

Gestion durable des ressources minérales en Wallonie (Belgique) : singularités et pistes de réflexion

Johan YANS

Résumé

Le présent article rappelle, si besoin en est encore, que le caractère « non-renouvelable » des ressources minérales est une préoccupation déjà assez ancienne chez les géologues. L'article se focalise ensuite sur le cas singulier des ressources du sous-sol wallon. En Belgique, le sous-sol est géré par les régions (Bruxelles-capitale, Flandre et Wallonie). La Wallonie possède un sous-sol assez diversifié (surtout composé de roches sédimentaires) et un riche passé carrier et minier. Aujourd'hui, on y exploite exclusivement des matières premières minérales (calcaires, dolomies, craies, grès, argiles, porphyres, sables), utilisées à 80% sur le territoire belge. Le secteur carrier wallon se singularise par de nombreux sites, de taille assez modeste, qui cohabitent « naturellement » avec d'autres utilisations du (sous)-sol (développement urbain, agriculture, sylviculture, conservation de zones naturelles, exploitation des eaux souterraines, ...). Il est donc essentiel, pour tous (carriers compris), d'intégrer au mieux les activités extractives wallonnes dans les paysages environnementaux, sociaux et économiques. Dès 1995, une brochure dédiée au réaménagement biologique des carrières après exploitation est publiée par l'administration wallonne. Les carriers veillent aujourd'hui à un aménagement en cours d'exploitation. Pour l'avenir, fournir des arguments scientifiques transdisciplinaires, fondés sur des bases monodisciplinaires solides, est requis pour envisager une stratégie durable, raisonnée et crédible. Le Public et les décideurs politiques sont clairement demandeurs. C'est dans ce cadre que, depuis une dizaine d'années, les industriels, l'administration et les centres de recherche wallons sensibilisent citoyens et décideurs politiques. Pour ce faire, à court terme, le Service Géologique Wallon, dont les missions demeurent encore floues, devrait être renforcé.

1. Introduction. Le caractère « non-renouvelable » des ressources du sous-sol

De tous temps, l'Homme a exploité les ressources du sous-sol : âges de la pierre (paléo- méso- néolithique), du cuivre (chalcolithique), du bronze, du fer (sidérolithique), constituent autant de périodes définies par des minerais, des techniques et des produits. Les romains démontrèrent une connaissance approfondie des ressources métalliques de leur Empire. Durant la première partie du XX^{ème} siècle, l'activité minière a répondu à une large diversification des demandes. On a alors exploité, y compris en Wallonie (Belgique), des puits, mines et carrières de taille plutôt modeste, sans vraiment prêter attention aux impacts environnementaux et sociaux.

Aujourd'hui, la très grande majorité des objets utilisés proviennent (in) directement de matières premières issues du sous-sol, y compris dans le domaine du développement durable : des minerais de lithium (Li) pour les batteries, du néodyme (Nd) pour les aimants des éoliennes, du sélénium (Se) et de l'indium (In) pour les panneaux photovoltaïques, du terbium (Tb) pour les tubes cathodiques, pour donner quelques exemples. A ces éléments, il faut ajouter de nombreux minéraux industriels : sable pour le verre, matières carbonées pour les résines, calcaires et granulats pour le ciment et le béton par exemple. De plus, l'extraction et le traitement des ressources du sous-sol requièrent environ 10% de la consommation mondiale d'énergie (International Energy Outlook, 2013) en majorité produite par le charbon, la lignite, le pétrole, le gaz et/ou l'uranium, autant de matières premières issues du sous-sol. En cette période de transition et dans un contexte de population mondiale et d'urbanisation croissantes, l'extraction minière est donc fort sollicitée, y compris pour les énergies et les produits renouvelables.

On peut dire d'une ressource qu'elle est renouvelable quand son renouvellement au cours du temps par les processus naturels équilibre au moins sa consommation par l'homme (Goffé 2013). Toutes les matières géologiques sont « non-renouvelables » sur notre planète : la vitesse de (re) constitution (= genèse des gisements, en milliers/millions d'années) est évidemment bien inférieure au taux de consommation. C'est le cas des ressources énergétiques dites fossiles (charbon, gaz et huiles) mais aussi de toutes les ressources minérales (dont celles mentionnées ci-dessus). Le caractère « non-renouvelable » d'une ressource est la résultante de plusieurs paramètres, incluant bien entendu la quantité des réserves sur Terre, mais également l'accès à ces réserves pour un coût déterminé, l'impact environnemental que l'exploitation génère(ra)it, voire la perception du minéral

par la société civile. Par exemple, le charbon évoque en Wallonie des sentiments historiques souvent négatifs, un sujet qui sera discuté dans la partie 3.

Or, la conscientisation publique du caractère non-renouvelable des ressources géologiques sur notre planète reste (volontairement ou non) limitée. Largement débattue en ce qui concerne le pétrole, la discussion demeure encore fragmentaire pour les métaux et les minéraux industriels. La demande est pourtant en hausse, surtout dans une perspective de réduction de la consommation des hydrocarbures qui conduirait à une augmentation significative de l'extraction minière (Vidal et al. 2013). Déjà, au cours des dix dernières années, la production de minerai de fer a connu une croissance de 180 %, celle du cobalt de 165 %, celle du lithium de 125 % et celle du charbon de 44 % (Fabrégat 2012). Au début du XXI^{ème} siècle, la valeur des géoressources a considérablement augmentée. Le cours du cuivre, par exemple, est passé d'environ 1.500 EUR/tonne en 2000 à plus de 7.300 EUR/tonne début 2011, pour se maintenir à environ 4.500 EUR/tonne fin novembre 2015. Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) estime qu'un scénario *business-as-usual* conduirait, d'ici 2050, à un triplement de l'extraction des ressources minérales globales, par définition « non-renouvelables » sur notre planète ...

L'Homme a-t-il prêté attention aux causes/conséquences durables (environnementales, sociales, politiques et économiques) de ses exploitations minérales ? Plusieurs secteurs, souvent acteurs, sembleraient tarder à prendre conscience de l'importance du caractère « non-renouvelable » des ressources géologiques. Bonneuil et Fressoz (2013) suggèrent au contraire que le dérèglement de notre environnement se serait fait en toute connaissance de cause ! Dans les milieux strictement géologiques, la prise de conscience de ce problème est en effet déjà assez ancienne. Ainsi, dès 1980, lors d'un colloque international tenu à Paris, les géologues reprenaient déjà des citations de 1948.

« Aujourd'hui [lire en 1948], la terre nous apparaît petite, elle n'est plus qu'un espace limité dont les ressources sont elles-mêmes limitées. En ce domaine, comme en bien d'autres, l'humanité se trouve donc à un véritable tournant de son histoire. Souhaitons donc que les hommes s'orientent le plus rapidement possible vers une utilisation plus rationnelle, plus pacifique et moins égoïste des matières premières dont la nature les a pourvus. »

Et Guillemain (Mineral Ressources 1980) de poursuivre, dans le prologue de ce colloque :

« Il y a plus de dix ans [lire en 1970], je faisais partie de quelques-uns qui ont pensé que notre civilisation industrielle allait affronter une crise qui devait en changer les paramètres, basés sur une course absurde à la croissance, dans le gaspillage des ressources naturelles. [...] Je crois donc qu'à présent, les responsables politiques sont conscients de la gravité de cette crise, et parfois, hélas, des opportunités qu'elle peut offrir ; mais heureusement, ce colloque est là pour le prouver, nombre de géologues conscients de l'utilité humaine de leur métier, plaidaient déjà par leurs travaux, pour une gestion plus scientifique et plus juste des ressources du sous-sol. »

Ces quelques phrases pourraient constituer l'une des conclusions du colloque « L'industrie minière et le développement durable : une perspective internationale francophone », en 2015 !

Il est donc nécessaire d'accélérer l'inévitable et souhaitable transition vers une gestion davantage durable des ressources du sous-sol, par définition non-renouvelables, et qui, à l'instar de l'eau (une autre ressource géologique), doivent être considérées comme des biens communs mondiaux. Pour ce faire, il faudra s'appuyer sur une approche holistique, en considérant notamment les pôles environnementaux, politiques, sociaux, économiques et géologiques de la problématique. Le présent article se focalise sur le cas, assez singulier, des ressources minérales en Wallonie (Belgique).

2. L'extraction des ressources du sous-sol en Wallonie : historique et état de la question

La Wallonie est entourée par le Grand-Duché de Luxembourg, les Pays-Bas, la France, l'Allemagne et par les régions belges de Flandre et de Bruxelles-Capitale (figure 1).

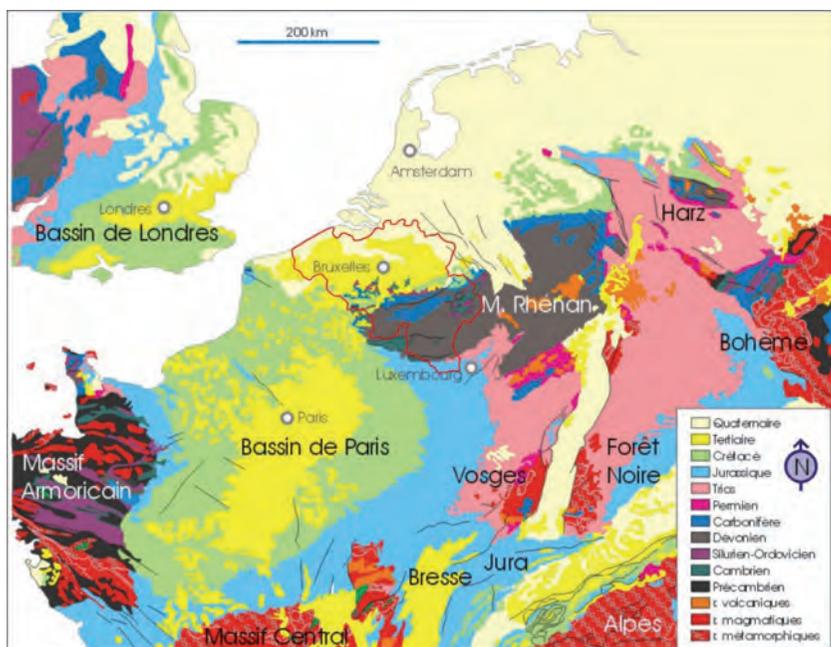


Figure 1 : Carte géologique simplifiée de l'Europe de l'Ouest

Le sous-sol wallon comprend des roches de tous les Systèmes géologiques et une relativement grande diversité de roches sédimentaires (figure 2). On y retrouve assez peu de roches magmatiques, même si l'intérêt des « porphyres » est à souligner dans l'industrie extractive wallonne. La Wallonie demeure l'une des régions de référence dans l'Histoire de la Géologie : plusieurs concepts et périodes géologiques (Frasnien, Famennien, Tournaisien, Viséen, ...) y ont été définis. On doit par exemple à Dumont (1832) la subdivision du Carbonifère inférieur entre les Calcaires de Tournai et de Visé, deux villes wallonnes. En outre, les termes locaux suivants sont encore utilisés : montien, warnantien, livien, molinacien, namurien, ivorien, hastarien, dinantien, couvinien, burnotien, gedinnien, salmien.

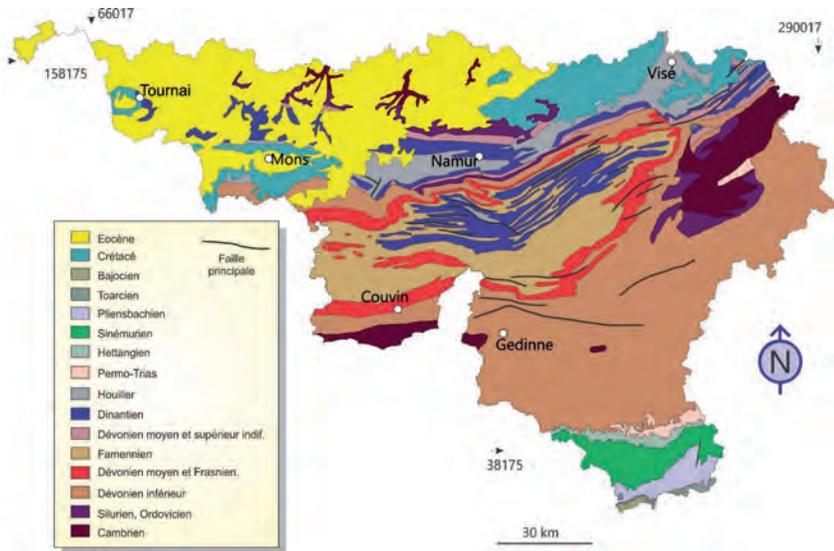


Figure 2 : Carte géologique simplifiée de la Wallonie, reprenant la localisation de plusieurs villes wallonnes

La Wallonie s'appuie sur un très riche passé minier : silex taillés, tertres d'orpaillage gaulois, minerais de fer, phosphates, « marbres » rouges/gris/bleus/noirs, argiles, minerais de Zn(-Pb) de type « calamines », charbonnages, sont autant de ressources du sous-sol exploitées à travers le temps. Par exemple, les marbres (au sens carrière du terme) noirs wallons, d'âge Frasnien et Viséen, ont alimentés de très nombreuses constructions comme le Forum de Bavay (France) ou le Château de Versailles ; ils constituent également plusieurs mobiliers célèbres (tombe de Philippe le Hardy à Dijon ; Groessens 2002). Les gisements zincifères générés par l'oxydation de sulfures sont appelés « calamines » en référence au village de La Calamine, dans l'Est de la Wallonie (Coppola et al. 2008).

Depuis les lois de 1980 et 1993, la gestion du sous-sol en Belgique est une compétence strictement régionale (3 régions : Bruxelles-Capitale, Flandre, Wallonie). Chaque région gère, de façon autonome, ses politiques en la matière (études d'incidence, permis, conditions d'octroi, contrôles, ...). En revanche, le secteur conserve une certaine structure nationale, avec la Fediech qui réunit, à l'échelle belge, une grande partie des industriels concernés par l'extraction et la transformation de roches non combustibles. La lithostratigraphie de la Belgique, au sens scientifique du terme, est évidemment dépourvue de frontières linguistiques : une synthèse lithostratigraphique de la Belgique a été publiée par Bultynck et Dejonghe (2001) et actualisée par Dejonghe (2006), ce qui n'exclut pas des ajustements/discussions lors de la cartographie régionale de chaque région².

2. Pour la Wallonie : <http://geologie.wallonie.be/site/geoprod/geologie>.

De nos jours, seules des matières de type *raw materials* (ou matières premières minérales) sont extraites du sous-sol wallon : citons, sans souci d'épuisement, des argiles pour les briqueteries, tuileries et cimenteries, de la craie pour le ciment et la chaux, du porphyre pour le ballast, du calcaire pour la chaux, de la dolomie pour la chaux magnésienne, du sable, des pierres ornementales (*Pierre bleue belge* par exemple). Ces matières contribuent d'une façon substantielle à l'économie wallonne et forment la base d'un potentiel technologique innovant, générateur d'emplois diversément qualifiés. L'essentiel du tonnage extrait du sous-sol wallon concerne le granulat : en 2014, on estimait la production du granulat en Belgique à près de 65,4 millions de tonnes, contre 65,8 millions de tonnes en 2013 (Fediex 2014). Le secteur de l'extraction wallonne concernerait environ 3.000 emplois directs, auxquels il faut ajouter les emplois indirects, lesquels sont estimés à 16.000 postes pour le transport, la manutention, l'entretien et la réparation des équipements de carrière, selon Poskin (2010). Environ 80 % de la production wallonne est écoulee sur le territoire belge, ce qui limite les transports de matières et les nuisances associées.

L'extraction des ressources du sous-sol wallon est singulière : malgré de relativement faibles tonnages, on recense un assez grand nombre de sites carriers : plus de 160 sites inscrits au plan de secteur en zone d'extraction (dont 38 sites intermittents) sur le territoire wallon de 16.844 km², soit environ 1 site tous les 100 km² (chaque carré de 10km/10 km contient donc en moyenne une carrière...). A l'heure actuelle, la zone d'extraction au plan de secteur wallon porte sur une superficie totale de 14.691 hectares, soit moins de 1% du territoire wallon. Les sites sont exploités par de grands groupes belges et internationaux (Lhoist, Carmeuse, Heidelbergement, Holcim, Sibelco, etc.) ou par des entreprises familiales qui tentent de rester compétitives. Il n'existe plus de mine en Wallonie. Le nombre de carrières souterraines a connu une diminution drastique : de plus de 400 en 1913 à une seule actuellement, soit la carrière de marbre noir de Mazy (Remacle 2005).

3. Perception du secteur carrier par le citoyen wallon

Mis à part des riverains (directs) des carrières, les extractions wallonnes demeurent assez méconnues du public et des décideurs politiques wallons. Et lorsqu'elles sont connues, les carrières sont perçues, en Wallonie comme partout ailleurs, comme des lieux qui « polluent », « détruisent le paysage », « augmentent le charroi », « alimentent le grand capital », « tuent la flore et la faune », « représentent des dangers environnementaux et sociaux permanents », exploitant des ressources naturelles par essence non renouvelables et donc en apparente contradiction avec le développement durable (Yans 2015). A ces perceptions, mondiales, s'ajoutent des sentiments négatifs davantage locaux, liés à l'histoire de la Wallonie.

Les reconversions difficiles, tant au niveau social qu'environnemental, dans les charbonnages (le dernier charbonnage wallon a fermé en 1984) et la sidérurgie, tous deux associés à leurs débuts aux matières premières locales, demeurent dans les esprits et contribuent à une image négative du secteur minier dans l'opinion publique wallonne (« gueules noires », immigrations plus ou moins réussies, drames sociaux, conquêtes ouvrières parfois de type *germinal*, ...). Parmi les causes de ces reconversions difficiles figure un relatif manque de (pré)vision industrielle liée aux matières premières du sous-sol wallon, notamment associé à des lacunes quant à l'approche intégrée de la problématique.

4. L'avenir de l'extraction des ressources du sous-sol en Wallonie, dans un contexte de développement durable

Dans un contexte de développement durable, l'avenir de l'extraction des ressources du sous-sol wallon passera par un renforcement de plusieurs aspects, liés à différents pôles du développement durable. Quelques-uns sont développés ci-dessous.

4.1. Pôle environnemental : favoriser la biodiversité en carrière pendant et après l'exploitation

La biodiversité des carrières wallonnes est une préoccupation déjà ancienne. Dès 1995, le Ministère de la Région Wallonne publie une brochure dédiée au *réaménagement biologique des carrières après exploitation* (Coppée et Noiret 1995 ; figure 3-A). Plusieurs anciens sites carriers, aujourd'hui réhabilités (figure 4.3-D), sont inscrits au plan de secteur en Zone Humide d'Intérêt Biologique (figure 3-C). Un recensement biologique des carrières wallonnes a été réalisé par Remacle (2005). Plus récemment, des plans d'aménagement des carrières, en cours d'exploitation, sont réalisés par plusieurs sociétés extractives (figure 3-B). La carrière offre en effet une combinaison de milieux souvent différents, indispensables à l'établissement de nombreuses espèces végétales et animales³. Des efforts sont ainsi consentis pour promouvoir la biodiversité des sites d'exploitation⁴.

3. <http://www.cbr.be/fr/publications>, consulté le 29-09-2015.

4. <http://www.quarrylifeaward.com/> (et brochures associées), consulté le 25-09-2015.



Figure 3 : A. Première page de la brochure « réaménagement biologique des carrières après exploitation ». Cette brochure, datant de 1995, témoigne que le sujet est une préoccupation déjà assez ancienne en Région Wallonne. B. Étude écologique, en cours d'exploitation, de la carrière de kaolin HeidelbergCement de Transinne (commune de Libin, Groupe HeidelbergCement, en collaboration avec D. Colart, Conseiller en Environnement indépendant). C. Panneau indiquant une zone humide d'intérêt biologique (site de Gembes). D. Réaménagement en zone humide d'intérêt biologique du site de Gembes.

4.2. Pôle social : améliorer, encore et encore, la sécurité des travailleurs

Dans la sphère sociale, la sécurité des travailleurs wallons est un sujet peu médiatisé. Des normes de sécurité de plus en plus drastiques, combinées à l'intensification de la sensibilisation du personnel à la sécurité, portent leurs fruits : en six années, la fréquence d'accident a chuté de plus de 60% et le taux de gravité de près de 45% (Fedieux 2014).

4.3. Pôle économique : vers un retour à des carrières locales?

La gestion durable des carrières s'appréhende à l'échelle globale et non régionale. L'Europe est clairement dépendante des ressources minérales extraites hors de son territoire. Au sein même du territoire, les transports de matières premières sont significatifs. Ce constat, couplé aux coûts croissants des transports de matières premières (coûts « réels » et environnementaux), conduirait à un retour vers des exploitations davantage locales, à terme. A l'échelle globale, la carrière « locale » serait-elle, tout bien considéré, un chaînon insoupçonné de la transition vers une voie plus durable? Dans ce cas, il est probable que les carrières wallonnes doivent poursuivre leur intégration dans leur environnement, nonobstant le syndrome du « Pas dans ma cours », très présent en Europe. En outre, afin de faciliter la cohabitation avec l'urbanisation croissante, il est certain que les carrières wallonnes devront s'approfondir, au risque de rencontrer les aquifères et devoir rabattre la nappe. Dès lors, une saine gestion des roches et de l'eau sera à garantir, notamment en proposant un indice d'interaction entre l'activité extractive et les captages environnants (Collier et al. 2015).

4.4. Pôle politique : informer le décideur

Favoriser le recyclage (la Belgique est un leader mondial en ce domaine) et l'utilisation des stériles, revoir les besoins, mieux gérer la demande et la durée de vie des produits sont autant de pistes nécessaires pour poursuivre l'extraction des ressources du sous-sol dans un constant souci de développement durable (Yans 2013). En sus et surtout, la gestion durable des ressources géologiques nécessite une constante information transdisciplinaire de la problématique, notamment à l'attention de l'opinion publique et des décideurs.

En ce domaine, la transdisciplinarité doit s'appuyer sur des bases monodisciplinaires robustes, tout en restant accessible aux exploitants, riverains, scientifiques, décideurs, administratifs et autres citoyens. C'est dans cette optique que se sont tenus les colloques *Which quarry for tomorrow* en 2012 à Bruxelles et *Gas shales in Belgium?* en 2013 à Namur (Yans et al. 2013). De tels événements, accessibles à tous, s'articulent autour d'intervenants belges et provenant de pays adjacents soumis, en cette matière, à des défis similaires à ceux de la Wallonie. Ces colloques s'avèrent constructifs en vue d'évaluer la pertinence de l'exploitation des matières premières du sous-sol. Ainsi, le colloque *Gas shales in Belgium?* conclut (Yans et al. 2013): *"the gas potential in Belgium is under-explored, knowledge dispersed, reporting to public and authorities unorganised, policy undecided. The opinions emitted so far and widely published in the media are premature: the first molecule of shale gas in Belgium is yet to find"*. Comment dès lors prendre des décisions raisonnées, dans un domaine essentiel pour l'avenir énergétique et environnemental de la Wallo-

nie, en ne connaissant pas un minimum la qualité, la quantité et la géométrie de la substance utile ? Dans la foulée, des études géologiques détaillées des roches concernées ont été publiées (Nyhuis et al. 2014) et jettent les premiers jalons en vue d'estimer le réel potentiel en gaz de schiste en Wallonie.

À ce propos, le cas de la Wallonie n'est pas unique en Europe. Le citoyen européen ne décèle que peu de signe vers une carence (pénurie ou incurie) des ressources du sous-sol, même si certains médias se focalisent depuis quelques mois/années sur les « minerais de sang », davantage sans doute pour les aspects sociaux qu'économiques. La seule manifestation médiatique significative demeure l'impact sur le climat des gaz à effets de serre, associés aux combustibles fossiles. Ni la rareté, ni les prix des minerais et des produits fabriqués à partir de ces matières ne traduisent un manque réel. Depuis quelques mois, le prix des combustibles fossiles baisse, mettant parfois en doute les récentes prévisions, un peu déraisonnables sans doute, de « spécialistes » dans le domaine. Il est du devoir des universités, centres de recherche, administrations concernées et médias, de rassembler les acteurs et d'instruire en dressant un spectre complet des paramètres, de façon strictement factuelle, de la même manière que les décisions relatives à la biodiversité ou au climat doivent s'appuyer sur des bases biologiques ou climatologiques robustes. Le citoyen est demandeur, le décideur politique aussi. Pour prendre des décisions crédibles (et « rentables politiquement ») et durables, il est nécessaire de s'appuyer sur des arguments transdisciplinaires raisonnés et des bases monodisciplinaires solides (Yans 2015).

4.5. Intégration des pôles : nécessité d'une par faite gestion de l'espace wallon

Avec environ un site d'extraction tous les 100 km², il est évident que la gestion des ressources du sous-sol wallon doit parfaitement s'intégrer dans les paysages environnementaux, économiques et sociaux de la région. Les exploitations doivent intégrer plusieurs contraintes, dont l'urbanisation croissante, la préservation des zones naturelles (par exemple *Natura 2000*) et des ressources en eau.

L'exemple des quatre carrières sises aux environs de Marche-les-Dames, exploitées par le Groupe Lhoist, est représentatif de la problématique en Wallonie (figure 4). Les carrières Dolomeuse, Wartet et Marda exploitent les dolomies du Groupe de Namur (Mississippien), pour la fabrication de chaux magnésienne. La carrière de Marchempré exploite les calcaires des Formations des Grands-Malades et de Lives. Les quatre carrières et les sites de transformation de la roche extraite sont implantés à proximité immédiate des habitations, sur deux communes distinctes (Namur – capitale de la Wallonie et Andenne) avec lesquelles dialoguer. Le site est bordé par la Meuse (ce qui a des impacts sur l'exhaure) et entouré de zones urbani-

sables et agricoles. Le site utilise la route (autoroute de Wallonie à proximité), le chemin de fer et le fleuve Meuse pour ses transports. Une parfaite intégration des exploitations/utilisations, sur une superficie très réduite, est donc requise. Le site extrait environ 5 millions de tonnes de matière, ce qui en fait la carrière de dolomie avec le plus important tonnage d'Europe.

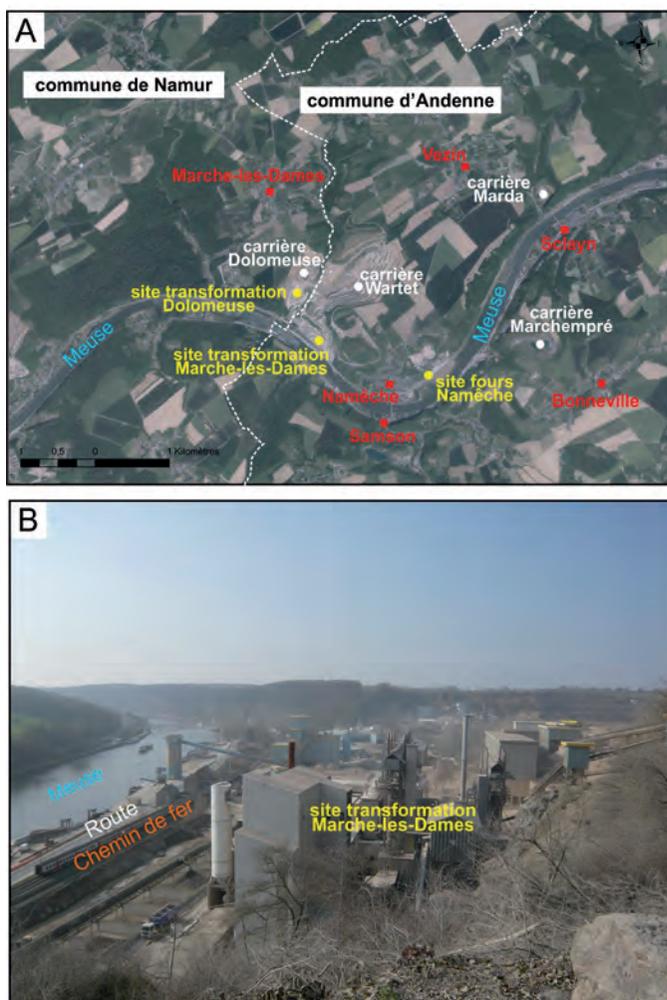


Figure 4 : A. Vue aérienne des carrières aux environs de Marche-les-Dames (Groupe Lhoist). On remarquera que les carrières sont intégrées dans le tissu urbain et agricole, à proximité immédiate de la Meuse. B. Vue du site de transformation de dolomie de Marche-les-Dames (Groupe Lhoist). Les transports sont assurés par la route, le chemin de fer et la Meuse, directement accessibles

Un autre exemple est offert par la carrière de kaolin de Transinne, où l'intégration avec la gestion forestière/paysagère est manifeste (figure 5).



Commune de Libin ; Google Earth).

Figure 5 : Vue satellitaire de la carrière de kaolin de Transinne

Un dernier exemple montre les carrières de calcaire à proximité immédiate de la ville de Tournai (figure 6), le lieu du stratotype historique du Tournaisien.



NAVTEQ 2014, SPW, orthoplans 2013, portail région wallonne

Figure 6 : Vue satellitaire des sites carriers exploités entre Tournai et Antoing

5. Conclusion

L'administration publique wallonne, en charge des dossiers de permis et/ou des impacts des ressources du sous-sol wallon, est parfois très démunie : la connaissance des occurrences, gîtes et gisements du sous-sol wallon demeure imparfaite, voire fragmentaire. Manque de personnel en charge de ces dossiers, dispersion de ce personnel dans différentes administrations (DGO – Direction Générale Opérationnelle), dispersion des données, manque de synthèse scientifique publiée et accessible, ralentissent le fonctionnement optimal des dossiers. Des cas de dossiers nécessitant plus d'une décennie pour une instruction ne sont pas rares. Comment, dans ces conditions, valoriser le secteur, alors que les perspectives industrielles sont évidemment gérées dans un délai bien différent ? L'adoption par le parlement wallon du Code de Développement Territorial (CoDT) en avril 2014 est une réforme en profondeur du CWATUPE (Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Energie) puisqu'il est désormais possible d'introduire conjointement une demande de modification de plan de secteur et une demande de permis.

Tous les acteurs, pour informer et/ou décider et/ou exploiter, ont besoin d'une véritable stratégie des ressources du sous-sol wallon. Dans sa première stratégie wallonne du développement durable (Service Public de Wallonie 2013), la Wallonie stipule : « *Sur le plan des ressources naturelles, il est bien identifié que des informations sont disponibles de façon extensive dans les travaux relatifs à l'état de l'environnement wallon, mais il n'est pas permis, à l'heure actuelle, d'en dégager les données synthétiques et agrégées que le niveau stratégique du présent exercice nécessite, tels que des seuils à ne pas dépasser dans les prélèvements des ressources naturelles inventoriées, de façon à respecter leur taux de renouvellement* ». En ce qui concerne les ressources du sous-sol, le taux de renouvellement est très long, quasiment infini.

Dans cette optique, il est temps de mettre en place une administration pour centraliser les données transdisciplinaires (approches géologiques, économiques, sociales, politiques, urbanistiques et environnementales) et servir de référence afin de conseiller le décideur politique et définir une stratégie claire en la matière. On soulignera la création, il y a peu, du Service Géologique Wallon. Cette structure, encore peu organisée et dont les missions demeurent floues, serait un outil idéal pour gérer efficacement les ressources du sous-sol wallon, dans une nécessaire approche transdisciplinaire.

Remerciements

L'auteur remercie le Centre Jacques Cartier et le F.R.S.-FN.R.S. de Belgique (dossier 2014/C 18/5/C55 – IB/LID – 14325) pour les subsides octroyés en vue d'assister au colloque Québec-Mines 2014 *L'industrie minière et le développement durable : une perspective internationale francophone*. Le Groupe Lhoist (et particulièrement Monsieur A. Lauwers) est remercié pour les informations et autorisations associées à la carrière de dolomies de Marchelles-Dames. Bruno Goffé est chaleureusement remercié pour ses commentaires très pertinents qui ont significativement amélioré le présent manuscrit.

Références

- Bonneuil, C., et Fressoz, J.-B. 2013. L'Événement Anthropocène La Terre, l'histoire et nous. Éditions du Seuil.
- Bultynck, P., et Dejonghe, L. 2001. Guide to a Revised Lithostratigraphic Scale of Belgium. *Geologica Belgica*, **4/1-2** : 1–168.
- Collier, L., Barthélemy, J., Carletti, T., Moriamé, M., Sartenaer, A., et Hallet, V. 2015. Calculation of an Interaction Index Between the Extractive Activity and Groundwater Resources [en ligne]. *Energy Procedia*, **76** : /412–420. doi: 10.1016/j.egypro.2015.07.852.
- Coppée, J.-L., Noiret, C., et Clesse, B. 1995. Réaménagement biologique des carrières après exploitation. Les bocages asbl., Minist. Rég. Wall., Dir. Gén. Res. Nat. et Environ., Brochure technique, **2** : 79.
- Coppola, V., Boni, M., Gilg, H.A., Balassone, G., et Dejonghe, L. 2008. The « Calamine » Nonsulfide Zn–Pb Deposits of Belgium: Petrographical, Mineralogical and Geochemical Characterization [en ligne]. *Ore Geology Reviews*, **33**(2) : 187–210. doi: 10.1016/j.oregeorev.2006.03.005.
- Dejonghe, L. 2006. Chronostratigraphic Units Named From Belgium and Adjacent Areas. *Geologica Belgica*, **9/1-2** : 1–224.
- Dumont, H. 1832. Mémoire sur la constitution géologique de la Province de Liège. Académie royale de Belgique, Bruxelles.
- Fabrégat, S. 2012. L'industrie extractive en plein boom [en ligne]. Disponible à <http://www.actu-environnement.com/ae/news/industrie-mines-minerais-terres-rares-fossiles-15084.php4> [cité le 9 mars 2016].

Fediex. 2014. Rapport annuel 2014 [en ligne]. Disponible à <http://www.fediex.be/upload/files/RA%20Fediex%20FR%202014.pdf?PHPSESSID=1q40ui8kqc1n4icbdn94g035r4> [cité le 21 septembre 2015].

Goffé, B. 2013. Matière et énergie : stocks et cycles [en ligne]. *Dans* L'énergie à découvert. *Sous la direction* de R. Mosseri et C. Jeandel. CNRS Éditions. p. 352. Disponible à http://bip.cnrs-mrs.fr/bip06/pdf/130215_Energie_Synopsis.pdf.

Groessens, E. 2002. Les matériaux de construction de Belgique et du Nord de la France. *Géologues*. **133** : 84–91.

Guillemin, C. 1980. Prologue. *Dans* Ressources minérales. Mémoires du BRGM n° 106. International Energy Outlook. 2013. US Energy Information Administration. [en ligne]. Disponible à <http://www.worldwidewords.org/articles/citation.htmhttp://go.nature.com/Vv1J4x> [cité le 23 septembre 2015].

Nyhuis, C., Rippen, D., et Denayer, J. 2014. Facies Characterization of Organic-Rich Mudstones From the Chokier Formation (Lower Namurian), South Belgium. *Geologica Belgica*, **17/3-4** : 311–322.

Remacle, A. 2005. L'inventaire des carrières de Wallonie (Belgique) : présentation générale et aspects entomologiques [en ligne]. Notes fauniques de Gembloux, **57** : 73–79. Disponible à <http://www.gembloux.ulg.ac.be/entomoOld/wp-content/uploads/2012/07/15751.pdf>.

Service Public de Wallonie. 2013. Première stratégie wallonne de développement durable [en ligne]. Disponible à http://www.wallonie.be/sites/wallonie/files/pages/fichiers/1ere_strat_dd.pdf [cité le 23 septembre 2015].

Vidal, O., Goffé, B., et Arndt, N. 2013. Metals for a Low-Carbon Society [en ligne]. *Nature Geoscience*, **6**(11) : 894–896. doi: 10.1038/ngeo1993.

Yans, J. 2013. Gestion durable des ressources minérales wallonnes: pistes de réflexions en vue d'une meilleure intégration de la problématique. *Dans* Actes du 1er congrès interdisciplinaire du développement durable. Quelle transition pour nos sociétés ? Namur, 2013. Actes du colloque. p. 195–206.

Yans, J. 2015. L'exploitation des ressources non renouvelables du sous-sol dans une perspective de développement durable : la vision du géologue transdisciplinaire. *Dans* Actes du 2ème congrès interdisciplinaire du développement durable. Comment accélérer la transition ? Louvain-la-Neuve, 2015 [en ligne]. Disponible à <http://congrestransitiondurable.org/51469/document> [cité le 23 septembre 2015].

Yans, J., Dusar, M., Swennen, R., Delcambre, B., Cornet, C., Rippen, D., et Goemaere, E. 2013. Gas Shales in Belgium? Proceedings. Namur.