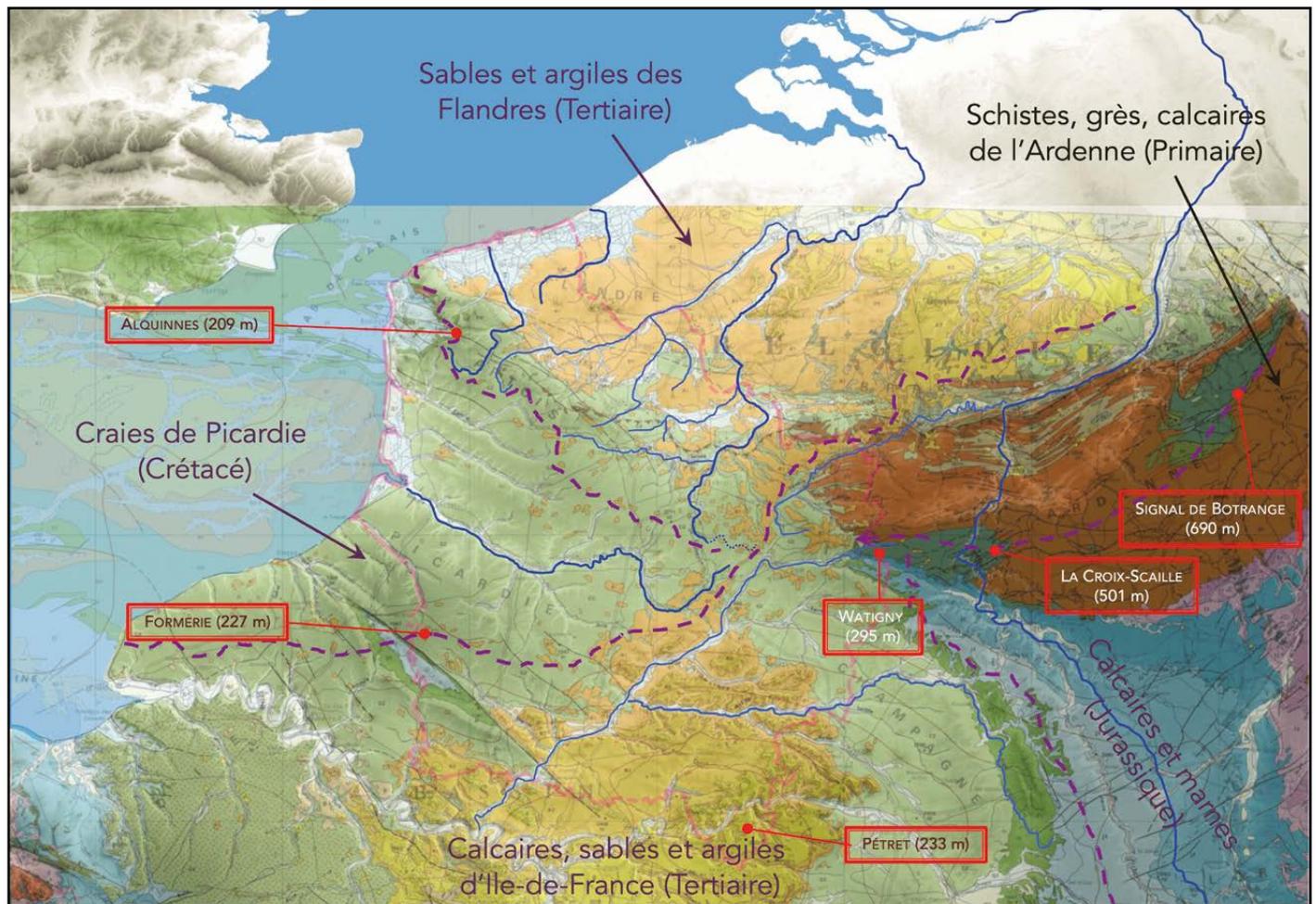


Fig. 1 – Extrait de la carte géologique au millionième (fonds de carte S-Pass-territoires) sur lequel sont reportées les principales lignes de partage des eaux (tiretés violets) pour distinguer les bassins-versants majeurs du Nord de la France. Fonds de cartes : sources BRGM et CAUE.

Fig. 1 - Extract from the geological map to the millionth (S-Pass-territories base map) on which the main watershed lines are plotted (purple dashes) to distinguish the major watersheds in the North of France.

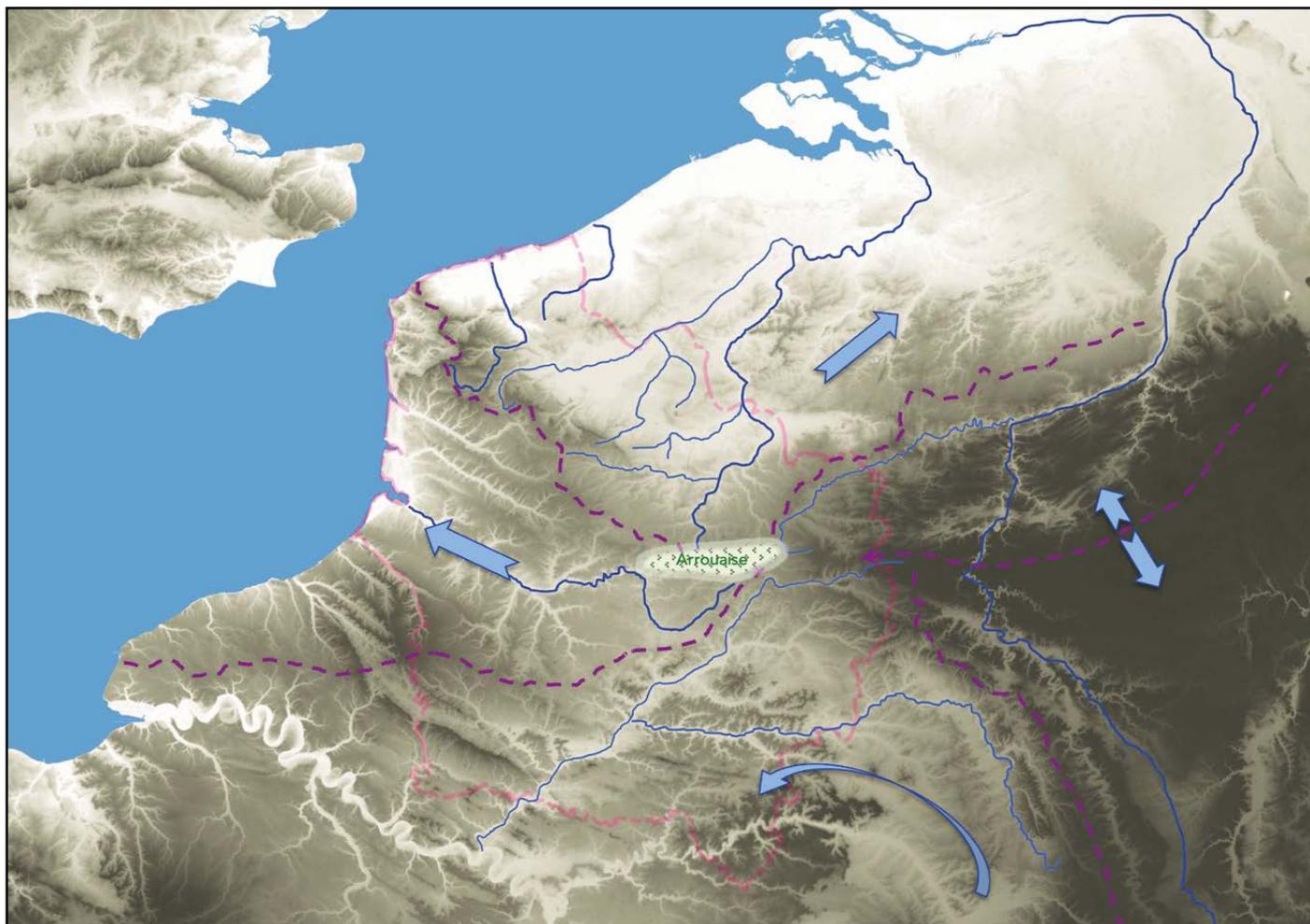


Fig. 2 – Fonds de carte topographique (S-Pass-territoires) avec limites des bassins versants majeurs (tiretés violets). Les flèches indiquent les sens d'écoulement dominant du réseau hydrographique, divergents. Tout se passe comme si le massif de l'Arrouaise se comportait comme un château d'eau.
 Fig. 2 - Topographic basemap (S-Pass-territories) with boundaries of major watersheds (purple dashed lines). The arrows indicate the dominant, divergent flow directions of the hydrographic network. Everything happens as if the Arrouaise massif behaved like a water tower.

En première approximation, on pourrait penser que l'anticlinal du Boulonnais et celui de l'Ardenne ne forment qu'une seule et même structure ayant déformé la couverture méso-cénozoïque, en un événement tectonique qui n'a pu se produire au plus tôt qu'à partir de l'Eocène terminal. La continuité de présence du Houiller à proximité de la surface, depuis le sillon de la Sambre, le Hainaut puis le piedmont des collines d'Artois jusqu'au nord du Boulonnais a été un des arguments utilisés par les auteurs précédents pour étayer cette hypothèse. Cependant, ces divers affleurements de Paléozoïque supérieur n'appartiennent pas au même domaine structural, comme Gosselet l'avait déjà expliqué (Meilliez, 2019). Celet (1969) a élaboré, à partir de sondages, une carte hypsométrique du toit des marnes (Turonien moyen) qui constituent le plancher du principal aquifère régional (*Nappe de la Craie*) ; elle révèle que la continuité stratigraphique entre le Boulonnais et le Cambrésis-Vermandois est structurée en une série d'anticlinaux surbaissés, disposés en échelon (Meilliez, 2018). Rien de tel n'apparaît en surface.

Dans sa thèse sur *les plaines du Nord de la France et leur bordure*, Sommé (1977) a distingué le bas-pays du haut-pays de part et d'autre de l'isohypse 80. Il a décrit comme *plateaux laniérés* le flanc nord des collines d'Artois, qui prolonge celui de l'anticlinal du Boulonnais, tous deux incisés par les cours d'eau qui, tous, coulent vers le nord-est. A l'est du seuil de Bapaume, il a décrit les cours concentriques du haut-Escaut et de la haute-Sambre, s'écoulant aussi vers le nord-est sur la surface enveloppe conique du massif Ardennais, à 20 km l'un de l'autre avec une dénivelée de 100 m entre eux. Ainsi, chacun d'eux reçoit en rive droite un réseau peu incisé d'affluents longs, organisé en peigne divergent. Dans sa thèse sur *les plaines de craie du nord-ouest du bassin parisien et du sud-est du bassin de Londres et leurs bordures*, Pinchemel (1954) a été frappé du fait qu'à composition géologique identique, la relation entre réseau hydrographique et structure géologique diffère tant entre le sud-est de l'Angleterre et la Picardie. Dans le premier cas le réseau hydrographique semble indépendant de la structure anticlinale du Weald, tandis que dans le second, les petits fleuves côtiers sont tous

parallèles entre eux et avec les anticlinaux du Pays de Bray et du Boulonnais ; leurs affluents sont conséquents sur les flancs de ces plis majeurs. Les auteurs antérieurs considéraient le réseau hydrographique comme adapté dans son ensemble à la structure géologique, en dépit d'anomalies jugées locales. Pinchemel s'en étonne et suggère de discuter celles-ci en termes de phénomènes d'antécédence, surimposition et capture, tout en étant conscient qu'aucun ne puisse tout expliquer seul.

Les travaux de Pinchemel (1954) et de Sommé (1977) sont complémentaires ; il y a lieu de les reprendre et de les intégrer dans une vision plus large, notamment à la lumière des progrès en cours sur la connaissance de ce que les géologues qualifient un peu trop rapidement de formations superficielles sur les cartes géologiques.

UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE PLUS LARGE

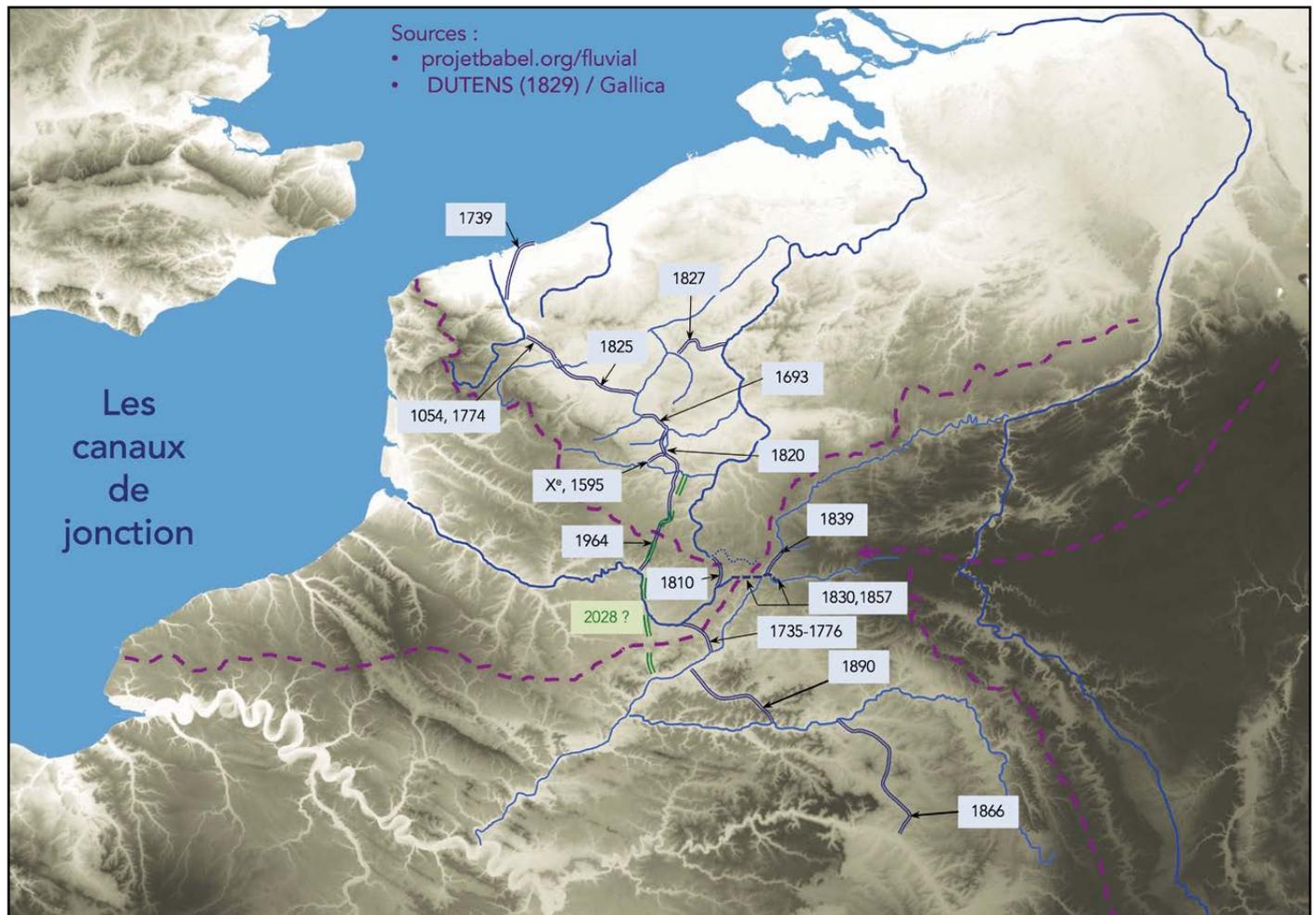
Le territoire régional se partage sur quatre bassins versants (Fig. 2) :

- ✧ celui de la Seine par l'intermédiaire de l'Oise ;

- ✧ celui de la Meuse par l'intermédiaire du cours amont de la Sambre ;
- ✧ celui de l'Escaut pour sa partie amont ;
- ✧ le bassin versant composite des petits fleuves côtiers.

Une ligne de partage des eaux est définie comme l'enveloppe d'un cours d'eau et de ses affluents, que les vallées soient en eau ou sèches, de façon permanente ou épisodique. En examinant de plus près son tracé, on peut constater qu'elle peut se confondre avec une crête topographique en certains endroits, avec une ligne structurale (crête d'un anticlinal, rebord de cuesta) en d'autres, rarement aux deux en même temps. S'intéresser aux canaux de jonction qui ont franchi ces lignes de partage des eaux, c'est balayer l'histoire de France en prêtant attention aux besoins engendrés par l'aménagement du territoire pour suivre l'évolution, politique et socio-économique (Fig. 3). Réaliser ces canaux a nécessité des travaux de terrassement conséquents, plus ou moins bien nourris par la connaissance géologique du moment.

Fig. 3 – La cartographie des canaux de jonction met en lumière les obstacles naturels que constituent les lignes de partage des eaux.
Fig. 3 - Mapping the connecting canals highlights the natural obstacles posed by watersheds.



Si l'attention se focalise sur les cours d'eau naturels majeurs, la Somme et l'Escaut prennent leur source dans le massif de l'Arrouaise¹, tandis que l'Oise et la Sambre descendent de l'Ardenne jusqu'en Arrouaise avant d'en diverger pour le reste de leur cours. Ce massif se comporte donc comme un château d'eau régional. Pourtant son altitude culmine à 178 m, c'est-à-dire franchement sous les quatre points culminants présentés ci-dessus, lesquels n'ont qu'une influence locale sur les affluents des rivières principales.

Leriche (1923) a soigneusement cartographié le massif de l'Arrouaise, dont il qualifie le comportement hydrogéologique de karstique. Il y a localisé de très nombreuses bétaires (puits de dissolution d'où l'eau rejoint un réseau karstique). Deux nappes sont superposées (Fig. 4). Comme dans toute la région, l'aquifère majeur est celui de la craie. Plus précisément, ce sont les craies du Turonien supérieur et de la base du Coniacien-Santonien qui contiennent l'essentiel de la ressource en eau souterraine.

1. Massif autrefois couvert d'une forêt dense, déboisé par l'agriculture (Matton, 1871). Le nom participe à celui de plusieurs communes dans l'Aisne et la Somme.

Les marnes du Turonien moyen en constituent le plancher. À l'approche du massif Ardennais, ces couches se relèvent. Il est donc logique que l'Escaut, la Somme, leurs affluents, ainsi que les petits affluents de rive droite de l'Oise, soient alimentés par cet aquifère. Les variations du niveau piézométrique (toit de la nappe) déterminent la localisation et l'activité des sources. Lors d'épisodes pluvieux particulièrement abondants, certaines sources peuvent ainsi relâcher soudainement une quantité d'eau notable, justifiant l'appellation de *torrent* pour les désigner ; Leriche (1932, 1933) en a décrit plusieurs. Demangeon (1973, p. 145) reprend une relation de Matton (1871) présentant le *canal des torrents* comme un creusement artificiel. L'examen de la carte géologique traduit bien ce qu'on peut observer sur le terrain : ce canal est superposé aujourd'hui à la trace karstique du cours ancien de l'Escaut, qui draine les très nombreux vallons affluents secs, de part et d'autre (Meilliez, 2016). La tête de vallée karstique est localisée à Mennevret, entourée de bétaires au cœur de l'actuelle forêt d'Andigny, héritière de la forêt d'Arrouaise historique.

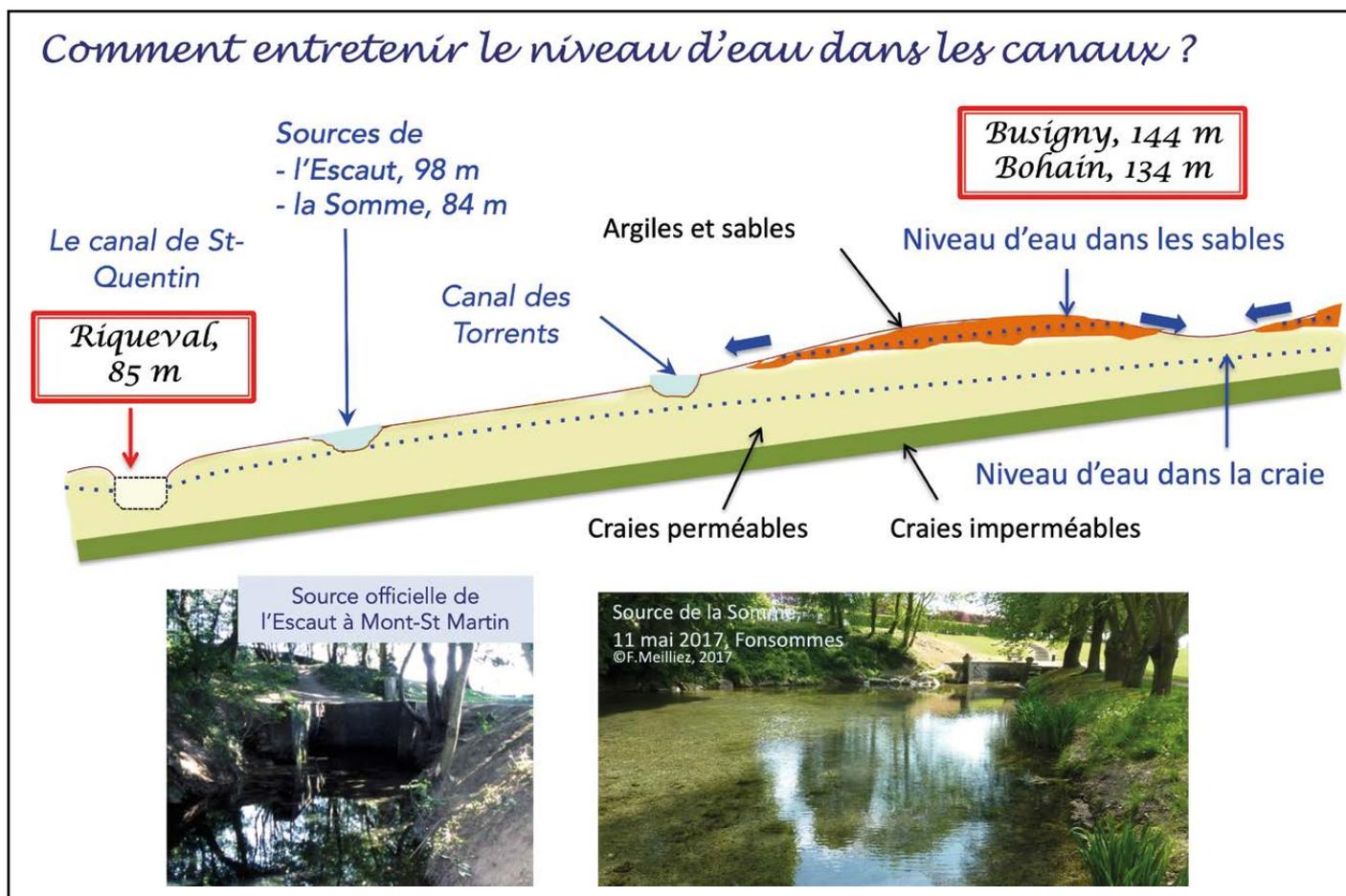


Fig. 4 – Coupe géologique schématique (hors échelle), localisée dans le massif de l'Arrouaise : les villages se sont implantés sur les bosses coiffées d'une relique de dépôts tertiaires, abritant un aquifère restreint aux sables. L'aquifère majeur régional est dans la craie. Les variations du niveau piézométriques conditionnent la présence d'eau dans les vallons secs, vallées et canaux.

Fig. 4 - Schematic geological section (off scale), located in the Arrouaise massif: the villages were established on the bumps topped with a relic of tertiary deposits, sheltering an aquifer restricted to sand. The major regional aquifer is in the chalk. Variations in piezometric levels determine the presence of water in dry valleys, valleys and canals.

La baisse progressive du niveau piézométrique entraîne une migration vers l'aval de la source pérenne au cours du temps. Pour l'Escaut, celle-ci est aujourd'hui localisée sur la commune de Gouy, près de l'ancienne abbaye de Mont-Saint-Martin. Fin 1692, elle était localisée à Beaufort, 4 km en amont (Leriche, 1909). Trois explications au moins contribuent à rendre compte de cette migration. Une première explication naturelle serait la diminution des précipitations ; elle est relayée abondamment par les médias qui l'attribuent au réchauffement climatique. Il n'est guère possible d'en vérifier la réalité car l'enregistrement des variables météorologiques nécessaires est trop récent (fin XIX^e siècle). À défaut, les inondations catastrophiques des siècles précédents ont fait l'objet d'un inventaire (Champion, 1858-1864). Une seconde explication naturelle, tectonique et donc très lente (sensible à l'échelle du millénaire au moins) consisterait à admettre que le territoire continue à basculer très lentement vers le nord-ouest, conformément à l'orientation de la compression dominante à l'échelle européenne et liée à l'orogénèse alpine. La troisième explication est anthropique : l'augmentation des prélèvements induite par la croissance de la population, mais aussi par l'évolution des pratiques agricoles, au moins depuis le milieu du XX^e siècle. Le soutirage se ferait d'autant plus sentir que ce territoire de l'Arrouaise est en situation de château d'eau, comme il a été précisé au début de cet article.

RÉFÉRENCES CITÉES

- CELET P. (1969). — Géologie du Cambrésis et des régions avoisinantes. *Ann. Soc. Géol. Nord*, **LXXXIX** : 91-102.
- CHAMPION M. (1858-1864) – Les inondations en France depuis le VI^e siècle jusqu'à nos jours. 6 tomes. Consultable sur <https://gallica.bnf.fr>
- DUTENS J. M. (1829). – Histoire de la navigation intérieure en France. Tome second. A. Sautet et Cie, Paris. (consulté sur <https://gallica.bnf.fr>).
- GOSSELET J. – Géographie physique du Nord de la France et de la Belgique, *Ann. Soc. Géol. Nord* :
- 1893 – Introduction : **21** : p. 41-49
 - 1893 – Plaine maritime : **21** : p. 119-137
 - 1893 – La Flandre : **21** : p. 176-197
 - 1894 – Plaine de la Lys, Pays de Weppes, Pays de Ferrain, Pays de Courtrai : **22** : p. 38-53
 - 1895 – Mélançois, Pévèle, Tournaisis : **23** : p. 88-103
 - 1897 – Brabant, Pays de Waes : **26** : p. 69-85
 - 1897 – Ostrevant : **26** : p. 243-262
 - 1898 – Cambrésis, Vermandois : **27** : p. 197-212
 - 1900 – Plaine d'Arras, Gohelle ou Plaine de Lens : **29** : p. 200-213
- LERICHE M. (1909). — Observations hydrographiques dans la haute vallée de l'Escaut et dans les vallées affluentes. *Ann. Soc. Géol. Nord*, **XXXVIII** : 79-85
- LERICHE M. (1923). — Révision de la feuille de Cambrai : le massif tertiaire de l'Arrouaise. *Bull. Carte géol. Fr.*, n° 146, **XXVI** : 158-164.
- LERICHE M. (1932). – Révision de la feuille de Cambrai au 80.000e : observations hydrologiques dans la haute vallée de l'Escaut. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 179, **XXXIV** : 271-272.
- LERICHE M. (1933). – Révision de la feuille de Cambrai au 80.000e : observations hydrologiques. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 190, **XXXVIII** : 117-124.
- MATTON A. (1871). – Dictionnaire topographique du Département de l'Aisne. Paris, Imprimerie Nationale ; consulté sur : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k39289w/f4.item>
- MEILLIEZ F. (2016). – Le Cambrésis masque-t-il un lien ou une discontinuité structurale entre l'Artois et l'Ardenne? *Ann. Soc. Géol. Nord*, **24** (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*, **25** (2^e série) : 53-67.
- MEILLIEZ F. (2019). – La Faille du Midi, mythe et réalités. *Ann. Soc. Géol. Nord*, **26** (2^e série) : 13-32.
- MEILLIEZ F., THONON M. & PONCELET B. (2023). – Un aménagement hydraulique bicentenaire : la Rigole du Noirieu. *Ann. Soc. Géol. Nord*, **29** (2^e série, 2022) : 133-140.
- PINCHEMEL A. (1954). – Les plaines de craie du nord-ouest du Bassin parisien et du sud-est du Bassin de Londres et leurs bordures. *Lib. Armand Colin*, Paris, 502 p.
- SOMMÉ J. (1977). – Les plaines du Nord de la France et leur bordure : étude géomorphologique. Univ. Lille III édit (1981), thèse soutenue à Paris-I (1975), 2 tomes : texte (810 p.), illustrations, 1 pl. h-t.

Webographie

CAUE : <https://s-pass.org/fr/>

Mémoire n° XVII – La Société géologique du Nord et l'histoire des sciences de la Terre dans le nord de la France

The Société géologique du Nord and history of Earth Sciences in northern France

La Société géologique du Nord, éditeur depuis 1870, a publié entre 1876 et 1983 vingt-cinq *Mémoires* réunis en seize tomes. Ceux-ci traitent de sujets de géologie sédimentaire, allant de la description de terrains du Paléozoïque-Mésozoïque-Cénozoïque à la géologie appliquée, en passant par la paléontologie, la pétrographie sédimentaire, le Quaternaire, et même la préhistoire. Avec ce tome XVII, la SGN reprend la publication des *Mémoires* sur un sujet nouveau : l'histoire de la Société et celle de sa discipline dans le contexte du Nord – Pas-de-Calais et des régions franco-belges environnantes. Ce *Mémoire XVII* (paru en décembre 2014) retrace 143 années de la SGN en relation avec les entreprises industrielles, les associations et les institutions régionales.



© Alain Trentesaux 2006

Sommaire / Contents

La Société géologique du Nord et les sciences de la Terre dans le nord de la France : science, industrie et société.

Les dix premières années de la SGN et sa place dans la société en cours d'industrialisation du XIXe siècle.

Les financements de la Faculté des sciences de Lille par les compagnies minières : un simple échange de bons procédés ?

Le rôle des ingénieurs des mines dans la vie industrielle, scientifique et sociale : l'exemple de Félix Broussier (1874 - 1938).

Plus d'un siècle de femmes à la Société géologique du Nord : un reflet de leur place dans l'enseignement supérieur et la recherche française.

Le laboratoire de Géologie, la Société géologique du Nord et le Musée d'histoire naturelle de Lille – Souvenirs d'un étudiant de géologie à Lille pendant l'Occupation (mai 1940 - juin 1944).

René Marlière (1905 – 1993), président de la Société géologique du Nord en 1955 et professeur de géologie à la Faculté polytechnique de Mons (Belgique), 1928-1970.

La Société géologique du Nord et le Tunnel sous la Manche : une petite histoire commune.

La Société géologique en 1960 – une évocation personnelle.

La période dinaro-hellénique de la Société géologique du Nord.

D'une présidence à l'autre (1971 – 1996-97) : l'un des objectifs de la Société géologique du Nord évolue vers la sauvegarde du patrimoine.

Le rôle de la Société géologique du Nord et de ses publications dans l'évolution des connaissances sur le Quaternaire.

Les peintures murales de l'Institut des sciences naturelles à Lille, un patrimoine géologique à préserver.

La bibliothèque recherche des sciences de la Terre de l'Université de Lille au fil du temps : historique du patrimoine, un fonds au service de la communauté scientifique.

Le département de géologie du Musée d'Histoire naturelle de Lille, des collections à l'image de l'histoire géologique régionale.

Commande / Order

Société Géologique du Nord, à l'attention du Directeur de la publication

c/o Université de Lille – Sciences et technologies, bâtiment SN5 (Sciences de la Terre)

F-59655 Villeneuve d'Ascq cedex (France)

E-mail : sgn-edition@univ-lille1.fr

Tél. : 03 20 43 41 40 / +33 (0)3 20 43 41 40

Prix / Price : 40 € TTC + 4 € de frais de port et emballage si le volume n'est pas pris au dépôt