

Mining risk management in Wallonia (Belgium): The WebGIS tools in the service of prevention.

Gestion des risques miniers en Wallonie (Belgique) : Les outils WebGIS au service de la prévention.

D, PACYNA ¹, M, SALMON ¹

¹Cellule Sous-sol/Géologie, DRIGM, DGARNE, Service Public de Wallonie,
15 Avenue Prince de Liège, 5100 Jambes, Belgique,
e-mails : daniel.pacyna@spw.wallonie.be, marc.salmon@spw.wallonie.be

Abstract.

In Wallonia, the *Direction des Risques industriels, géologiques et miniers (DGARNE)* has inherited the powers of the former National Administration of Mines to enforce mining legislation, in particular to ensure public safety and conservation of properties above ground in a territory intensively exploited for 8 centuries. The mines in the strict sense are under special administrative surveillance but not the other underground exploitations. However, since 1996, the *Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Énergie (CWATUPE)* includes articles promoting the consideration in land use planning of the major constraints related to the substratum, including subsidence mining.

To facilitate the work of the Authority in the delivery of its opinion, to improve access to archived data and to protect the original documents, the underground works was mapped thanks to plans and archives documents from the Administration of Mines and a collection of studies about mining, geological and historical aspects ...). This article describes how it was possible to elaborate and disseminate by WebGIS the cartography of the different types of underground exploitations (mines, *minières*, underground quarries ...) according to their administrative status and legal requirements. This is the purpose of prevention of risks.

Keywords: Wallonia – Cartography – Post-mining risks – Prevention

Contenu du résumé :

En Wallonie, c'est à la Direction des Risques industriels, géologiques et miniers (DGARNE) qui a hérité des compétences de l'ex-Administration des Mines nationale, de faire respecter la législation minière, notamment en vue d'assurer la sécurité publique et la conservation des propriétés de surface, sur un territoire intensément exploité depuis 8 siècles. Les mines sensu stricto sont sous surveillance administrative spéciale mais ce n'est pas le cas des autres exploitations souterraines. Toutefois, le Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Énergie (CWATUPE) intègre depuis 1996 des articles encourageant la prise en compte des contraintes majeures liées au sous-sol, dont les affaissements miniers, en aménagement du territoire.

Afin de faciliter le travail de l'Administration dans la remise de ses avis, d'améliorer l'accès aux données archivées et de protéger les documents originaux, une cartographie des ouvrages souterrains a été initiée au départ des nombreux plans et documents d'archive hérités de l'Administration des Mines, ainsi que d'une bibliographie très éclectique (études et recherches minières, géologiques, historiques, ...). Le présent article présente comment il a été possible de cartographier les différents types d'exploitations souterraines (mines, minières, carrières souterraines, ...) en fonction de leur statut administratif et des impératifs légaux y afférant, ainsi que de diffuser les résultats de ce travail au moyen des outils WebGIS en vue de prévenir le risque associé.

Mots-clés: Wallonie – Cartographie – Risques après-mines – Prévention

Article :

Introduction

Malgré son territoire exigu, la Wallonie bénéficie d'une géologie très variée. Des siècles durant, elle a su exploiter intensivement ses ressources du sous-sol. S'il existe encore près de 160 carrières à ciel ouvert en activité, il ne subsiste plus qu'une seule exploitation souterraine encore active (Pacyna D. *et al.*, 2010), à savoir la carrière de Marbre noir de Golzennes à Mazy. L'exploitation houillère s'est terminée, après huit siècles d'activité, par la fermeture des charbonnages du Roton à Farciennes en 1984, celle des mines métalliques, tout aussi ancienne, en 1957 et l'exploitation souterraine d'ardoises en 2010 à Warmifontaine.

Dans cette région soumise à une forte pression anthropique comme en réfère sa haute densité de population (204 habitant/km² en moyenne), la présence de très nombreux ouvrages souterrains (15.000 puits de mines recensés et plus de 50.000 estimés, 5.000 carrières souterraines, 3.000 exploitations de fer, etc.) engendre d'importantes contraintes. Ces contraintes s'ajoutent à diverses autres générées par des phénomènes géologiques (karst), géomorphologiques (glissements de terrain, éboulements de parois rocheuses) ou naturelles (inondations, etc.).

Les contraintes minières sensu stricto (mines concédées, sous surveillance spéciale) sont gérées au travers de la législation minière, via le concessionnaire responsable ou via la Région. Il n'en est pas de même pour les risques liés aux exploitations souterraines de carrières ou de minerai de fer ou pour ceux liés à des phénomènes naturels : toutes ces situations sont soumises au droit civil ordinaire, sans police spéciale.

Ceci a poussé le pouvoir politique à prendre en compte les risques majeurs engendrés par ces travaux et ouvrages souterrains dans le Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Énergie (CWATUPE). Dès le décret du 27 novembre 1997, il intégrait dans son article 136 la notion de *contrainte physique majeure*. Depuis, cet article exprime que « *L'exécution des actes et travaux peut être soit interdite, soit subordonnée à des conditions particulières de protection [...] lorsque les actes, travaux et permis [...] se rapportent à : 3° des biens immobiliers exposés à un risque naturel ou à une contrainte géotechnique majeurs tels que l'inondation [...], l'éboulement d'une paroi*

rocheuse, le glissement de terrain, le karst, les affaissements miniers ou le risque sismique ; » (DGATLPE, 2011).

Le paysage minier en Wallonie

Les lois minières belges définissent les « mines » comme une liste fermée de substances (combustibles fossiles, minerais et sels métalliques, alun, métaux natifs) ne pouvant être exploitées qu'en vertu d'un acte de concession. La définition des « mines » est ainsi liée à la substance exploitée et non au mode d'exploitation, souterrain ou à ciel ouvert. Tout ce qui n'est pas « mine » est sous le régime des carrières (et jadis, pour quelques cas, sous un régime de « minières »), à la libre disposition du propriétaire de surface. Les carrières peuvent être souterraines ou à ciel ouvert. En droit belge, le sous-sol n'appartient pas à l'état : chacun possède son sous-sol jusqu'au centre de la terre, sauf les mines concédées.

En droit wallon, les concessions minières sont des propriétés foncières perpétuelles, distinctes de la surface, ne portant que sur les substances énumérées à l'acte (le reste du sous-sol appartient toujours aux propriétaires de surface). De nombreuses concessions datent du début du 19^{ème} siècle et même du milieu du 18^{ème}, par le système de maintenance des concessions de l'Ancien Régime.

Une concession ne disparaît qu'après avoir été radiée par le Gouvernement, après sécurisation des ouvrages miniers en application des lois et règlements en vigueur. Elle peut être retirée sur déchéance, sur renonciation volontaire ou d'office, pour abandon. La concession radiée ne retourne pas à la Région ni à l'Etat. Le propriétaire de surface est rétabli dans ses droits sur la mine. Les ouvrages de la mine restent sous la surveillance spéciale de l'Administration.

Assez curieusement, l'Administration des Mines ne disposait que de fonds topographiques anciens à 1/10.000 reprenant les limites des concessions minières. Seules trois éditions de cartes des concessions houillères existantes ont été publiées à 1/40.000 (1906, 1922, 1946).

Entre 1999 et 2001, R. Van de Velde, Géomètre des Mines de la Cellule, sous la direction de Ir. D. Pacyna, a été chargé d'établir une carte complète et précise à 1/10.000 de l'ensemble des concessions octroyées depuis 1793, sur base des arrêtés d'octroi et des plans les accompagnant. Le travail, très précis, a été numérisé par la S.A. PRO-Jections. Une base de données y est jointe. Le périmètre de ces concessions, qu'elles soient existantes ou radiées, constitue une zone de droits particuliers, tant au profit de leur propriétaires qu'à celui des propriétaires de surface, et surtout de l'Administration (police de surveillance spéciale).

On compte, en Wallonie 354 concessions octroyées depuis 1793. Elles résultent du regroupement de plus de 820 concessions octroyées depuis 1793. Il s'agit de 154 concessions de mines de houille (dont 57 radiées), 101 concessions de mines métalliques (dont 35 radiées), 43 concessions de mines de fer (dont 10 radiées), 8 concessions de schistes alunifères (dont 3 radiées), 43 concessions de mines d'or, 3 concessions de mines de graphite et 2 concessions de lignite.

L'essentiel des concessions se situent sur l'ancien sillon industriel qui coupe la Wallonie d'ouest en est (Haine-Sambre-Meuse). Il s'agit des zones les plus densément peuplées.

La législation wallonne du point de vue de la gestion des risques miniers

Il reste actuellement 252 concessions, dont 47 sont engagées dans un processus de demande de retrait (radiation) du titre minier, c'est-à-dire dans un processus de sécurisation des puits et issues qui en dépendent.

La législation minière en Belgique, depuis 1813, intègre la gestion des risques et inconvénients d'origine minière. Les lois minières, toilettées au cours du temps et pour la dernière fois en 1988, ont maintenu ces principes en vigueur :

(Art. 74). Les Ingénieurs des mines exerceront, sous les ordres du Ministre qui a les mines dans ses attributions et des Collèges provinciaux, une surveillance de police pour la conservation des édifices et la sûreté du sol. (Art. 73.) Ils observeront la manière dont l'exploitation sera faite, soit pour éclairer les propriétaires sur ses inconvénients ou son amélioration, soit pour avertir l'administration des vices, abus ou dangers qui s'y trouveraient.

(Art. 76.) Des arrêtés royaux régleront, en ce qui concerne les mines (...), ainsi que leurs dépendances superficielles, les dispositions à prendre soit à titre préventif, soit en cas de danger imminent, tant pour la sauvegarde de la sûreté, de la salubrité et de la commodité publiques que pour l'intégrité de la mine, la solidité des travaux, la sécurité et la santé des ouvriers, ainsi que pour la conservation des propriétés et des eaux utiles de la surface.

Ils détermineront la compétence des autorités chargées de pourvoir aux mesures d'exécution, et notamment, s'il y a lieu, à la suspension de l'exploitation, à son interdiction provisoire, même pour un temps indéterminé, et à l'exécution d'office des travaux nécessaires.

Ils fixeront les recours et les garanties dont jouiront les intéressés (...).

Les travaux, y compris ceux à effectuer pour la sécurité des anciens puits de mines existant dans le périmètre de la concession, seront à la charge de l'exploitant actuel, même lorsque ces travaux doivent être exécutés d'office en vertu des règlements prévus au présent article.

En pratique, la base de l'action curative et préventive de l'Administration wallonne est tout entière contenue dans un de ces règlements, à savoir, l'arrêté royal du 5 mai 1919 (règlement de police générale des mines, minières et carrières souterraines). En six articles, il permet à l'Administration d'agir à presque tous les niveaux, avec beaucoup de souplesse d'appréciation et de technique :

- l'Administration doit faire rapport au Gouverneur de la province et proposer les mesures propres à faire cesser le danger ou à prévenir les risques dès qu'il apprend et constate que les travaux souterrains ou une dépendance superficielle d'une mine, minière ou carrière souterraine sont de nature à compromettre ou compromettent la sûreté, la salubrité ou la commodité publiques. Le choix des mesures est laissé à l'Administration, selon les cas et le contexte ;
- le Collège provincial, autorité désignée en vertu de l'article 76 précité, prend un arrêté prescrivant les mesures destinées à assurer la conservation des propriétés et eaux utiles de la surface qui pourraient être menacées par les exploitations souterraines. Cet arrêté doit

être approuvé par le ministre (jusqu'en 2008, l'avis du Conseil d'Etat était obligatoire, tant sur la forme que sur le fonds). En cas d'urgence, il peut en ordonner l'exécution provisoire. Le concessionnaire doit être entendu ;

- l'exécution des mesures est à charge du concessionnaire. En cas de refus ou de retard à les exécuter, l'Administration peut y pourvoir d'office, tout comme sur les concessions radiées ;
- en cas de danger imminent, l'Administration a le pouvoir d'effectuer des réquisitions ;
- un recours est ouvert auprès du Ministre à toutes les personnes intéressées.

Ce règlement ne vise que la prise de mesures de sécurisation. La réparation des dommages miniers concomitants est de nature civile : le concessionnaire est responsable de plein droit et doit réparation dans les limites de la prescription civile. La Région ne se substitue pas au concessionnaire défaillant ou insolvable. Un fonds fédéral spécial destiné à cet effet a existé entre 1951 et 1997, pour les seules mines de houilles exploitées.

La réglementation, depuis 1911, met les puits anciens, antérieurs à l'octroi de la concession, sous la responsabilité du concessionnaire actuel, mais uniquement pour ce qui est de la sécurité.

Considérant que de nombreuses concessions avaient déjà été retirées dans le passé, souvent sans sécurisation des ouvrages dangereux ni même cartographie, et que la plupart des concessionnaires encore existants ne disposaient que de moyens limités, l'Administration a choisi d'agir sur deux plans : sécurisation active et prévention des risques résiduels.

Le premier plan consiste à faire sécuriser par les concessionnaires le maximum de puits et issues présentant des risques, soit du fait de l'ouvrage, soit du fait des enjeux. Des critères ont été retenus, sur base d'une analyse de risques succincte, pour décider de la recherche et de la sécurisation des puits. Classiquement, les puits sont remblayés, couverts d'une dalle de béton armés portant une borne d'identification, des regards de contrôle et parfois une trappe de complément de remblais. Les galeries abandonnées – interdites d'accès – sont fermées de grilles, avec ou sans porte, permettant l'écoulement des eaux et le passage de la faune. En milieu urbain, les anciennes galeries d'exhaure sont souvent reprises par le réseau d'égouttage ou de démergement. Le retrait d'une concession minière est l'occasion du traitement complet de la concession. Lorsqu'il n'y a plus de concessionnaire ou que celui-ci ne peut être retrouvé ou est insolvable, l'Administration s'est donné pour priorité de sécuriser elle-même les situations dangereuses. Actuellement, près de 1.500 puits et issues ont fait l'objet d'un dispositif de sécurisation.

En ce qui concerne la prévention des risques résiduels, étant donné la situation historique, il faut bien admettre que plus de 80% des puits et issues connus – souvent les moins importants – ne pourront pas être retrouvés et sécurisés, voire ne nécessitent pas de mesures particulières étant donné leur contexte actuel (zones forestières ou agricoles). En 1997, il a donc été décidé de mettre l'accent sur la prévention des risques miniers résiduels, en se basant sur une cartographie aussi précise que possible des travaux et ouvrages miniers susceptibles d'avoir une influence en surface. Sur base de cette cartographie et des données associées, l'Administration remet des informations (projets, cession de biens, etc.) ou des avis avec ou sans conditions (permis, plans d'aménagement, etc.) de manière à limiter les risques, tant au

travers de la gestion de l'aléa que des enjeux. Éviter la création de situation à risques en amont permet de ne pas entrer dans le cadre de mise en œuvre du règlement de 1919 précité. Parmi les contraintes, il est imposé une zone non aedificandi de 25 m de rayon autour de l'axe des puits, avec possibilité de déroger sur base d'une étude géotechnique et de mesures de construction adaptées aux risques.

C'est ainsi que dans un but strictement préventif, il a été décidé de cartographier les ouvrages miniers sensu stricto sur base des plans et dossiers archivés, ainsi que de repérages et mesures sur le terrain. Par ailleurs, la numérisation des documents permet d'assurer une conservation à long terme et un accès plus aisé aux documents.

Très rapidement, l'opération a été étendue aux travaux souterrains de minières de fer et de carrières, avec un objectif de cohérence vis-à-vis de la gestion des risques. En effet, bien que ces exploitations abandonnées ne soient plus soumises à une surveillance administrative et qu'elles se trouvent aujourd'hui sous la responsabilité des propriétaires de surface, il a été jugé opportun, selon le principe de bonne administration, d'y étendre la recherche et la fourniture d'informations y relatives, accompagnées de recommandations.

Recensement et cartographie des puits et issues de mines

Depuis le premier règlement de 1813, l'Administration des Mines nationale avait pour mission de gérer les risques et inconvénients que les exploitations souterraines faisaient courir à la surface, qu'il s'agisse de la conservation des bâtiments, des voiries ou des cours d'eau ou de l'impact sur l'utilisation des eaux souterraines. Pour ce qui est des demandes de réparation de dommages miniers, son rôle se limitait toutefois à fournir de l'information, sans prise de position. Pour assurer ces missions, la législation imposait, depuis 1802, la tenue de plans des travaux, puis de surface, par couche ou par gîte (échelle de 1/1.000). L'Administration des Mines procédait à un contrôle permanent des plans et registres d'avancement dressés par les sièges d'exploitation. Un double jeu des plans et documents était conservé, à l'Administration et chez le concessionnaire.

Depuis la régionalisation en 1980, la Wallonie a hérité, pour son territoire, des compétences relatives à l'exploitation et à la connaissance des ressources de son sous-sol, dont celles exercées par l'ex-Administration des Mines. Actuellement, c'est à la Direction des Risques industriels, géologiques et miniers (DGRNE) du Service public de Wallonie de faire appliquer les réglementations relatives à la gestion des risques miniers et du passif minier. Pour ce faire, elle profite des archives de l'ex-Administration des Mines, transférées en 1986-87. Il s'agit de plus de 50.000 plans miniers, de 354 dossiers relatifs aux concessions, de près de 1.000 dossiers concernant des puits et de quelques centaines de dossiers de carrières souterraines. Les archives de l'Administration centrale des Mines avaient cependant été déposées en 1996 aux Archives générales du Royaume et une grande quantité d'archives d'arrondissement aux Archives de l'État, avant 1980. Là où l'Administration des Mines l'avait récupéré des concessionnaires, le second jeu de plans a été remis au Service géologique de Belgique (Decupere, B., *et al.*, 2002.).

Depuis 2006, après un premier pilote en 2002, l'Administration a confié à l'Institut scientifique des Services publics (ISSeP) la mission de procéder à l'archivage numérique de 10.000 plans miniers porteurs d'informations utiles tout en assurant une certification quant à la

conformité légale. À cette occasion, il procède à une identification et une sélection des plans en meilleur état ou mettant en évidence des ouvrages particuliers. Il poursuit par une restauration éventuelle, une numérisation et un nettoyage de l'image, un contrôle de l'intégrité du fichier numérique et à sa sauvegarde sur un serveur.

L'ISSeP a également été chargé de relever la position des puits et ouvrages miniers repris sur ces plans. Ce relevé est effectué sur base d'un géoréférencement local, le plus proche de chaque ouvrage. Lorsqu'il n'existe pas ou pas assez d'éléments de calage proximaux, le géoréférencement est effectué sur des éléments plus distants, voire sur l'assemblage de plusieurs plans. Pour chaque concession minière, l'ensemble des puits et issues de mine, des galeries d'exhaure ou à très faible profondeur et des gîtes métalliques sont vectorisés. Si les ouvrages sont repérables sur plusieurs plans, toutes les occurrences sont répertoriées.

Le choix de travailler en calage local est lié à la nature même des plans. La grande majorité d'entre eux a été dressée sur un fond de plan cadastral agrandi et rectifié, en projection locale, supposée plane. Dans l'est du Bassin du Couchant de Mons (Borinage), dès 1823 au moins, il existait un système unifié basé sur un carroyage de 900 x 600 m, avec l'origine au Beffroi de Mons, l'axe Y orienté vers l'ouest et l'axe X vers le nord. Ce réseau sera étendu à l'ensemble de la Belgique en 1884 et la projection Bonne officielle sera imposée, remplacée en 1952 par la projection Lambert nationale. En pratique, seule la moitié des concessions houillères et deux de mines métallique et de fer sont concernées par ce carroyage unifié. Pour de nombreuses concessions inactives avant 1880, le carroyage « mines » a été rapporté a posteriori, souvent avec des erreurs. Le recours à un calage local, indépendant du carroyage de référence, s'est avéré le plus judicieux.

Parallèlement, l'Administration a chargé le SEROS (Service de Recherche et d'Etude des Ouvrages souterrains) de collecter les données techniques, historiques et administratives relatives aux puits et issues de mines et de les encoder dans une banque de données reprenant également les données de localisation de l'ISSeP, avec leurs sources. Le lien entre les données alphanumériques et la cartographie s'effectue par après sur base d'une analyse identifiant chaque objet, avec un numéro d'identité univoque, d'après sa ou ses dénominations et d'après les sources.

Enfin, les agents de l'Administration affinent cette base de données à l'occasion des recherches d'ouvrages prévues dans le cadre du retrait des concessions minières ou lors de campagnes de recherches spécifiques d'anciens ouvrages non connus sur plan. À cette occasion, ils procèdent au lever des puits au GPS différentiel. Dans une étape ultérieure, sur base de ces données de terrain, les lots de données feront l'objet d'une qualification statistique devant permettre de garantir leur degré de précision et de corriger éventuellement une dérive constante identifiée. Aujourd'hui, la précision des données provenant des plans à 1/1.000 est estimée à environ 5 m et correspond à ce qui est constaté lors des recherches. Celle des plans à 1/10.000 varie de 20 à 50 m.

Fin 2011, le nombre d'occurrences de puits ainsi relevé comprenait 10.264 occurrences pour la province de Hainaut, validée à 98% (environ 2,5 occurrence par puits) et 6518 occurrences pour les provinces de Namur-Luxembourg, en cours de validation. Le travail sur la province de Liège a commencé au début de novembre 2011 et devrait être terminé fin 2012. La collecte des données par SEROS ne sera toutefois achevée qu'en 2013.

Gîtes de mines métalliques

101 concessions minières ont été octroyées pour des substances métalliques : pyrite, plomb, zinc, manganèse, cuivre et barytine. En 2008, la Région wallonne a demandé à Th. Martin (Faculté Polytechnique de Mons) de réaliser une cartographie des gîtes métalliques et des travaux y liés. Celle-ci a été effectuée sur base des plans d'exploitation fournis par les concessionnaires et complétée, par recouplement, des informations reprises dans la littérature (Carte géologique de Belgique à 1/40.000, Annales des Mines de Belgique et de France, Annales des Travaux publics, Bulletins et Annales des deux sociétés géologiques, publications du Service géologique de Belgique et diverses, ...) et sur les cartes anciennes comme récentes (cartes topographiques, géologiques, de Ferraris, orthophotoplans, ...). Les données cartographiées proviennent donc de sources variant entre le 1/500 et le 1/1.000 (plans miniers) et le 1/40.000 (Carte géologique de Wallonie).

La banque de données associée reprend à la fois le type de minéralisation, le type de gîte et les informations concernant le document-source. Elle intègre parfois des sites dont la localisation précise n'a pu être repérée. Au total, ont été recensés 1 720 gîtes métalliques dont 229 hors concession, ainsi que la présence éventuelle de 350 anciennes exploitations.

Terrils de mines de houille

Les terrils, dépôts des stériles de l'exploitation houillère, sont une marque très caractéristique du paysage wallon. Ils peuvent aussi présenter des inconvénients, voire des dangers pour leur environnement : auto-combustion, glissements de terrain et déformation du sol sous-jacent (suite à la mise en charge ou à la décharge après arasement), ou par leur impact sur les eaux de ruissellement, de surface ou souterraines (teneur en sulfates), les sols et la pollution de l'air par envolée des poussières ou par émission de gaz lors de la combustion (INCITEC, 2001).

Entre 2001 et 2003, l'Université de Mons a été chargée de leur cartographie. Elle a recensé 738 terrils et en a cartographié 559 encore dressés ou arasés, pour une superficie de plus de 27 km². Ce travail était basé sur des fiches descriptives de la Société pour l'Exploitation rationnelle et l'Etude des Terrils (SERET) de 1987, complétés par les fiches établies lors des opérations réglementaires de classification des terrils (1989 et 1995), par des relevés de terrain et les archives bibliographiques et cartographiques disponibles : les archives de l'ex-Administration des Mines et de la Cellule Sous-sol/Géologie, ainsi que les documents relatifs à l'assainissement des sites industriels et d'activité économique désaffectés (Djegham, Y., 2002).

Les terrils ont été repérés sur la carte topographique de l'IGN sur base des informations récoltées dans les documents, puis leur contour a été numérisé sur base des Plans photographiques numériques communaux (PPNC), orthophotoplans d'une résolution de 40 cm acquis entre 1994 et 2001 par le Service public de Wallonie. Autant que possible, la localisation du terril a été déterminée : s'il a disparu, un cercle marque son emplacement approximatif ; s'il a été remodelé, l'ancien et le nouveau contour sont repris.

Le relevé est complété régulièrement par les données issues des plans miniers et les données de terrain : il s'agit de « terrisses » (désignation originelle de ces petits dépôts avant le fin du 19^{ème} siècle) de quelques mètres cubes à quelques centaines de mètres cubes, contigus ou périphériques aux puits.

Mines et minières de fer

L'exploitation du fer en Wallonie remonte au moins à l'époque gallo-romaine. Aux 19^{ème} et 20^{ème} siècles, elle s'est opérée soit sous le régime de minières – par les propriétaires de surface ou avec leur accord – si l'exploitation pouvait se faire directement depuis la surface sans ouvrages souterrains pérennes et sans moyens d'exhaure mécanique, soit sous le régime des mines concédées dans le cas contraire (43 concessions). Ces exploitations ont été menées par des travaux souterrains peu profonds rayonnant à faible distance autour de milliers de puits distants de quelques mètres. Dans le premier cas, seule une permission du Gouverneur était requise, sans tenue de plans. Une fois l'exploitation abandonnée, elle n'était plus soumise à la surveillance de l'Administration. Dans le second cas, pour quelques unes des concessions, une série de rapports d'ingénieurs et de plans étaient disponibles. Il en est de même pour les « exploitations libres de minerais de fer », exploitations profondes et organisées, ni mines, ni minières, profitant d'un vide juridique entre 1837 et 1911.

En 2008, l'Administration a confié à J. Denayer (Université de Liège) la tâche de cartographier aussi précisément que possible les gîtes de minerais de fer, exploités ou non. En dehors des données relatives aux concessions et exploitations libres, l'essentiel des données provenaient de la littérature géologique et technique et de la Carte géologique à 1/40.000. L'essentiel des données cartographiques proviennent de sources à 1/10.000 et 1/40.000, souvent sur des fonds topographiques anciens. En conclusion, 2826 gîtes ont été recensés dans ce cadre (Denayer, J., *et al.*, 2011).

Carrières souterraines

Comme pour les exploitations de minerai de fer sous les régimes des minières et des exploitations libres, les carrières souterraines abandonnées ne sont pas sous la surveillance spéciale de l'Administration mais sous la garde du propriétaire de surface à leur aplomb. Néanmoins, comme elles sont à l'origine d'accidents réguliers et aux conséquences souvent assez grave, la DRIGM a choisi d'en signaler la présence et d'émettre des recommandations quant aux implantations de projets sur ou à leurs abords.

L'obligation de déclarer l'ouverture et l'abandon d'une carrière souterraine ne date que de 1852. La seule pièce cartographique du dossier était alors un extrait cadastral. Aucune tenue de plans n'a été imposée avant 1935, à l'occasion d'une modernisation du régime d'autorisation.

Le recensement et la cartographie de ces carrières souterraines est, par conséquent, moins exhaustive et surtout tributaire du contenu cartographique repris dans les archives. Elle est basée sur le contenu des dossiers administratifs qui sont loin d'avoir été tous conservés, soit par la DRIGM, soit par les Archives de l'État ou par les provinces (Liège). Elle a été complétée par les données provenant de la littérature géologique et historique, ainsi que par la recherche d'indices (effondrements) indiquant la présence de tels ouvrages (dossiers « dégâts miniers » de la DRIGM, coupures de presse, enquêtes de terrain de l'Administration et de la Commission wallonne d'Etude et de Protection des Sites souterrains).

L'exhaustivité varie beaucoup en fonction du type de roche exploitée et de l'âge de l'exploitation. Par exemple, il a été possible d'être assez complet et précis pour les carrières souterraines de craie (« marne ») exploitées pour la chaux, les sucreries ou l'industrie

(Borinage et nord de Liège), alors que celles qui ont été exploitées pour le marnage des champs, depuis des siècles, en Hesbaye liégeoise n'ont pratiquement pu être que partiellement cartographiées au travers d'indices de terrain et historiques. A contrario, les exploitations de craie phosphatée, destinée à la fabrication industrielle d'engrais, au sud et à l'est de Mons, plus récente (1874-1957, chambres et piliers abandonnées sur plus de 150 ha), ou en Hesbaye liégeoise (1884-1924 et 1940-1944) ont pu être déterminées de manière très précise et presque exhaustivement. Les anciennes carrières de « tuffeau », roche calcaire ou gréseuse à grain grossier et friable, exploité depuis longtemps, dans l'ouest du Brabant wallon et l'est de la province de Liège ou dans la Basse-Meuse, comme pierre de construction ou amendement calcaire, ont été levées par des associations ou des particuliers. En Brabant wallon, les centaines de carrières de sables et de grès tertiaires ne sont partiellement localisables que via des indices ou des données historiques et toponymiques. Seules celles de Gobertange, dont la pierre a été exploitée jusqu'en 1970, sont bien connues. De leur côté, les ardoisières se sont également développées en souterrain et, en province de Luxembourg, elles étaient obligées de tenir des plans dès 1840. Leur cartographie en a été facilitée.

Dans certains cas, la localisation de carrières souterraines a également été facilitée par la méthode d'exploitation. En Hesbaye liégeoise, entre 1884 et 1924, puis de 1940 à 1944, plus de 2.800 carrières, sous plus de 3.800 parcelles cadastrales, ont été ouvertes pour exploiter une couche de phosphate de chaux de quelques décimètres d'épaisseur entre 7 et 30 mètres sous le sol. L'exploitation s'est opérée par des dizaines de milliers de puits, reliés par un réseau de galeries de faible section desservant des chantiers sous l'entièreté de la parcelle. Dès qu'un indice est connu (puits effondré ou déclaration), l'ensemble de la parcelle a pu être considérée comme exploitée. De même, dans le Condroz, de vastes poches de dissolution karstiques renfermant des argiles et sables tertiaires ont été exploitées pour l'industrie de la céramiques et verrière et ont pu être cartographiée sur base des traces de « défoncé » bien visibles dans la topographie, croisée avec la géologie.

Enfin, nombre de carrières ont été recensés au travers de recherches menées par des historiens, des géologues, minéralogistes amateurs et archéologues. Ainsi, des centaines de carrières souterraines de silex ont été exploitées à Spiennes, au sud-est de Mons, il y a 6.000 à 4.000 ans via des milliers de puits d'extraction, sur plus de 100 ha. Elle a été reconnue en décembre 2000 comme faisant partie du Patrimoine mondial de l'Humanité par l'UNESCO.

Diffusion des données

Parmi ses objectifs, la DRIGM (Cellule Sous-sol/Géologie) se doit de répondre aux demandes d'informations ou d'avis pour des particuliers ou des administrations que cela soit pour l'achat de terrains, les demandes de permis d'urbanisme, les plans d'aménagement du territoire ou des projets d'ampleur (gazoducs, axes de communication, ...). Afin de leur permettre de remettre une information aussi exhaustive et précise que possible, les agents de l'Administration ont la possibilité de consulter, en interne, toutes les données construites à l'occasion de tous ces travaux.

Progressivement, ces données sont restructurées pour être insérées dans la base de données géographiques de référence (BDRef) de l'Administration. Cette base de données ORACLE centralisée au niveau de la Direction générale et gérée par la Cellule SIG de la Direction de la Coordination informatique (DCI) assure la cohérence et l'unicité de la source des données.

Celle-ci constitue la source authentique des informations géographiques à caractère environnemental du Service public de Wallonie et garantit l'interopérabilité vis-à-vis des logiciels.

La restructuration consiste à proposer un minimum de modèles de données mais pouvant intégrer la grande variété de sources et à définir, pour chaque catégorie d'utilisateur, les accès aux données tant en lecture qu'en écriture. Quel que soit le mode d'accès, c'est toujours la BDRef qui constitue la source unique et coordonnée des informations.

La même Cellule SIG a également mis au point une série d'applications WebGIS à destination des citoyens ou organisations externes à l'Administration pour permettre la consultation des données environnementales au départ d'un simple navigateur internet. Parmi celles-ci, l'application « Thématiques sous-sol » – associée à l'application de consultation de la Carte géologique de Wallonie – reprend les zones de consultation « Risques liés aux exploitations souterraines » dans lesquelles il est nécessaire de consulter l'Administration avant tout projet.

Ces zones ont été élaborées en définissant un *buffer* autour des issues et puits de mine, des gîtes de minerais métalliques et de fer, ainsi que des carrières souterraines. Celle-ci est fonction principalement du degré de précision et de la validation de la donnée. Pour les puits et issues de mine, la zone non aedificandi de 25 m par défaut a été prise en compte. La distance appliquée varie en fonction du type de données (les issues et puits de mine affectent des zones plus limitées que les carrières souterraines), de la précision sur les données (les données proviennent soit de documents cartographiques à échelles diverses, soit d'observations et de mesures sur le terrain) et de la validation des données (dans le cas des puits de mine, une validation des données est en cours. Celle-ci consiste en une vérification de la localisation de chaque occurrence sur plan ou sur terrain d'un puits).

Dès 2012, la localisation des puits et issues de mines des provinces de Hainaut, de Namur et de Luxembourg, et en partie de celle de Liège, sera mise en ligne, avec les carrières souterraines et les gîtes métalliques et de minerais de fer. Les concessions et certaines zones déhouillées sont déjà accessibles.

Cette application permet également la diffusion de la localisation de toute une série de données thématiques associées à la Carte géologique, y compris des données géomorphologiques, ainsi que les zones de contraintes associées. Les sondages et affleurements de la Carte géologique y sont aussi accessibles. L'intégration des données géotechnique est en cours de discussion. Il est possible de retrouver l'ensemble des phénomènes karstiques recensés depuis 1994 dans le cadre de l'Atlas du karst wallon (AKWA) par la Commission wallonne d'Etude et de Protection des Sites souterrains (CWEPS), ainsi que les périmètres définis à l'occasion de conventions commanditées par la Direction générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement, du Patrimoine et de l'Énergie (DGATLPE) où une étude préalable à des aménagements est indispensable en raison du risque d'éboulement de parois, d'effondrement karstique ou de glissement de terrain (DGATLP, 2006 & 2008).

Perspectives

Aujourd'hui, les informations et avis sont encore remis après instruction classique du dossier par les agents de la DRIGM (1.000 dossiers par an). Dès 2012, une application sous ArcGIS leur permettra, après introduction du périmètre du projet, de générer, par croisement des données, un « Certificat Sous-sol » version 1.0., comportant les informations relatives aux thématiques sous-sol, en particulier concernant les exploitations souterraines; et aux contraintes associées, avec les conditions et recommandations d'usage proposées pour les permis. Ce certificat aura une durée de validité limitée et devra accompagner les demandes de permis.

Parallèlement, commencera le travail visant à créer un « Certificat Sous-sol » version 2.0. en ligne permettant au citoyen d'introduire lui-même l'emprise de son projet et de générer un certificat à caractère légal. Celui-ci sera étendu au risque radon et au risque sismique.

Des modifications du Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Énergie devront être envisagées en ce sens. En effet, l'idéal serait que tout projet soit accompagné de son certificat sous-sol et que les données aient été prises en compte dès le départ dans sa conception. La définition légale des « zones de contraintes minières » au sens du CWATUPE sera aussi à l'ordre du jour (les zones minières sensu stricto pourront être définies légalement sur base de la réglementation minière préventive).

Decupere, B., Delforge, X., Devleeschouwer, X., 2002. *Le sous-sol minier: une des composantes de la géologie urbaine des communes wallonnes.* <http://www.uvcw.be/articles/33,661,43,43,831.htm>.

Denayer, J., Pacyna, D., Boulvain, F., 2011. *Le minerai de fer en Wallonie : Cartographie, histoire et géologie.* Service public de Wallonie, 312p.

DGALTP, 2006. *Les risques majeurs en Région wallonne : Prévenir en aménageant.* Études et documents – Aménagement et urbanisme 7. Ministère de la Région wallonne, 317p.

DGALTP, 2008. *Les risques majeurs en Région wallonne : Le risque d'éboulement de parois rocheuses – Prévenir ou soutenir ?* Études et documents – Aménagement et urbanisme 8. Ministère de la Région wallonne, 168p.

DGALTP, 2011. *Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Énergie.* Service public de Wallonie, 343p.

Djegham, Y., 2002. *Cartographie des terrils.* Rapport final de convention, 36p.

INCITEC, 2001. *Étude de risques liés aux terrils de schistes houillers : Approche globale.* Rapport final de convention, 162p.

Pacyna, D., Denayer, J., 2010. *Mines, minières et carrières souterraines en Wallonie : Risques associés et contraintes.* Service public de Wallonie, 36p.