Ann. Soc. Géol. Nord, T. 27 (2e série), p. 103-110, Novembre 2020

SITES GÉOLOGIQUES REMARQUABLES DE PROXIMITÉ POUR L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE – ÉTAT DES TRAVAUX DU GROUPE DE TRAVAIL « MÉDIATION SCIENTIFIQUE » DE LA SGN EN MARS 2020

Noticeable near geological sites for secondary education – state of SGN-working group for mediation (March 2020)

par Renée DUCHEMIN
48 rue Caumartin, 59000 Lille
ducheminrenee@yahoo.fr

Francis AMÉDRO
26 rue de Nottingham, 62100 Calais
francis.amedro@free.fr

Michel DOFFE
7 rue de Euwis, 59113 Seclin
m_doffe@oange.fr

François DUCHAUSSOIS
10 Les Prés du Midi, 02100 Neuville-Saint-Amand
fj.duchaussois@wanadoo.fr

Francis MEILLIEZ
Université de Lille, Département Sciences de la Terre, UMR8217 du CNRS/LOG, 59655 Villeneuve d'Ascq cedex
francis.meilliez@univ-lille.fr

Christine MOREELS
Lycée Jean Perrin, 59130 Lambersart
christine.moreels@ac-lille.fr

Luc PRUVOST
57 rue du 11 novembre, 62172 Bouvigny- Boyeffles
pruvostl@free.fr

Marie-Nathalie ROUGET
Collège A. Camus, 62380 Lumbres
mnatforestier@orange.fr

Nadine SARRAZIN
12 rue du Maréchal Delattre de Tassigny, 59420 Mouvaux
nad.sarrazin@icloud.com

Résumé

Le groupe de travail « Médiation scientifique » de la Société Géologique du Nord présente dix dossiers pédagogiques sur des sites de proximité illustrant des notions indiquées dans les nouveaux programmes de l'enseignement primaire et secondaire.

Abstract

The Société Géologique du Nord mediation working group presents ten educational files for illustrating close sites in relation with the new secondary education programs.

INTRODUCTION

La Société Géologique du Nord (SGN) a mis en place depuis 2016 un groupe de travail « Médiation scientifique » associant des scientifiques, des représentants des corps d'inspection et des professeurs, actifs ou retraités, en lien avec les inspecteurs de SVT (sciences de la vie et de la Terre) en exercice, chargés de réfléchir à la mise en œuvre des programmes scolaires en primaire et au collège. Les retours d'expériences permettent à la SGN de proposer un soutien documentaire aux enseignants, ce qui entre en effet dans ses missions (Blieck *et al.*, 2014).

La loi d'orientation et programmation pour la refondation de l'école de la République du 8 juillet 2013 définit les grands principes de la réforme de l'école élémentaire et du collège (Webographie : Légifrance). Elle est mise en place depuis la rentrée de septembre 2016. Elle entraîne une nouvelle organisation de l'école et du collège, de nouveaux cycles, un renouvellement profond des pratiques pédagogiques et laisse une place significative aux travaux interdisciplinaires (Campagne *et al.*, 2016). Les programmes des cycles 3 et 4 mentionnent notamment des notions et concepts de géologie au sein de grandes thématiques. Pour mettre en application ces programmes, en particulier en géologie, et les ancrer au mieux dans le contexte régional, comme le recommandent les textes officiels, les enseignants doivent pouvoir exploiter des exemples locaux. La région des Hauts-de-France est riche d'exemples de proximité pouvant être exploités avec des élèves. Quelques supports, parfois mal connus ou identifiés par les professeurs, existent déjà sur le terrain.

Le premier travail du groupe de travail « Médiation scientifique » a consisté en l'étude détaillée des nouveaux programmes et notamment au repérage des parties susceptibles d'être en

lien avec la géologie (Campagne *et al.*, 2016). En s'appuyant sur l'expertise d'universitaires, le groupe a entrepris de localiser les ressources locales ou régionales des différents pays des Hauts-de-France qui cadrent avec les nouveaux programmes du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4) de l'école élémentaire et du collège. Les exemples choisis s'articulent étroitement aux attendus de fin de cycle, aux compétences et connaissances travaillées. Ils s'inscrivent naturellement dans les recommandations qui invitent à privilégier des exemples locaux ou régionaux. La SGN espère que les enseignants pourront trouver dans ces exemples, fondés sur des bases scientifiques éprouvées, des supports pouvant être utilisés à des fins pédagogiques.

Le groupe de travail ambitionne aussi d'impulser une dynamique en facilitant les échanges entre les différents acteurs et utilisateurs de ces dossiers, afin de mutualiser les ressources repérées, et enrichir par d'autres exemples cette rubrique à vocation pédagogique. Dans l'élan actuel vers la « science participative », les professeurs – de tout niveau – sont ainsi invités à signaler à la SGN des affleurements temporaires ou permanents qu'ils connaissent. La SGN examinera la possibilité de les aider à les analyser et à les valoriser, entre autres par une publication dans les *Annales de la Société Géologique du Nord*. Le sens de cette proposition est de permettre aux générations suivantes de bénéficier de données enregistrées, comme nous bénéficions actuellement des descriptions, parfois illustrées, de nombreux observateurs des XIXe et XXe siècles, via la ressource numérisée des *Annales* (https://sgn.univ-lille.fr/editions-sgn).

Enfin, les nouveaux programmes de lycée mis en place depuis 2020 ont incité le groupe, suivant la même démarche, à entreprendre aussi la réalisation de dossiers plus orientés vers les professeurs de SVT de lycée.

LES DOSSIERS DISPONIBLES (février 2020)

À ce jour, une dizaine de dossiers existent sur le site Web de la SGN : https://sgn.univ-lille.fr/ (rubrique « territoire », onglet « pédagogie »). Ces dossiers sont partagés avec la plateforme S-Pass Territoires (https://www.s-pass.org/fr/), portée par le CAUE (Conseil, Architecture, Urbanisme, Environnement) du Nord (rubrique « ressources », onglet « production »). Le CAUE est une association de type 1901, mise en place par la loi sur l'architecture (3 janvier 1977). Financée par ses cotisants et une taxe parafiscale sur les permis de construire sous le contrôle du Conseil Départemental, elle diffuse du conseil aux particuliers comme aux collectivités et tout type d'institution (www.caue-nord.com). Sur la plateforme S-Pass Territoires, la recherche des livrets pédagogiques peut également se faire par « mots clés ». Les différents dossiers réalisés à ce jour (février 2020) sont résumés dans ce qui suit.

Mélantois : un cours d'eau étouffé par l'urbanisme croissant

Ce dossier "Mélantois - Ru des Voyettes", traite de l'aménagement du territoire en périphérie lilloise. Révélé à partir d'inondations régulières de la bretelle d'accès à l'autoroute A23 au début des années 2000, il confronte les notions de ressources naturelles, de paysage naturel, d'artificialisation du paysage et les conflits d'usages qui en résultent (Fig. 1). Il témoigne de la nécessité de penser un aménagement, quel qu'il soit, dans son contexte et non seulement sur la parcelle qu'il occupe (Meilliez *et al.*, 2014).



Fig. 1. – Autoroute A23 : bretelle d'accès vers Valenciennes noyée parce qu'elle est installée sur le thalweg, souvent asséché, du Ru des Voyettes (photo F. Meilliez, février 2013).
Fig. 1. – A23 highway: flooded access road towards Valenciennes, as being localized upon the frequently draught 'Ru des Voyettes' thalweg (picture by F. Meilliez, Febr. 2013).

Douaisis : la série géologique type de la région - sable et argile sur craie

Les exemples choisis dans le Douaisis, carrière de Hamel (Fig. 2) et carrière de Cantin (Fig. 3), sont axés sur des ressources locales (craie, sable) dont l'exploitation actuelle est arrêtée (Cantin), ou épisodique (Hamel). La loi sur les carrières (Légifrance : loi 93-3 du 4 janvier 1993) fixe les conditions de revalorisation des sites de carrières après exploitation. Un choix de revalorisation environnementale a été fait pour les sites présentés, qui restaure et préserve la biodiversité. Grâce à l'impulsion donnée pour la protection associée de la géodiversité (De Wever *et al.*, 2018), une telle démarche est un premier pas vers une prise en considération de la géodiversité et pour une éventuelle inscription à l'inventaire du patrimoine géologique.

La carrière de Hamel (Fig. 2) exploite le sable landénien (Thanétien), dit « sable à lapins » (Formation des Sables d'Ostricourt : e2a des cartes géologiques). Pour préserver un patrimoine naturel rare dans la région, l'entreprise STB Matériaux

(Webographie) a appliqué la charte Environnement de l'Union Nationale des Industries Extractives (UNICEM). Au cours de l'exploitation sont apparus des milliers d'hyménoptères, notamment des abeilles sauvages de plusieurs dizaines d'espèces différentes. En accord avec les services départementaux, après exploitation, les parties concernées ont été réaménagées : recréation du talus, apports de terres végétales, élimination des plantes invasives (par exemple la Renouée du Japon) et ensemencement de plantes favorables au développement de la biodiversité. De nombreuses espèces animales colonisent ce milieu. On peut, par exemple, observer l'installation de nombreuses hirondelles des rivages (*Riparia riparia*) qui nichent dans l'ancien front de taille. La carrière de Hamel est exemplaire pour sa géologie et pour la démarche de préservation de la biogéodiversité.



Fig. 2. – La carrière de Hamel (59) : vue d'ensemble de l'ancien front de taille qui montre la succession des bancs de sables de la série landénienne (Thanétien, Paléocène). Les sables roux, sont verts à l'origine ; leur teinte change en arrière du front de taille, par oxydation naturelle de la glauconie (le Fe^{2+} s'oxyde en Fe^{3+}) en quelques mois par altération météorique (photo L. Pruvost).
Fig. 2. – Hamel (59) quarry: panoramic view of ancient working faces which exhibit the Landenian glauconitic sandy series (Thanetian, Palaeocene). Rusty sands were originally green as natural oxydation proceeded (Fe^{2+} becomes Fe^{3+}) (picture by L. Pruvost).

La carrière de Cantin (Fig. 3) est une ancienne carrière de craie sénonienne (Coniacien : e4 des cartes géologiques récentes) extraite sur plus de 20 m de profondeur et exploitée jusqu'en 1990. Après sa fermeture, la nature a repris ses droits et la carrière a donné naissance au lac de Cantin. Le niveau d'eau du lac matérialise le niveau piézométrique de la nappe libre de la craie. Le site peut accueillir certains hivers jusqu'à 10 000 oiseaux en halte migratoire. Cette carrière est propriété de la communauté d'agglomération du Douaisis et placée pour sa gestion, sous la protection du Conservatoire d'Espaces Naturels du Nord - Pas-de- Calais (désormais fusionné avec le Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie au sein du Conservatoire d'Espaces Naturels des Hauts-de-France). On peut y observer une diversité de milieux naturels qui abritent de nombreuses espèces animales et végétales d'une grande valeur patrimoniale (75 espèces animales dont le canard souchet, la libellule fauve, les hirondelles de rivage…).



Fig. 3. – Le lac de Cantin, ancienne carrière de craie devenue pôle nature : refuge de nombreuses espèces d'oiseaux (hérons cendrés, mouettes, goélands, cormorans, etc.) (photo L. Pruvost).
Fig. 3. – Cantin lake is an old abandonned chalk quarry that behaves as a new natural system : various and many birds species use it (common herons, gulls, seagulls, cormorants, etc.). (picture L. Pruvost).

Le trait de côte : côte rocheuse et côte basse, des situations différentes soumises aux mêmes contraintes

Les Hauts-de-France disposent de 190 km de trait de côte, répartis en côte basse (Mer du Nord, Marquenterre) et côte rocheuse (Boulonnais, Pays-de-Caux). Nous avons retenu un exemple de chaque.

Évolution de la côte picarde entre Saint Valéry et Ault

La côte picarde s'étend de Mers-les-Bains au sud à la baie de l'Authie au nord. Au sud, les falaises crayeuses vives du Pays-de-Caux (Côte d'Albâtre) se prolongent par une falaise morte au nord d'Onival. À leurs pieds s'étend un cordon de galets distribué par le courant marin de dérive littorale vers le nord (Fig. 4). Au cours des temps historiques, ce cordon a progressivement migré toujours plus loin ; chaque temps d'arrêt est daté. La migration de ce cordon tend à fermer les estuaires des fleuves côtiers (Somme, Authie, Canche) et à isoler des lagunes que la sédimentation fluviatile tend à combler peu à peu, réduisant ainsi l'accès aux ports de rive gauche (exemple de Saint-Valéry-s/Somme). Les Bas-Champs témoignent de ce comblement. Le site de Wissant en est un autre exemple.

Ce dossier met en évidence l'érosion provoquée par les éléments naturels, mais pointe aussi les conséquences des activités humaines (construction de jetées portuaires au sud, exploitation des galets au pied des falaises) qui accélèrent l'évolution naturelle. Ce site est l'un des rares endroits où le galet de silex donne lieu à exploitation, non seulement comme

granulats mais aussi pour une grande diversité d'usages, qui surprennent (webographie : Groupe Lhotellier ; Sibelco).

Des aménagements cherchent à protéger des inondations et à préserver l'état actuel du littoral en maintenant le trait de côte :

- ✧ construction d'épis perpendiculaires au rivage entre Ault et Cayeux pour lutter contre le transfert des galets vers le nord ;
- ✧ restitution de galets venus de carrières situées à un autre point du littoral par l'entreprise d'extraction de galets ;
- ✧ apports de blocs de calcaire du Boulonnais ;
- ✧ aménagement d'une « casquette », ouvrage important sur 7 km de long réalisé de 1997 à 2001.



Fig. 4. – Les Bas Champs de Cayeux (Hâble d'Ault) vus du promontoire d'Ault (80). Au premier plan, on observe la falaise crayeuse (début de la côte d'Albâtre) et la « casquette », ouvrage souligné par les barrières blanches et réalisé entre 1997 et 2001 pour maintenir le trait de côte et prévenir les inondations (photo R. Duchemin).
Fig. 4. – 'Bas Champs de Cayeux (Hâble d'Ault) viewed from Ault cliff (80). At front are chalky cliffs (beginning of Côte d'Albâtre) and the « casquette », masonry with white stones as built between 1997 and 2001 in order to maintain shoreline and anticipate marine floods (picture by R. Duchemin).

Se pose la question de la pérennité de ces aménagements face à l'érosion, dépendante des aléas climatiques : tempêtes (de plus en plus fréquentes et de plus en plus fortes), élévation du niveau de la mer… Le niveau marin monte inéluctablement depuis 20 000 ans, mais par à-coups. Le 27 juin 1846, Victor Hugo prononçait à l'Assemblée Nationale un vibrant plaidoyer pour engager une politique de protection du trait de côte. Sa famille était en effet propriétaire d'une maison qui se trouvait à Bourg d'Ault, c'est-à-dire un hameau d'Ault installé sur la grève. Moins d'un siècle plus tard, le hameau était entièrement happé par le domaine marin, et seul le clocher de l'église est resté visible un moment.

Évolution de la côte d'Opale : la baie de Wissant.

Le village de Wissant est particulièrement impacté par les phénomènes d'érosion (Clabaut & Chamley, 1986 ; Augris *et al.*, 1990). Régulièrement la digue est détruite et doit être reconstruite après de fortes tempêtes. Ce dossier tente d'expliquer les contextes géographique et géologique qui provoquent cet important recul du trait de côte. Le transit sédimentaire important provoqué par les courants marins et par la dérive littorale dont est le siège la baie de Wissant est expliqué dans le dossier mais ce n'est pas sa présence qui permet d'expliquer le recul de la côte particulièrement important ici.

L'examen des différents facteurs intervenant permet d'imputer essentiellement aux tempêtes le recul du cordon dunaire et l'abaissement de la plage (Fig. 5). L'atténuation des saisons (hivers doux, étés "pourris") depuis le début des années 1980 ne permet plus de compenser l'amaigrissement hivernal par un engraissement estival. Ce déséquilibre sédimentaire semble être accentué par l'avancée en mer des digues de Boulogne-sur-Mer qui interceptent une partie du transit littoral. Enfin, la digue de Wissant elle-même constitue un obstacle à la houle qui, libérant son énergie, accentue l'abaissement de la plage devant l'ouvrage. En définitive, l'érosion de la baie de Wissant résulte à la fois des causes naturelles et des causes locales liées à des aménagements.



Fig. 5. – Rangée de pieux protecteurs parallèles au rivage sur la plage au bout de la digue de Wissant. Au fond, à gauche, la dune d'Aval ayant subi la tempête de 2018 (photo M. N. Rouget).
Fig. 5. – Line of posts parallel to the shoreline at the end of Wissant flood barrier. At rear, to the left, the Aval Dune suffered of the 2018 storm (picture by M.N. Rouget).

Bassin minier : traces plus ou moins discrètes d'une industrie extractive souterraine

Une synthèse sur le bassin houiller du Nord – Pas-de-Calais a été présentée dans les *Annales de la SGN* en 2017 (T24) à laquelle a été récemment ajouté un article sur les terrils (Budzik *et al.*, 2019). Ce dossier comprend deux livrets : la fosse 11-19 à Loos-en-Gohelle (Fig. 6), avec les terrils les plus hauts d'Europe, et la mare à Goriaux associée à la fosse d'Arenberg. Ils illustrent des paysages du Nord - Pas de Calais fortement marqués par un passé industriel. Cette année est celle du tricentenaire de la première découverte d'une veine de charbon souterraine à Fresnes-s/Escaut, en 1720. Et voilà déjà 8 ans que le bassin minier du Nord – Pas-de-Calais a

été inscrit au Patrimoine Mondial de l'UNESCO au titre du patrimoine culturel évolutif. Doucement, les terrils résiduels deviennent des lieux de reconquête par une biodiversité nouvelle ; un nouvel écosystème s'installe.



Fig. 6. – Vue panoramique depuis le belvédère du terril 74A de Loos-en-Gohelle, orientée vers le nord-est (photo F. Duchaussois).
Fig. 6. – Panoramic view from top of the 74A heap (Loos-en-Gohelle), looking northeastwards (picture by F. Duchaussois).

Symbole des exploitations souterraines, les affaissements miniers s'identifient aujourd'hui grâce à l'eau dès lors que le niveau initial du sol est descendu sous le niveau piézométrique de la nappe phréatique locale : dans la craie à Pont-à-Vendin, dans les sables landéniens à Carvin. Ils résultent du mode d'abattage du charbon par exploitation totale. L'intensité de l'affaissement dépend surtout de la profondeur et de l'inclinaison de la veine, mais aussi de la présence d'autres exploitations à proximité. Pour un chantier isolé, l'affaissement commence rapidement et s'atténue de façon asymptotique de telle sorte qu'au-delà d'une dizaine d'années, les changements de pente superficiels ne sont détectables que par les perturbations des écoulements (cours d'eau, caniveaux, réseaux aqueux). Ils ont des conséquences sur les bâtiments (voir église de Noyelles-sous-Lens), tout en sachant que les plus fortement endommagés ont été reconstruits avec la participation financière des exploitants (Sallaumines, Loison-sous-Lens…) ; les marques encore visibles ici ou là sur des bâtiments ne sont que résiduelles. En profondeur, les principales modifications ne sont pas visibles puisqu'elles concernent surtout les circulations souterraines de l'eau. Les affaissements les plus spectaculaires aujourd'hui sont marqués par un plan d'eau urbain (Montigny-en-Gohelle, Vendin-le-Vieil…), ou un étang comme celui de la mare à Goriaux (Fig. 7). Sur 120 hectares, cette dernière résulte d'affaissements miniers dus à la fosse Arenberg. Ouverte en 1901, dès 1906 trois petits étangs apparaissent qui finissent par se réunir (1935) pour former un seul vaste plan d'eau. Lors de la période finale d'extraction, l'exploitant y déversait ses eaux d'exhaure (eau pompée dans la craie pour être injectée dans la veine de charbon avant abattage et y diminuer le taux de poussière, puis repompée du fond de la mine pour être rejetée en surface). La nappe phréatique des Sables d'Ostricourt au-dessus de l'Argile de Louvil (série landénienne : Thanétien) explique l'existence de cet étang. La craie est à environ 80 m de profondeur.

Il faut aussi examiner le réaménagement des sites miniers après exploitation. La mare à Goriaux fait partie de la forêt domaniale de Raismes – St-Amand - Wallers. Ce site d'une richesse écologique exceptionnelle, géré aujourd'hui par l'ONF, est devenu depuis 1979 un site d'observation de la mise en place d'un nouvel écosystème. Pour sa part, le site des fosses 11-19 (Loos-en-Gohelle) fait l'objet d'une reconversion fondée sur la mémoire minière, la culture, l'économie et l'environnement. Ouvert au public, ce site profite des deux belvédères que constituent les terrils, d'un ancien cavalier minier (ancienne voie ferroviaire minière reconvertie en sentier de promenade) aménagé en corridor biologique. Un programme de réhabilitation des cités minières voisines (logements avec le label Haute Qualité Environnementale, centrale photovoltaïque) s'inscrit dans cette démarche, exemplaire par l'intégration transversale des projets.

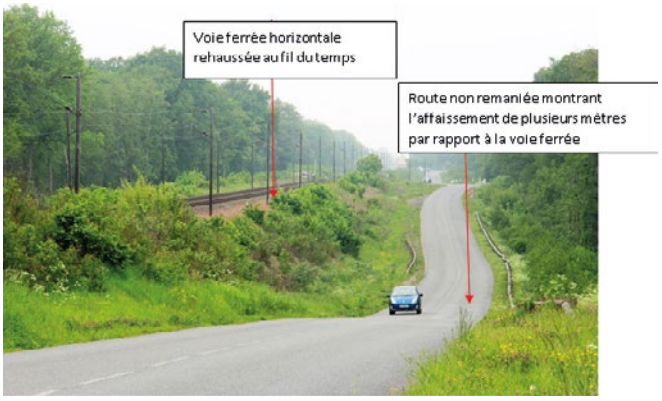

Fig. 7. – Le site de la fosse Arenberg : affaissement de la route (CD313), témoin par rapport à la voie ferrée Douai – Blanc Misseron maintenue horizontale par des travaux d'entretien annuels (photo F. Duchaussois).
Fig. 7. – The Arenberg coal pit: subsidence of CD313 road; the railway (Douai – Blanc Misseron) on left is horizontal because of maintenance works while the road was not corrected during subsidence (picture by F. Duchaussois).

Balades géologiques en ville : un exemple à Lille

Le BRGM édite des ouvrages qui proposent une balade dans diverses villes de France (voir Webographie) et commentent les échantillons de roches apposées sur les façades, ou qui constituent les murs des anciens bâtiments. Ces balades sont organisées autour d'une thématique, comme par exemple ici l'histoire géologique régionale, à savoir celle du territoire historique de la SGN, dans les Hauts-de-France et l'Ardenne. Elle est constituée pour l'instant de deux volets : la promenade géologique à Lille plus particulièrement destinée aux enseignants de 1re générale, enseignement de spécialité, et une autre axée plutôt sur l'enseignement au collège.



Fig. 8. – La Porte de Paris à Lille : on y retrouve des matériaux de construction variés qui témoignent d'une histoire géologique du Paléozoïque au Cénozoïque (photo F. Duchaussois).
Fig. 8. – The Paris Gate (Lille): various building stones are witnesses of a Palaeozoic to Cenozoic geological history (picture by F. Duchaussois).

Le premier dossier, pour l'instant formulé dans l'optique de l'ancien programme de 1°S, partie « tectonique des plaques et géologie appliquée » peut être facilement utilisé dans le cadre du thème actuel : la dynamique de la lithosphère. Il a été réalisé à partir du guide « promenade géologique à Lille » co-édité par le MNHN, le BRGM et Biotope (voir Webographie). Il propose 10 arrêts en s'appuyant sur les principaux monuments de la ville (vieille bourse, nouvelle bourse, métro Rihour, caserne Vandamme [Fig. 9], porte de Paris [Fig. 8], église Saint-Sauveur, pavillon Saint-Sauveur et gare Lille-Flandres), permettant de rechercher les différents matériaux utilisés dans les constructions et de les replacer dans l'histoire de la Terre (érosion, transport, sédimentation, changements climatiques, mouvements tectoniques, etc.). Le second dossier sur les monuments de Lille : « À la recherche des indices du temps passé dans la ville de Lille » permet d'aborder plus simplement le découpage des temps géologiques, et en se fondant sur les indices apportés par les roches sédimentaires, d'appréhender les changements climatiques et de la biodiversité au cours du temps, concepts présents dans le programme du cycle 4. D'autres dossiers viendront enrichir cette rubrique. Est en préparation une version pour la classe de seconde concernant le thème : Géosciences et dynamique des sols.



Fig. 9. – Mur d'enceinte de la caserne Vandamme à Lille : calcaire dévonien à coraux tabulés *Thammopora* cf. *cervicornis* (photo F. Duchaussois).
Fig. 9. – Surrounding wall in Lille (Vandamme barracks): Devonian coral limestone (Tabulidae) : Thammopora *cf.* cervicornis *(picture by F. Duchaussois).*

Les risques liés aux cavités souterraines superficielles



Fig. 10. – Fontis dans un champ de la métropole lilloise (photo Gaëtan Cheppe, mairie de Lille).
Fig. 10. – Sudden vertical cave through a field in the Lille metropolitan area (picture by Gaëtan Cheppe, Lille town council).

Ce dossier présente les risques liés à la présence de cavités anthropiques dans le sous-sol de la région lilloise (documents synthétisés à partir de documents diffusés lors de la journée Interreg [Programme européen visant à promouvoir la coopération entre les régions européennes de solutions communes dans les domaines du développement urbain, rural et côtier, du développement économique et de la gestion de l'environnement] du 21 novembre 2019 organisée par le CEREMA (Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement la Mobilité et l'Aménagement). Se pose le problème d'effondrements brutaux, appelés fontis (Fig. 10), qui interviennent assez fréquemment dans la métropole lilloise. Mais la situation est comparable dans de nombreuses villes de la région dont le sous-sol est truffé de cavités abandonnées, plus ou moins bien connues et remblayées. Ces carrières résultent principalement d'exploitations en carrière souterraine de pierre à bâtir (entre les XIIIe et XXe siècles surtout), ainsi que d'autres types d'exploitation (pierre à chaux, production de *Barbe de Capucin*). Sont également évoqués les points de faiblesse et les surveillances, visuelle et instrumentée. Un regard particulier est apporté aux carrières de Lezennes, au sous-sol particulièrement démonstratif.

CONCLUSION

Tous ces dossiers, d'abord conçus pour les enseignants de tous niveaux, peuvent aussi être utilisés par les animateurs d'activités périscolaires, associations et décideurs locaux souhaitant se former ou s'informer sur les ressources de leur territoire. Les enseignants pourront les utiliser à leur convenance. Mais ils sont aussi incités à trouver dans leur environnement local des exemples similaires qu'ils pourront adapter à leur secteur. Les enseignants qui repèrent de tels sites sont invités à se rapprocher du groupe « Médiation scientifique » de la SGN pour partager l'information et la valoriser scientifiquement. Le groupe continue son travail pour proposer un ensemble de dossiers couvrant une large part des sites des Hauts-de-France. Tout au long de l'année 2020, les actions préparées par la SGN pour célébrer son sesquicentenaire (150 ans) seront accompagnées d'une exposition itinérante préparée par la DREAL (Direction Régionale à l'Environnement, l'Aménagement et le Logement), accompagnée du CEN (Conservatoire d'Espaces Naturels) pour les aspects techniques. Cette exposition rend compte d'une partie des travaux réalisés depuis la parution du livre qui avait valorisé quelques-uns des 146 sites, aujourd'hui inscrits à l'Inventaire Régional du Patrimoine Géologique (Robaszynski & Guyétant, 2009). Elle pourra continuer à se déplacer au cours de l'année 2021.

BIBLIOGRAPHIE

AUGRIS C., CLABAUT P. & VICAIRE O. (1990). – *Le Domaine marin du Nord – Pas-de-Calais. Nature, morphologie et mobilité des fonds*. IFREMER. 95 p., 64 fig., 6 cartes [rapport]

BLIECK A., BRICE D., CHARVET J., CUVELIER J., DE BAERE J.-P., DHAINAUT A., MATRION A., MEILLIEZ F., MISTIAEN B., OUDOIRE T., RICOUR J., SOMMÉ J. & TRENTESAUX A. (2014). – La Société Géologique du Nord et les sciences de la Terre dans le nord de la France : science, industrie et société. *Soc. Géol. Nord*, *Mémoire* **XVII** : 3-40.

BUDZIK E., MIS J. & MEILLIEZ F. (2019). – Les terrils sur le bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais. *Ann. Soc. Géol. Nord*, **21** (2e série) : 33-40.

CAMPAGNE D., DAMBRINE J.-M., DOFFE M., DUCHAUSSOIS F., DUCHEMIN R., GREVET N., IMPORTUNO F., MEILLIEZ F., MOULLET J.-M., PRUVOST L., ROUGET M.-N. & SARRAZIN N. (2016). — Quelle place pour la géologie dans les programmes de l'école au lycée ? *Ann. Soc. Géol. Nord*, **23** (2e série) : 11-16.

CLABAUT P. & CHAMLEY H. (1986). – Observations sédimentologiques sur le littoral de Wissant (Site des Caps, Boulonnais). *Ann. Soc. Géol. Nord*, **105** : 169-178.

DE WEVER P., EGOROFF G., CORNÉE A., GRAVIOU P., AVOINE J. & BAILLET L. (2018). – *Patrimoine géologique : Inventaire national*. Mus. Nat. Hist. Nat., EDP sciences édit. : 252 p.

MEILLIEZ F., COULON H. & MAVEL J. (2014). – Cours d'eau, inondabilité et urbanisme : quelques exemples à méditer sur le territoire de Lille-Mélantois. *Ann. Soc. Géol. Nord*, **21** (2e série) : 35-42.

ROBASZYNSKI F. & GUYETANT G. (2009). — *Des roches aux paysages dans le Nord - Pas-de-Calais. Richesse de notre patrimoine géologique*. Conservatoire des Sites Naturels du Nord et du Pas-de-Calais, Lillers & Société Géologique du Nord, Villeneuve d'Ascq édit. : 152 p.

WEBOGRAPHIE

N.B. — Tous les sites ci-dessous ont été à nouveau consultés le 3 mars 2020.

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD : https://iris.univ-lille.fr/handle/1908/32/browse

DREAL Hauts-de-France : dossiers techniques concernant l'environnement : https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?-Les-dossiers-

GROUPE LHOTELLIER : production de granulats : https://www.lhotellier.fr/

INDUSTRIE DU GALET À CAYEUX/MER : http://www.cayeux-sur-mer.fr/economie-et-developpement/industrie-du-galet/

BRGM / INFOTERRE : consultation des cartes géologique set de la banque de données du sous-sol : http://infoterre.brgm.fr/

BRGM / PUBLICATIONS : https://www.brgm.fr/editions/ouvrages-cartes-brgm-editions

LÉGIFRANCE : LOI SUR LES CARRIÈRES : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000178298&fastPos=1&fastReqId=1053985691&categorieLien=cid&oldAction=rechTexte

STB MATÉRIAUX : http://www.stbmateriaux.fr/engagements-durables/les-engagements.html