

Guide de gestion du risque minier post-exploitation

DRS-17-164640-01814A

13/11/2017

Guide de gestion du risque minier post-exploitation

Direction des Risques du Sol et du Sous-sol

REMERCIEMENTS

Ce guide méthodologique a été élaboré à la demande de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) au sein du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

Dans le cadre de ses missions d'appui pour le Ministère, l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) en a assuré le pilotage. Ce document résulte du travail de différents organismes impliqués dans l'évaluation et la gestion des risques miniers résiduels après la fin d'exploitation, plus communément appelées la gestion de l'après-mine : INERIS, Cerema, GEODERIS.

Ce document s'appuie également sur un précédent guide d'élaboration des Plans de Prévention des Risques Miniers élaboré sous la coordination et la direction scientifique de l'INERIS¹.

Le Bureau du Sol et du Sous-sol (B3S) de la DGPR a assuré la vérification du présent document, avec l'appui des Pôles Après-Mine.

Pilotage : M. SALMON (INERIS)

Auteurs : MM. SALMON et FRANCK (INERIS), Mme LOMBARD et M. THIERY (Cerema), M. HADADOU (GEODERIS)

Comité de lecture : Mme MICHAUT et M. ASTIER (B3S), Mme HANOCQ (Pôle Après-Mine Est), M. GIROUD (Pôle Après-Mine Sud), M. LEROY (Pôle Après-Mine Ouest) ont contribué, par leur expérience et leur apport, aux différentes étapes de l'élaboration de document.

¹ « L'élaboration des Plans de Prévention des Risques Miniers. Guide Méthodologique. Volet technique relatif à l'évaluation de l'aléa. Les risques de mouvements de terrain, d'inondations et d'émissions de gaz de mine ». Rapport INERIS DRS-06-51198/R01, 04/05/2006.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	7
2. LE CONTEXTE DE L'APRÈS-MINE EN FRANCE	9
2.1 Bref historique de l'exploitation minière française	9
2.2 Quelques principes du droit minier	10
2.2.1 Différences entre mines et carrières	10
2.2.2 Les titres miniers.....	11
2.2.3 Les travaux miniers.....	12
2.2.4 L'arrêt définitif des travaux et "l'après-mine"	12
2.3 La gestion de l'après-mine en France	13
3. LES PHÉNOMÈNES REDOUTÉS DANS LA PHASE « APRÈS-MINE »	17
4. LA GESTION DES RISQUES MINIERS.....	25
4.1 L'étude d'aléa	25
4.2 Les études environnementales	26
4.3 Les outils pour la gestion des risques existants	27
4.4 Les outils pour la gestion des risques futurs	27
4.4.1 Les Secteurs d'Information sur les Sols (SIS)	28
4.4.2 L'information du public en matière d'aléas miniers résiduels.....	28
4.4.3 Le porter à connaissance (PAC) de l'État vers les collectivités	29
4.4.4 L'article R. 111-2 du code de l'urbanisme.....	30
4.4.5 Le projet d'intérêt général (PIG) (articles L. 102-1 à L. 102-3 du code de l'urbanisme)	30
4.4.6 Les documents de planification et d'urbanisme	31
4.4.7 Les plans de prévention des risques miniers (PPRM)	31
4.4.8 Synthèse.....	31
5. QUEL OUTIL DE GESTION POUR QUEL ALÉA "APRÈS MINE"	35

1. INTRODUCTION

Après avoir largement exploité, durant plusieurs siècles, les ressources minérales présentes dans son sous-sol, la France a progressivement vu ses sites d'extraction cesser leur activité. La cessation de l'activité minière n'a pas pour autant induit la disparition des phénomènes susceptibles d'affecter les terrains de surface situés dans l'emprise des anciennes exploitations. Ainsi, durant la période qui suit l'exploitation, traditionnellement appelée « après-mine », de nombreux désordres peuvent se développer, parfois dès l'arrêt des travaux mais également beaucoup plus tardivement.

Outre les phénomènes de mouvements de terrain (affaissements, effondrements), les anciens sites miniers peuvent parfois être affectés par des remontées de gaz pouvant présenter des compositions dangereuses. De plus, les perturbations irréversibles que les travaux d'extraction ont induites sur les circulations d'eau souterraine peuvent être à l'origine d'éventuels désordres, tant pour ce qui concerne le schéma de circulation des eaux (inondations des points bas, perturbation du régime des cours d'eau) que pour ce qui concerne leur qualité (pollution des eaux).

Afin de gérer les risques associés à ces phénomènes redoutés, l'État dispose d'un certain nombre d'outils techniques et réglementaires. Ces outils ont pour vocation de rassembler la connaissance des risques miniers résiduels dus aux anciennes exploitations minières sur un territoire donné, de délimiter les zones qui y sont exposées et d'y définir les conditions de construction, d'occupation et d'utilisation des sols ainsi que les mesures relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des biens existants. La spécificité du risque minier résiduel tient au fait que, en cas d'absence de titre minier valide, ou en cas de disparition ou de défaillance de l'exploitant ou du titulaire du titre minier, le code minier rend l'État garant de la réparation des dommages causés par les anciennes exploitations minières qu'il a autorisées par le passé.

Ce guide a pour vocation d'accompagner et de faciliter la mise en œuvre de ces outils en cohérence avec la circulaire du 6 janvier 2012 relative à la prévention des risques miniers résiduels. Il est destiné à l'ensemble des acteurs qui interviennent dans la gestion du risque minier (services de l'État, collectivités, bureaux d'études...).

Il est conçu comme un ouvrage opérationnel qui permet au lecteur d'identifier les outils adaptés aux problématiques locales. Il sera complété de guides techniques relatifs plus spécifiquement à la réalisation d'une étude d'aléa (DRS-17-164640-01944A) et à la démarche de réalisation d'un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM).

2. LE CONTEXTE DE L'APRÈS-MINE EN FRANCE

2.1 BREF HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION MINIÈRE FRANÇAISE

Comme de nombreux autres pays européens, la France possède une longue tradition minière. L'extraction et la valorisation des matières premières présentes dans son sous-sol ont d'ailleurs contribué, de manière décisive, au développement de la puissance industrielle française.

Sur notre territoire, les premiers indices d'exploitations souterraines de ressources minérales (anciennes mines de silex, exploitation de sources salées) remontent au Néolithique (du V^{ème} au III^{ème} millénaire av. J.C.). Avant même l'occupation romaine, les Celtes puis les Gaulois exploitaient régulièrement l'or et l'étain (I^{er} millénaire av. J.C.). C'est toutefois durant l'époque gallo-romaine que l'activité extractive prit un véritable essor puisque l'argent, le plomb, le cuivre et le fer furent, à leur tour, recherchés et exploités. L'activité minière prenait alors la forme d'une multitude de petites exploitations locales, réparties sur l'ensemble du territoire (I^{er} et II^{ème} siècles).

Après la chute de l'Empire romain, l'exploration et l'extraction minières se poursuivirent à un rythme peu soutenu durant près d'un millénaire. Sous l'influence de l'Europe Centrale et pour répondre aux besoins économiques croissants résultant de l'essor démographique et de la stabilisation politique, les travaux de prospection et d'exploitation minière ont en effet à nouveau proliféré (XI^{ème} – XIII^{ème} siècles). C'est notamment l'époque où le charbon commença à être exploité dans les bassins de l'Hérault, de la Provence et de la Sarre.

C'est toutefois la révolution industrielle (XVII^{ème} – XVIII^{ème} siècles) qui constitua l'impulsion décisive dans l'essor de l'activité minière française. Les progrès technologiques ont en effet contribué à transformer une activité jusque-là essentiellement artisanale en une activité industrielle de production. Outre la naissance des grands bassins miniers (charbon, fer, sel...) qui participèrent grandement à la richesse de l'économie nationale, le début du XIX^{ème} siècle se caractérisa également par une importante diversification des matériaux recherchés et exploités (pétrole, manganèse, fluorine, zinc...).

L'activité minière continua son essor en métropole durant la première moitié du XX^{ème} siècle, principalement sous l'effet des deux conflits mondiaux.

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, l'effort national entrepris pour la reconstruction du pays et la diminution de la dépendance énergétique de la France a facilité la relance de l'activité minière. La production de charbon et de lignite augmenta ainsi rapidement pour atteindre 60 millions de tonnes en 1958, année record.

Différents facteurs économiques, le développement de l'utilisation des hydrocarbures dans la production d'énergie, la concurrence des gisements étrangers et l'épuisement de certains gisements ont progressivement engendré le déclin de l'activité minière française. Initié au début des années 1960 pour le charbon et le fer et au début des années 1980 pour l'exploitation des autres substances, ce déclin s'est accéléré depuis le début des années 1990.

La fermeture de la dernière mine de fer date de 1995 et l'ultime exploitation d'uranium a cessé en 2001. L'exploitation des Potasses d'Alsace a cessé en 2003 et la dernière taille de charbon s'est arrêtée en 2004. Outre les gîtes géothermiques profonds, les industries minières actives en France métropolitaine² résultent désormais de l'extraction du sel, par mine souterraine ou par dissolution, de la bauxite, et des exploitations d'hydrocarbures.

À la fin des années 90, la survenance de différents phénomènes ou nuisances dans des zones d'anciennes exploitations minières et notamment des mouvements de terrains engendrant des désordres sur des habitations (affaissements miniers en Lorraine en 1996, 1997 et 1998, ayant au total concerné plus d'une centaine d'habitations), a conduit l'État à mettre en place des outils de gestion des conséquences de l'arrêt des activités minières dans une phase dite « d'après-mine ».

Par ailleurs, les anciens bassins miniers et industriels en mutation depuis la fermeture progressive des exploitations minières et des industries associées, ont de forts enjeux d'aménagement du territoire qui peuvent se retrouver confrontés à de potentiels risques d'origine minière.

Il est donc nécessaire d'identifier et de localiser aussi précisément que possible les risques et nuisances susceptibles de perdurer après la fin de l'extraction minière pour être en mesure de déterminer les possibilités d'aménagement et les mesures opérationnelles adaptées à chaque contexte.

2.2 QUELQUES PRINCIPES DU DROIT MINIER

Le code minier a été créé en 1956 par la reprise de la loi de 1810. Plusieurs fois remanié, sa recodification en 2011 a abouti à l'ordonnance n° 2011-91 du 20 janvier 2011, actuellement en vigueur. Un chantier de réforme du code minier est en cours.

2.2.1 DIFFÉRENCES ENTRE MINES ET CARRIÈRES

L'esprit du droit minier français, tel qu'on le connaît aujourd'hui, date du début du XIX^{ème} siècle. Soucieuse d'une bonne gestion des ressources minérales considérées comme stratégiques pour la nation, la loi de 1810 a ainsi introduit la notion de matériaux « concessibles » et de matériaux « non concessibles ».

Parmi les matériaux concessibles, on peut citer notamment :

- les métaux (fer, plomb, argent, uranium, or...) ;
- les hydrocarbures, aussi bien solides (charbon, lignite...), liquides (pétrole) que gazeux (méthane) ;
- le sel, la potasse ou les phosphates...

² L'exploitation du nickel reste pour sa part très active en Nouvelle Calédonie. De même, les exploitations relatives à l'or sont conséquentes en Guyane.

L'extraction des matériaux concessibles donne naissance aux mines, l'extraction des matériaux non concessibles relevant du régime des carrières (principalement matériaux de construction). C'est donc la nature du matériau extrait qui différencie les mines des carrières et non la méthode d'exploitation (souterraine ou à ciel ouvert).

Depuis la mise en place de cette réglementation spécifique en 1810, qui sera codifiée par la création du code minier en 1956, l'État décide de l'octroi des autorisations de recherche ou d'exploitation minière au travers des titres miniers (permis de recherches et concessions). L'exploitation des substances minières ne peut être opérée qu'en vertu d'une concession ou par l'État (L. 131-1 du code minier).

Les travaux de recherche ou d'exploitation sont encadrés par la police des mines qui a pour objet de prévenir et faire cesser les dommages et nuisances liées aux activités minières et de faire respecter les obligations de l'exploitant. Elle est exercée par les préfets qui s'appuient sur les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)³.

L'institution d'une concession crée un droit immobilier distinct de la propriété de la surface (L. 132-8 du code minier). Les machines, puits, galeries et autres travaux "établis à demeure" sont des biens immobiliers (L. 131-4 du code minier) et leur propriété est donc distincte de la propriété de surface (elle est attachée à la concession).

2.2.2 LES TITRES MINIERES

Le code minier donne à une entreprise la possibilité :

- de pratiquer des travaux d'exploration, via l'obtention d'un permis exclusif de recherches, d'une autorisation de prospections préalables (pour les travaux en mer) ou d'une autorisation de recherches de gîtes géothermiques ;
- d'exploiter une mine, via l'obtention d'une concession, et ce, même en l'absence de l'autorisation du propriétaire du sol.

Le titre minier permet la reconnaissance des droits immobiliers de son détenteur mais n'autorise pas l'ouverture des travaux qui font l'objet d'une procédure distincte. Le titre minier est délivré par le ministre chargé des mines au demandeur qui a notamment justifié de ses capacités techniques et financières.

Les procédures d'octroi des titres miniers sont réglementées par le décret n° 2006-648 du 2 juin 2006 relatif aux titres miniers et aux titres de stockage souterrain.

³ La Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) en Île-de-France, DEAL en outre-mer.

2.2.3 LES TRAVAUX MINIERS

C'est dans le cadre de la procédure d'ouverture de travaux que l'on vérifie, de façon approfondie, la prise en compte de la sensibilité de l'environnement du projet au travers des éléments fournis par l'exploitant et que sont définies les prescriptions adaptées à la protection de l'environnement du site. Selon les dangers et risques qu'ils comportent, les travaux miniers doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du préfet, ou d'une autorisation, accordée après la tenue d'une enquête publique et la fourniture d'une étude d'impact par le pétitionnaire. Le décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains définit le cadre réglementaire des travaux miniers.

La police des mines (suivi, surveillance et inspection des travaux miniers) est assurée en France par des ingénieurs et techniciens placés sous les ordres des directeurs des DREAL. Les services assurant la police des mines assurent aussi les missions d'inspection du travail dans les mines.

2.2.4 L'ARRÊT DÉFINITIF DES TRAVAUX ET "L'APRÈS-MINE"

La réglementation minière prévoit une procédure d'arrêt des travaux ainsi que des mesures de prévention des risques miniers qui ne peuvent être supprimés.

Ces dispositions imposent à l'exploitant de prendre toutes les mesures nécessaires pour prévenir les risques potentiels consécutifs à l'exploitation (affaissements miniers, inondations, rejets d'effluents polluants...). L'arrêt des travaux s'accompagne ainsi d'études sur les risques (liés aux mouvements de terrain, à l'émission de gaz...), l'impact hydrologique et de divers travaux de mise en sécurité (stabilisation des haldes et terrils, démolition d'installations vétustes, prévention des risques de pollution des eaux...).

Le code minier institue la responsabilité de l'ancien exploitant minier, à défaut celle du titulaire de la concession, sans limitation de durée pour les dommages que pourraient provoquer ses activités. Néanmoins, si le responsable a disparu ou est défaillant et ne peut pas assurer la réparation des dommages, l'État est garant de la réparation des dommages et est subrogé dans les droits des victimes à l'encontre du responsable, en application de l'article L. 155-3 du code minier.

Sous réserve que la procédure d'arrêt de travaux miniers ait été menée à terme, la fin de validité du titre minier transfère à l'État la responsabilité de la surveillance et de la prévention des risques importants d'affaissement de terrain ou d'accumulation de gaz dangereux. La loi n° 99-245 du 30 mars 1999, dite "loi après-mine", réformant le code minier, confie en particulier à l'État la prise en charge des risques subsistant après la cessation de l'exploitation minière, au titre de la solidarité nationale. Quand il subsiste des installations de surveillance et de prévention des risques sur les anciens sites miniers, l'État est ainsi amené à reprendre à sa charge leur entretien, mais moyennant le versement d'une soulte par les exploitations dont l'arrêt des travaux est intervenu depuis cette loi.

Par ailleurs, après que les risques consécutifs à l'exploitation ont été supprimés ou prévenus par des installations de surveillance (dans le cadre de l'arrêt des travaux), il importe de maîtriser l'urbanisation afin de prévenir l'apparition de nouveaux risques. Deux outils réglementaires ont été créés :

- la réalisation et le porter à connaissance d'études détaillées des aléas miniers et, le cas échéant, la réalisation de Plans de Prévention des Risques Miniers (PPRM) ;
- l'application de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués au cas des sites miniers et les Secteurs d'Information sur les Sols (SIS).

2.3 LA GESTION DE L'APRÈS-MINE EN FRANCE

Alors que l'activité minière en France est très ancienne, la gestion de l'après-mine⁴ a fortement évolué dans les dernières décennies. C'est en effet à la fin des années 1990, après une série de mouvements de terrains inattendus qui ont détruit plusieurs dizaines d'habitations dans le sud du bassin ferrifère de la Lorraine (en France), qu'il a été décidé d'établir un dispositif permettant la gestion durable des conséquences de l'activité minière. L'État a donc mis en place un ensemble d'outils pour assurer cette gestion des risques de l'après-mine. Des outils juridiques d'abord, avec la modification du code minier pour améliorer la prévention des risques à long terme et permettre la réparation des dommages dus à l'activité minière. Des outils opérationnels ensuite, avec d'une part le développement d'une capacité d'expertise technique indépendante en matière d'évaluation des risques au sein de GEODERIS, et d'autre part la constitution, par transfert des compétences et du personnel de Charbonnages de France, d'une compétence opérationnelle de gestion déléguée par l'État (mise en sécurité et surveillance des sites) de l'après-mine au sein du Département Prévention et Sécurité Minière (DPSM) du BRGM.

L'INERIS, le BRGM et le Cerema sont des appuis méthodologiques à l'administration et sont impliqués dans le développement de méthodes de surveillance alternatives aux visites de galeries ou aux forages.

Le rôle de l'État, usant de ces différents outils, se traduit au travers de trois objectifs : anticiper le risque, le prévenir et enfin réparer les dommages résultant de l'exploitation minière.

En effet, en plus des grands bassins miniers, en particulier de fer et de charbon, développés industriellement au XX^{ème} siècle, il existe une multitude d'exploitations plus petites (plus de 5000 titres miniers, plus de 3000 communes concernées), parfois très anciennes, réparties sur l'ensemble du territoire⁵. Les travaux miniers, situés pour la plupart à faible profondeur, sont susceptibles d'être à l'origine de phénomènes d'instabilité en surface et/ou de rejets de substances polluantes.

⁴ Exploitation postérieure à la loi de 1810.

⁵ Les minières n'ont pas le statut d'exploitation minière au sens du code minier.



Figure 1 : Les acteurs de la gestion des risques miniers (source : Session Information « Risques miniers » aux DREAL)

Les principaux acteurs de l'après-mine sont les suivants :

- la **DGPR** : la Direction Générale de la Prévention des Risques élabore et met en œuvre des politiques relatives à la connaissance, l'évaluation, la prévention et la réduction des risques liés à l'activité humaine et des risques naturels ;
- les **Pôles de compétence après-mine** assurent, à la fois, des missions d'interface entre GEODERIS, le DPSM et les DREAL, de conseil et d'appui inter-régional aux DREAL et constituent un relais entre l'administration centrale et les services déconcentrés ;
- les **DREAL** : les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement constituent l'échelon régional du Ministère de la Transition écologique et solidaire ;
- les **DDT(M)** : les Directions Départementales des Territoires (et de la Mer) mettent en œuvre les politiques publiques d'aménagement et de développement durable des territoires ;
- **GEODERIS** : GEODERIS est un Groupement d'Intérêt Public (GIP) constitué entre le BRGM et l'INERIS apportant à l'État (administrations centrales et services déconcentrés, en particulier les DREAL) l'assistance et l'expertise techniques en matière d'après-mine ;
- le **BRGM** : le Bureau de Recherches Géologiques et Minières est l'établissement public de référence dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol ;
- le **DPSM** : au sein du BRGM, le Département Prévention et Sécurité Minière du BRGM, est le maître d'ouvrage délégué de l'État (notamment les DREAL).

Les principales missions qui lui ont été confiées sont décrites dans le décret n°59-1205 relatif à l'organisation administrative et financière du BRGM.

- **l'INERIS** : l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Dans le cadre de l'après-mine, l'INERIS apporte un appui technique à la DGPR pour l'évaluation des aléas et des risques ;
- le **Cerema** : le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement est un établissement public ayant pour mission d'apporter un appui scientifique et technique pour élaborer, mettre en œuvre et évaluer les politiques publiques de l'aménagement et du développement durables, dont la prévention des risques. Dans le cadre de l'après-mine, le Cerema apporte un appui technique à la DGPR et aux services déconcentrés pour la prise en compte des risques miniers dans l'aménagement et l'urbanisme.

3. LES PHÉNOMÈNES REDOUTÉS DANS LA PHASE « APRÈS-MINE »

Les phénomènes induits par une ancienne exploitation minière, peuvent être notamment les suivants :

- la constitution d'importants vides résiduels en souterrain, de fronts rocheux de grandes dimensions ou de volumineux dépôts de résidus d'exploitation peuvent engendrer des **mouvements de terrains**, pouvant mettre en péril la sécurité des personnes ou induire des dommages sur les constructions et les infrastructures (fissures, écroulements, etc.) ;
- les travaux miniers, du moins les plus importants d'entre eux, ont pu contribuer à perturber les conditions de circulation des eaux souterraines ou de surface et, de manière concomitante ou non, ont pu conduire à des affaissements de terrains en surface. L'arrêt de l'exploitation minière a pu s'accompagner de l'arrêt du pompage des eaux souterraines qui permettait la conduite des chantiers et, plus largement dans le bassin minier, la baisse des consommations d'eau de la part des industries et de la collectivité. Dès lors, l'arrêt des travaux miniers s'est accompagné d'une remontée de la nappe d'eau souterraine qui a progressivement retrouvé son niveau naturel, remplissant ainsi, intégralement ou pour partie, le réservoir de vides miniers créés, et rejoignant, en surface, le réseau hydrographique ou les points bas topographiques ayant pu être générés par l'exploitation minière. Ces **perturbations hydrologiques et hydrogéologiques** peuvent être néfastes pour l'occupation du sol ou du sous-sol ;
- l'extraction de minerai en souterrain a contribué à créer un réservoir qui peut être rempli de gaz, issus de la roche exploitée ou d'origine plus lointaine. Ce gaz est constitué d'un mélange de plusieurs constituants à des teneurs variables. Sous l'effet de différents mécanismes, le gaz de mine peut être acheminé vers la surface au travers de drains naturels (failles, fractures, fissures...) ou artificiels (puits, galeries...). L'exploitation minière peut également avoir généré des drains (fissures, crevasses...) mettant en liaison des formations souterraines émettrices de gaz et la surface. Ces **émissions de gaz** sont potentiellement dangereuses. Par ailleurs, des gaz naturellement présents dans le massif encaissant peuvent voir leur mobilisation facilitée à la suite d'une déstructuration occasionnée par les travaux miniers ;
- les travaux d'extraction ou de stockage d'importantes quantités de déchets solides génèrent des instabilités physiques et chimiques qui peuvent perturber durablement le milieu naturel. L'une des causes des pollutions et nuisances, après exploitation minière, est l'interaction entre les travaux miniers et les flux hydrauliques, avec pour conséquence des contaminations des sols et des eaux de surface et souterraines. Les conditions de surface (air, eaux météoriques) peuvent influencer sur **le rejet dans l'environnement de substances potentiellement dommageables ou dangereuses** pour les personnes et/ou les écosystèmes.

Le tableau ci-dessous décrit les phénomènes d'origine minière redoutés.

Phénomènes redoutés		Description
Mouvements de terrains d'origine minière	Effondrements localisés	<p>Les effondrements localisés correspondent, selon le mécanisme initiateur, aux phénomènes de « fontis⁶ », d'effondrements de têtes de puits ou têtes de galerie, ou encore d'effondrements par rupture de piliers isolés⁷.</p> <p>De manière générale, ils se caractérisent par l'apparition soudaine en surface d'un cratère d'effondrement dont l'extension horizontale varie généralement de quelques mètres à quelques dizaines de mètres de diamètre.</p> <p>Les dimensions de l'effondrement localisé dépendent de l'importance du vide et de la nature des terrains qui le séparent de la surface.</p> <p>Ces phénomènes peuvent provoquer des dommages aux personnes et aux bâtis.</p>
	Affaissements progressifs	<p>Les affaissements progressifs résultent de l'effondrement, au fond, de travaux souterrains de grandes extensions. Ils se traduisent par la formation en surface d'une "cuvette"⁸ de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de diamètre, sans rupture cassante importante.</p> <p>Au centre de la cuvette, les terrains descendent verticalement.</p> <p>Sur les bords, les terrains se mettent en pente avec un étirement sur les bords extérieurs (ouverture de fractures) et un raccourcissement sur les bords intérieurs (apparition de bourrelets).</p> <p>Ces phénomènes se produisent progressivement en quelques jours ou en quelques mois, selon une dynamique propre au contexte minier et géologique.</p> <p>Ils ont généralement pour conséquences des dommages sur les bâtiments situés en surface.</p>

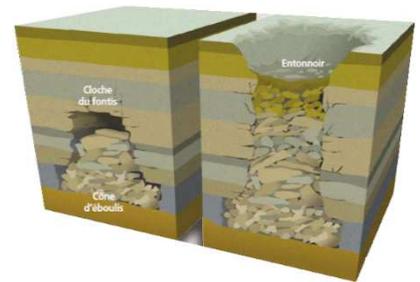


Schéma de principe d'un « fontis »
(source : Graphies, MEDD)

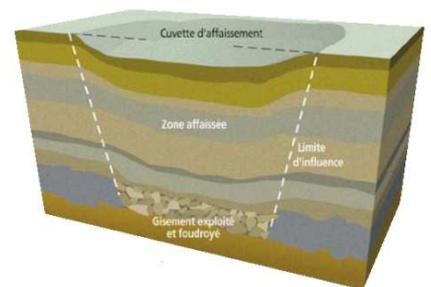
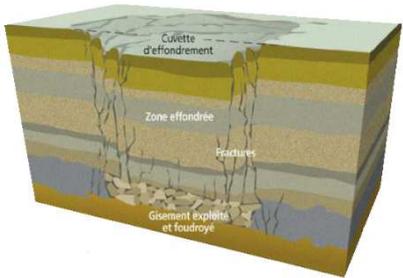


Schéma de principe
d'un affaissement progressif
(source : Graphies, MEDD)

⁶Les fontis font suite à une dégradation progressive de la « voûte » d'une galerie de mine, qui remonte peu à peu dans le recouvrement, jusqu'à percer au jour.

⁷D'autres effondrements localisés peuvent résulter de la ruine d'un ou de plusieurs piliers au sein d'une ancienne exploitation menée par la méthode des chambres et piliers. La dimension du cratère formé en surface est généralement plus importante que celle résultant d'un fontis. Les effondrements par rupture de piliers isolés sont des phénomènes ponctuels qui ne relèvent pas d'une instabilité globale de l'exploitation, mais résultent plutôt de conditions locales défavorables.

⁸Dépression topographique.

Phénomènes redoutés		Description	
Mouvements de terrains d'origine minière	Affaissements cassants	<p>Ce phénomène correspond à la rupture du toit par cisaillement le long des appuis de certaines exploitations partielles dans des conditions très particulières. Les piliers rompent par surcharge, le mouvement du toit s'ensuit ainsi que l'ensemble du recouvrement jusqu'en surface. Comparativement à l'« affaissement progressif », le caractère « d'affaissement cassant » vient du fait que ce recouvrement est globalement rigide sur toute son épaisseur. On observe en surface un réseau de crevasses à l'aplomb de la périphérie du panneau concerné. Compte tenu de la dynamique de ce mécanisme, il peut s'accompagner d'une ou de plusieurs secousses sismiques.</p>	
	Effondrements généralisés	<p>Les effondrements généralisés résultent également de l'effondrement d'un quartier souterrain. Ils se manifestent cependant dans des conditions géologiques très particulières par une rupture, souvent dynamique et quasi instantanée, de tout ou partie d'une exploitation (entre le fond et la surface), affectant ainsi la stabilité des terrains de surface sur des étendues pouvant atteindre plusieurs hectares. Une secousse sismique peut être ressentie. La hauteur d'effondrement affectant la partie centrale peut atteindre plusieurs mètres, voire plusieurs dizaines de mètres dans le cas d'effondrements de cavités de dissolution du sel.</p> <p>La hauteur d'effondrement affectant la partie centrale peut atteindre plusieurs mètres, voire plusieurs dizaines de mètres dans le cas d'effondrements de cavités de dissolution du sel. Ces phénomènes peuvent provoquer des dangers corporels et entraîner la destruction « irréversible » des biens et des terrains en surface.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Schéma de principe d'un effondrement généralisé (source : Graphies, MEDD)</i></p>
	Crevasses	<p>L'exploitation minière peut s'accompagner, dans des cas particuliers, de manière concomitante à la formation de cuvettes d'affaissement, de la création de crevasses dans le recouvrement. Certaines crevasses apparaissent au jour au moment de l'exploitation, mais certaines d'entre elles sont mises à jour ou apparaissent en surface plusieurs années après celle-ci.</p> <p>Les crevasses se présentent sous la forme de fissures d'ouverture pluri-décimétriques du sol et ont une extension pluri-métrique. La profondeur « visible » de ces crevasses est pluri-métrique mais la profondeur réelle n'est pas connue.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Crevasse apparue dans un jardin à Cocheren en 2010 (source : GEODERIS)</i></p>

Phénomènes redoutés		Description
Mouvements de terrains d'origine minière	Tassements	<p>Les tassements sont observés au sein de dépôts miniers et parfois en zone remaniée par l'exploitation minière. Dans ce dernier cas, ils sont parfois dénommés « mouvements résiduels ». Ils consistent en des mouvements résiduels de faible ampleur, affectant les terrains de surface, tant en matière d'abaissement de terrains (de l'ordre de quelques décimètres) qu'en matière d'extension de la surface affectée.</p> <p>Sauf pour des configurations spécifiques, les effets sont généralement limités et ne se font généralement sentir que sur les bâtiments en surface les plus sensibles (grandes emprises, grandes hauteurs).</p>
		<i>Fissures sur bâti, liées au phénomène de tassement (source : INERIS)</i>
	Mouvements de pente	<p>Ces phénomènes sont observés sur les flancs des dépôts miniers ou les versants de mines à ciel ouvert constitués dans des terrains meubles.</p> <p>On distingue :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les mouvements superficiels (mettant en jeu des volumes d'environ quelques dizaines de m³). • les mouvements profonds (masse de terrain importante glissant le long d'une surface, souvent circulaire).
	<i>Verses de résidus de mine polymétallique (source : INERIS)</i>	
Éboulements	<p>Un éboulement rocheux est un mouvement de pente soudain au cours duquel des masses rocheuses, plus ou moins volumineuses, se détachent d'une paroi généralement très raide et sont mobilisés au pied du front. Ce type de phénomène concerne donc essentiellement les fronts de mines à ciel ouvert creusés dans des massifs de roches dures, avec de forts angles de talus.</p> <p>En fonction du volume de roche éboulé, on parle de chute de pierres, de blocs ou plutôt d'écroulements, voire d'écroulements majeurs.</p>	
	<i>Éboulements de fronts, mine de bauxite de Villeveyrac (34) (source : INERIS)</i>	

Phénomènes redoutés	Description
<p>Perturbations hydrologiques / hydrogéologiques, inondations d'origine minière</p>	<p>Les risques d'inondation liés à des phénomènes naturels (eaux de ruissellement, crue de cours d'eau) ne relèvent pas du risque minier et ne sont donc pas à étudier. Ils font l'objet d'études dans le cadre des risques naturels.</p> <p>Les anciens travaux miniers et l'évacuation des eaux d'<i>exhaure</i> (pendant la phase d'exploitation) et les phénomènes d'<i>ennoyage</i> (après l'exploitation), peuvent perturber les circulations souterraines et superficielles des eaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • augmentation ou réduction du débit des sources ou des cours d'eau ; • remontées de nappes avec apparition de zones détrempées et de marécages ; • inondations de points bas par des eaux minières ; • inondations brutales ; etc. <p>Les inondations par remontée de nappe peuvent être conjointement dues à l'arrêt d'exhaure et une variation à la baisse des consommations locales en eau.</p> <p>Ces phénomènes peuvent être pris en compte dans le cadre de PPRN (Inondation).</p> <p>Les inondations d'origine minière peuvent également résulter de la rupture d'un bassin de décantation des eaux de débordement d'une mine, de la modification d'un exutoire à la suite de l'éboulement ou au mauvais entretien d'une galerie de débordement, ou encore de la rupture d'un serrement d'obturation d'un réservoir minier.</p>



Zone détrempée, mine de fer, Pays-Haut Lorrain (54) (source : GEODERIS)

Phénomènes redoutés	Description
<p>Pollutions des milieux d'origine minière</p>	<p>Au droit des secteurs miniers, plusieurs sources de pollution peuvent être présentes, associées aux anciens travaux d'extraction et d'exploitation. Ces sources, pouvant contenir des métaux (plomb, nickel, mercure, etc.) et des métalloïdes (arsenic, antimoine), sont susceptibles d'induire un risque pour la santé humaine et l'environnement. Les milieux naturels peuvent être contaminés par les eaux de débordement d'ouvrages miniers ennoyés, par les eaux de lessivage des dépôts de minerai, de stériles ou de déchets de laverie, ou encore par les eaux de percolation dans les anciens travaux. L'impact des anciennes activités minières peut concerner des territoires éloignés des anciens sites miniers.</p> <div data-bbox="1082 320 1469 611" data-label="Image"> </div> <p><i>Pollution à l'arsenic d'un cours d'eau, bassin minier des Cévennes (30). (source : Cerema)</i></p> <p style="text-align: center;">Pollution ↔ [Source + Transfert + Cible]</p> <div data-bbox="459 857 1441 1400" data-label="Diagram"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Schéma montrant les différentes sources de pollution et les voies de transfert des polluants dans le contexte minier (source : INERIS)</i></p>

Phénomènes redoutés	Description
<p>Émissions de gaz en lien avec l'exploitation minière</p>	<p>Après l'arrêt de l'exploitation minière, les vides souterrains non ennoyés peuvent constituer un réservoir plus ou moins confiné, dans lequel les gaz (qui sont dilués ou évacués par ventilation lors de l'exploitation) peuvent s'accumuler à des concentrations élevées et, en remontant à la surface par les galeries souterraines ou par des failles ou fractures naturelles dans la roche, devenir potentiellement dangereux : intoxication, asphyxie, inflammation, explosion.</p> <p>Le gaz de mine est généralement un mélange de gaz d'origines diverses, à des teneurs variables. Certains gaz sont contenus dans le gisement avant l'exploitation (méthane (CH₄), dioxyde de carbone (CO₂), etc.), d'autres sont produits à partir d'une transformation chimique du gisement ou de certains éléments de la mine, pendant ou après l'exploitation (monoxyde de carbone (CO), sulfure d'hydrogène (H₂S), etc.).⁹</p> <p>Par ailleurs, l'exploitation minière peut mettre en relation des horizons géologiques susceptibles d'émettre du gaz sous certaines conditions avec la surface.</p> <div data-bbox="1082 383 1473 730" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1086 763 1469 819"><i>Illustration de gaz de mine débouchant au jour (source : INERIS)</i></p>
<p>Émissions de rayonnements ionisants</p>	<p>Les anciens sites miniers d'uranium peuvent être à l'origine d'expositions spécifiques aux rayonnements ionisants, en raison des teneurs en uranium des matériaux et des déchets qui s'y trouvent, ainsi que de la présence de radionucléides descendant de l'uranium. Ces substances étaient déjà présentes dans les minerais et les roches avant leur extraction du sous-sol et aucun produit radioactif nouveau n'a été ajouté par l'activité minière. Celle-ci a par contre modifié la répartition et l'état physique de l'uranium et des substances radioactives initialement présents dans le sous-sol, entraînant du même coup un risque accru de dissémination dans l'environnement et donc d'exposition humaine, même après l'arrêt de l'exploitation minière¹⁰.</p>

⁹Le gaz probablement le plus connu est le « grisou », principalement composé de méthane dégagé dans les mines de charbon et pouvant, à l'air ambiant, provoquer une explosion (traditionnellement appelée « coup de grisou »).

¹⁰ « Les sources d'exposition aux rayonnements ionisants due aux anciens sites miniers d'uranium », Fiche IRSN, 12 février 2009 (http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/experiences-locales/sites-miniers-uranium/Documents/irsn_mines-uranium_sources-exposition.pdf)

Phénomènes redoutés	Description
<p>Combustions, échauffements de stériles miniers</p>	<p>Certains dépôts miniers contiennent des matériaux combustibles et d'autres matières oxydables comme les sulfures de fer (pyrite). Certains dépôts peuvent entrer en combustion (au contact d'une source de chaleur externe ou après des modifications au dépôt initiant des phénomènes d'auto-échauffement). La combustion d'un terril peut se propager lentement de la surface vers la profondeur. La durée de combustion peut dans ce cas atteindre plusieurs décennies.</p> <p>Les principaux risques associés sont les risques de brûlure, de chute dans des cavités générées par la combustion, d'incendie, liés aux gaz toxiques ou inflammables¹¹.</p> <div data-bbox="1075 360 1465 577" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1075 577 1477 689"> <i>Combustion de terril – site de Rochebelle, Bassin minier des Cévennes, Alès (30) (source : GEODERIS)</i> </p>

Par ailleurs, la présence d'ouvrages débouchant au jour ouverts, insuffisamment obturés, ou aux abords accidentés ou encore présentant des infrastructures masquées, peut présenter des dangers et générer des risques corporels de par leur accessibilité (chute/noyade dans un puits, chute de blocs dans une galerie, intoxication/asphyxie...).

¹¹ « Guide du détenteur de terrils et autres dépôts miniers issus de l'activité charbonnière (verse, bassins de décantation, dépôts de cendres) ». Paquette Y., Laversanne J., 2003. Les fascicules de l'Industrie Minérale, 37 p.

4. LA GESTION DES RISQUES MINIERS

Les phénomènes redoutés présentés précédemment sont gérés à l'aide de différents outils présentés dans ce chapitre. La grande majorité des phénomènes font l'objet d'une « étude d'aléa ».

L'évaluation et la cartographie des aléas sont réalisées pour les phénomènes suivants : mouvements de terrains, émissions de gaz en lien avec l'exploitation minière, combustions / échauffements de stériles miniers, perturbations hydrologiques / hydrogéologiques et inondations d'origine minière.

En revanche, pour l'aléa pollution consécutive à l'exploitation des mines, la cartographie s'avère très complexe, voire impossible. En effet, l'évaluation de l'impact environnemental des éventuelles pollutions requiert :

- une caractérisation satisfaisante des sources de pollution, et en particulier, distinguée du fonds géochimique local ;
- la prise en compte des vecteurs de transfert de la pollution, notamment les conditions météorologiques, susceptibles de conduire à une dispersion de la pollution dans le temps et dans l'espace et ainsi impliquer des territoires éloignés des sources de pollution ;
- la prise en compte des cibles et leur exposition qui dépendent fortement des usages des milieux.

Ces caractéristiques ont conduit à considérer que la démarche d'évaluation de l'aléa et de risque induit est inappropriée pour ce phénomène de pollution. La prévention des risques liés à ces phénomènes ne se fait donc pas au moyen d'une cartographie des aléas « pollution » mais au travers d'une étude environnementale.

Pour ce qui concerne les aléas relatifs aux émissions de rayonnements ionisants, une saisine de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) peut être réalisée par l'intermédiaire de la Mission de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (MSNR), lorsque les enjeux le justifient.

4.1 L'ÉTUDE D'ALÉA

L'aléa est un terme très couramment employé en prévention des risques. Il correspond à la probabilité qu'un phénomène – d'origine minière dans le cas présent – se produise sur un site, au cours d'une période de référence, en atteignant une intensité qualifiable ou quantifiable. La caractérisation d'un aléa repose donc classiquement sur le croisement de **l'intensité prévisible du phénomène** avec sa **probabilité d'occurrence**. La notion de **probabilité d'occurrence** traduit la sensibilité d'un site à être affecté par un phénomène. Quelle que soit la nature des événements redoutés, la complexité des mécanismes, la nature hétérogène du milieu naturel, le caractère très partiel des informations disponibles et le fait que de nombreux désordres, séquelles ou nuisances ne soient pas répétitifs expliquent qu'il est généralement impossible de raisonner sur une approche probabiliste. On privilégie donc une classification qualitative caractérisant une **prédisposition** du site à être affecté par tel ou tel type de phénomène.

La connaissance des aléas liés aux travaux miniers a largement été développée ces dernières années sur le territoire métropolitain.

Les recherches effectuées pour appréhender les aléas sur les zones d'emprise d'anciennes exploitations minières se traduisent par la réalisation :

- d'une carte informative, qui présente le positionnement des travaux dans leur environnement et les éléments nécessaires à l'évaluation de l'aléa minier ;
- d'une carte des aléas, établie à partir de la carte informative, qui localise et hiérarchise les zones exposées à des phénomènes potentiels en surface. Les aléas sont classés selon plusieurs niveaux, en tenant compte de la nature des phénomènes, de leur prédisposition d'occurrence, et de leur intensité.

Elle n'intègre pas la nature de l'occupation de la surface. Elle transcrit, de manière objective, le potentiel de dangers ou de nuisances que l'ancienne exploitation minière est susceptible d'engendrer, à terme, dans le secteur d'étude.

4.2 LES ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES

Concernant l'évaluation de l'impact environnemental des éventuelles pollutions d'origine minière, un inventaire des dépôts miniers a été établi entre 2009 et 2012, sur le territoire métropolitain, en application de l'article 20 de la directive européenne 2006/21/CE.

À l'issue de cet inventaire, les dépôts enregistrés ont été regroupés en secteurs eux-mêmes hiérarchisés selon 6 classes : A, B, C-, C+, D et E. La classe E concerne les secteurs susceptibles de présenter un risque très significatif pour la santé humaine et l'environnement, tandis que la classe A est associée aux secteurs ne présentant pas de risques pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Une démarche méthodologique, s'inspirant de celle élaborée dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués¹², fixe le type d'étude à réaliser selon le classement des secteurs considérés.

Ainsi les secteurs classés en D et en E font l'objet d'études environnementales suivant la démarche d'Interprétation de l'État des Milieux qui permet d'évaluer de manière détaillée l'impact des activités minières sur la qualité des milieux d'exposition (sol, eau, air et denrées alimentaires) et de déduire si les usages constatés et déjà fixés sont compatibles avec l'état des milieux. Les classes intermédiaires C+/C- font quant à elles l'objet d'études « d'orientation » destinées à apprécier le niveau de risque éventuel sur le secteur concerné.

¹² L'application de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués au cas particulier des anciens sites miniers s'appuie sur la note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués.

4.3 LES OUTILS POUR LA GESTION DES RISQUES EXISTANTS

Le risque est le croisement de l'aléa et des enjeux. Le risque est évalué pour les constructions existantes, en fonction de l'aléa et de son niveau, et de l'état des terrains (nature géologique et caractéristiques mécaniques des terrains). Les services de l'État déterminent les mesures les plus appropriées à mettre en œuvre, à savoir :

- la **surveillance** ;
- le **traitement de la zone** (par exemple, comblement des vides, traitement par dépollution, etc.). Le choix du mode de traitement dépend en premier lieu :
 - des aspects techniques ;
 - des aspects économiques ;
 - des aspects environnementaux notamment en cas de fermeture d'ouvrage.

Cependant, dans la mesure où les méthodes existantes ne sont pas universelles, le choix dépend aussi :

- des objectifs à atteindre en termes de maîtrise du risque et de destination du site ;
 - des domaines d'utilisation, c'est-à-dire des configurations de site et des caractéristiques du milieu dans lequel le traitement est envisagé ;
 - du niveau de sécurité admissible en fonction des enjeux en surface ;
- l'**expropriation** (art. L. 174-6 du code minier) : la décision d'expropriation n'intervient qu'en cas de menace grave pour les personnes lorsque les moyens de sauvegarde et de protection des populations s'avèrent plus coûteux que l'expropriation.

4.4 LES OUTILS POUR LA GESTION DES RISQUES FUTURS

La connaissance acquise, au travers d'une étude d'aléa par exemple ou dans le cadre d'une étude environnementale, doit donner suite à un certain nombre d'actions. Outre l'information du public en matière d'aléas miniers résiduels et le porter à connaissance (PAC), ces informations, ainsi que les conditions permettant d'assurer la prévention des risques miniers, doivent ensuite être prises en compte dans l'aménagement des territoires, en particulier :

- **lors de l'instruction des demandes d'autorisation d'occupation du sol** (déclarations préalables, permis de construire, permis d'aménager) ;
- **dans les documents de planification et d'urbanisme**, en application de l'article L. 101-2 du code de l'urbanisme (Directives Territoriales d'Aménagement et de Développement Durables, Schémas de Cohérence Territoriale, Plans Locaux d'Urbanisme (Intercommunaux), cartes communales) ;
- **via les documents modifiant ou influant sur les documents d'urbanisme** (Projets d'Intérêt Général) ;

- **dans les documents réglementaires spécifiques** (Plans de Prévention des Risques Miniers, pour les aléas ayant fait l'objet d'une étude et en fonction des enjeux du territoire, Secteurs d'Information sur les Sols).

Ces outils sont complémentaires et permettent d'agir à différents niveaux (orientations d'aménagement, prescriptions d'urbanisme et/ou prescriptions constructives). Ils sont à utiliser en fonction des enjeux du territoire.

4.4.1 LES SECTEURS D'INFORMATION SUR LES SOLS (SIS)

L'article L.125-6 du code de l'environnement modifié par l'article 173 de la loi ALUR du 26 mars 2014 prévoit que l'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des Secteurs d'Information sur les Sols (SIS). Ceux-ci doivent comprendre les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie (notamment en cas de changement d'usage) la réalisation d'études de sols et de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Le décret n° 2015-1353 du 26 octobre 2015 relatif aux secteurs d'information sur les sols prévus par l'article L. 125-6 du code de l'environnement et portant diverses dispositions sur la pollution des sols et les risques miniers définit les modalités d'application.

Deux guides méthodologiques ont été élaborés pour accompagner les acteurs dans la démarche SIS :

- un guide à l'attention des DREAL et acteurs concernés rédigé par le BRGM¹³ ;
- un guide à l'attention des collectivités ayant pour objectif de répondre aux questionnements soulevés par les collectivités ou les usagers, rédigé par la DGPR¹⁴.

4.4.2 L'INFORMATION DU PUBLIC EN MATIÈRE D'ALÉAS MINIERES RÉSIDUELS

On distingue deux vecteurs d'information :

- **au titre du code de l'environnement (art. L. 125-5 et L. 125-7) :**
 - les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des zones couvertes par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN)* prescrit ou approuvé, sont informés par le vendeur ou le bailleur de l'existence des risques visés par ce plan. (* Les plans de prévention des risques miniers (PPRM) emportent les mêmes effets que les PPRN (cf. art. L. 174-5 du code minier), l'information acquéreurs - locataires s'applique donc dans les mêmes conditions) ;

¹³ « Élaboration des secteurs d'information sur les sols (SIS) dans le cadre de la loi ALUR. Guide méthodologique à l'attention des DREAL et acteurs concernés. ». Rapport BRGM/RP-64025-FR, Novembre 2015.

¹⁴ « Guide méthodologique à l'attention des collectivités relatif aux secteurs d'information sur les sols (SIS) et à la carte des anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) », juin 2017.

- lorsqu'un terrain situé en secteur d'information sur les sols [...] fait l'objet d'un contrat de vente ou de location, le vendeur ou le bailleur du terrain est tenu d'en informer par écrit l'acquéreur ou le locataire ;
- **au titre du code minier (art. L. 154-2) :** le vendeur d'un terrain sur le tréfonds duquel une mine a été exploitée est tenu d'en informer par écrit l'acheteur. Il l'informe également, pour autant qu'il les connaisse, des dangers ou inconvénients importants qui résultent de l'exploitation. À défaut de cette information, l'acheteur peut choisir soit de poursuivre la résolution de la vente, soit de se faire restituer une partie du prix. Il peut aussi demander, aux frais du vendeur, la suppression des dangers ou des inconvénients qui compromettent un usage normal du terrain lorsque le coût de cette suppression ne paraît pas disproportionné par rapport au prix de la vente.

Cette obligation d'information s'applique également à toute forme de mutation immobilière autre que la vente (location, prêt, etc.).

Les modalités de mise à disposition des informations sont décrites dans la note commune DGEMP/DARQSI du 23 avril 2007 qui distingue les cas suivants :

- Cas n° 1 : lorsqu'il existe encore un exploitant et que la concession n'est pas renoncée, le renseignement minier est fourni par l'exploitant.
- Cas n° 2 : lorsque l'exploitant a disparu ou que le terrain, objet de la demande de renseignement, concerne une concession renoncée, l'information est disponible selon la situation :
 - à la mairie ; si une carte d'aléas a été réalisée par l'État et portée à la connaissance des collectivités (mairies ou EPCI compétents en matière d'urbanisme) en application de l'article L. 121-2 du code de l'urbanisme ;
 - au département prévention et sécurité minière (DPSM) du BRGM ; lorsque l'exploitant était Charbonnages de France (CdF), Mines de potasses d'Alsace (MDPA) ou Mines d'or de Salsigne, le DPSM est chargé de fournir le renseignement minier sur la base des archives de ces exploitants dont il est le dépositaire ;
 - à la DREAL ; elle fournit le renseignement minier sur la base des archives dont elle dispose, dans les autres cas que ceux visés ci-dessus.

Concernant les aléas relatifs aux émissions de rayonnements ionisants, le Ministère du Développement Durable a demandé en 2003 à l'IRSN de lancer un programme, appelé « MIMAUSA » (Mémoire et Impact des Mines d'urAniUm : Synthèse et Archives), qui a pour but de recenser les sites sur lesquels ont été pratiquées des activités d'exploration, d'extraction ou de traitement d'uranium en France métropolitaine.

4.4.3 LE PORTER À CONNAISSANCE (PAC) DE L'ÉTAT VERS LES COLLECTIVITÉS

On distingue deux types de porter à connaissance :

- **au titre du code de l'urbanisme**, en application des articles L. 132-1 à L. 132-3 du code de l'urbanisme :
 - l'autorité administrative (généralement le préfet) doit porter à connaissance des maires ou des Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) compétents en matière d'urbanisme, les études techniques dont elle dispose ;
 - les communes ou EPCI doivent prendre en compte ces documents de référence dans le cadre de l'élaboration ou de la révision de leurs documents d'urbanisme (art. L. 101-2 du code de l'urbanisme) et dans l'application du droit des sols.
- **au titre du droit à l'information sur les risques majeurs**, en application de l'article L. 125-2 du code de l'environnement :
 - les services de l'État doivent transmettre aux maires des communes concernées, les informations nécessaires à la réalisation de l'information préventive sur leur territoire et notamment de leur DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs) ;
 - depuis la circulaire du 2 mars 2011, un nouveau support a été introduit : TIM (Transmission des Informations aux Maires) :
 - format unique sur le territoire décliné à l'échelon territorial ;
 - informations nécessaires à la connaissance des risques, l'élaboration des documents d'urbanisme, et à l'information préventive des populations.

4.4.4 L'ARTICLE R. 111-2 DU CODE DE L'URBANISME

L'article R. 111-2 du code de l'urbanisme dispose qu'un « *projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations* ». Cet article permet aux services compétents en matière d'urbanisme, qu'il y ait un PPRM ou non, de réagir sur un projet d'urbanisme situé dans une zone soumise à un aléa minier résiduel, en interdisant le projet ou en prescrivant au pétitionnaire des mesures (d'urbanisme) adaptées. Pour un projet situé dans une zone d'aléa minier résiduel de niveau faible, le recours à cet article pourra ainsi, dans des cas exceptionnels, autoriser la construction, si des prescriptions (ex. : dimensions des ouvertures en façade, positionnement du bâti sur la parcelle, etc.) permettent de garantir un niveau de sécurité suffisant.

4.4.5 LE PROJET D'INTÉRÊT GÉNÉRAL (PIG) (ARTICLES L. 102-1 À L. 102-3 DU CODE DE L'URBANISME)

En présence d'aléas miniers résiduels importants et de forts enjeux, le préfet peut arrêter un projet d'intérêt général, qu'il porte à la connaissance des communes ou des établissements publics de coopération intercommunale en application de l'article R. 102-1 du code de l'urbanisme. Ce PIG doit être pris en compte dans un document d'urbanisme qui doit permettre sa réalisation. Le plan de zonage

réglementaire et les dispositions du règlement des PLU(I) ne doivent pas empêcher la réalisation du PIG, ce qui, en pratique, implique d'intégrer les dispositions écrites et graphiques du PIG.

4.4.6 LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET D'URBANISME

L'article L. 101-2 du code de l'urbanisme dispose que « l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme visent à atteindre [comme] objectif (...) [dans le respect des objectifs du développement durable] (...) la prévention des risques naturels prévisibles, des risques miniers, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature ». Il est donc de la responsabilité des communes ou de leurs groupements compétents en matière d'urbanisme de prendre en compte dans leurs réflexions d'aménagement, lors de l'élaboration ou de la révision des documents de planification et d'urbanisme (SCoT, PLU, PLUI, cartes communales), les informations transmises par les services de l'État. Dans le cas d'un PLU(I), ces informations sont prises en compte dans le projet d'aménagement de développements durables (PADD), les orientations d'aménagement et de programmation (OAP), dans le rapport de présentation, dans les plans de zonage réglementaire et dans le règlement.

4.4.7 LES PLANS DE PRÉVENTION DES RISQUES MINIERS (PPRM)

Institués en application de l'article L. 174-5 du code minier, les plans de prévention des risques miniers (PPRM) permettent, à partir de la connaissance des zones d'aléas dues aux anciennes exploitations minières sur un territoire donné, d'y définir les conditions de construction, d'occupation et d'utilisation des sols ainsi que les mesures relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des biens existants. Les PPRM emportent les mêmes effets que les plans de prévention des risques naturels (PPRN). Leur objectif principal est d'assurer la sécurité des personnes et de limiter les risques pour les biens.

4.4.8 SYNTHÈSE

Pour la prise en compte des aléas miniers et/ou des risques environnementaux dans l'aménagement et l'urbanisme, l'État et les collectivités disposent de plusieurs outils : la prise en compte dans les documents de planification et d'urbanisme (SCoT, PLU, PLUI, cartes communales), l'élaboration d'un plan de prévention des risques miniers et la définition de secteurs d'information sur les sols, le PIG.

Ces outils présentent des différences notamment en matière de prescriptions qui s'appliquent aux constructions nouvelles. Un PLU permet la mise en œuvre de prescriptions d'urbanisme (implantation, dimensions, caractéristiques extérieures d'un bâtiment) mais ne permet pas de prescrire des dispositions dites « constructives » qui concernent la structure du bâtiment (fondations, localisation et dimensionnement des murs porteurs, ...). Le PPRM en revanche, peut prescrire ce type de dispositions.

Article R. 126-1 du code de la construction et de l'habitation :

« Les plans de préventions des risques naturels prévisibles prévus par les articles L.562-1 à L.562-6 du code de l'environnement, ou les plans de prévention des risques miniers établis en application de l'article 94 du code minier, peuvent fixer des règles particulières de*

construction d'aménagement et d'exploitation en ce qui concerne la nature et les caractéristiques des bâtiments ainsi que leurs équipements et installations »

* devenu art. L. 174-5 du code minier.

Le tableau suivant synthétise les outils disponibles.

Tableau de comparaison des outils de prise en compte des risques miniers dans l'urbanisme et l'aménagement (source : Cerema)

Liste des principaux outils de la prise en compte des risques dans l'aménagement		Échelle d'application	Contexte d'élaboration et responsabilité	Contenu
Documents de planification	Directive Territoriale d'Aménagement et de Développement Durable (DTADD)	Régionale ou inter régionale	Élaborée à l'initiative de l'État et sous sa responsabilité, avec l'association des collectivités locales	Orientations d'aménagement du territoire (Déclinaison régionale des politiques de l'État dans différents domaines ou déclinaison d'une politique en particulier)
	Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	Supra communale (agglomération, arrondissement)	Instruit par les collectivités locales (EPCI ¹⁵), avec l'association des services de l'État	Orientations d'aménagement du territoire
Documents d'urbanisme	Plan Local d'Urbanisme (Intercommunal) (PLU(I))	Communale (PLU), voire intercommunale (PLUI)	Instruit par une collectivité locale (commune), avec l'association des services de l'État	Prescriptions d'urbanisme Définit les règles d'aménagement, de développement et d'usage des sols sur le territoire concerné
	Carte Communale (CC)	Communale	Élaborée par les services de l'État pour le compte des communes ou par les communes elles-mêmes	Prescriptions d'urbanisme Traduction de l'application du Règlement National d'Urbanisme sur la commune
Documents modifiant ou influant sur les documents d'urbanisme	Porter à connaissance (PAC)	Communale	État	Doit être mis en œuvre via les documents d'urbanisme et l'application du droit des sols
	Projet d'Intérêt Général (PIG)	Communale ou supra communale	État	Prescriptions d'urbanisme
Règlement National d'Urbanisme (article R. 111-2 du code de l'urbanisme)		Parcelle / projet	État / commune	Prescriptions d'urbanisme

¹⁵EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale.

Liste des principaux outils de la prise en compte des risques dans l'aménagement	Échelle d'application	Contexte d'élaboration et responsabilité	Contenu
Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM)	Supra communale	État	Prescriptions d'urbanisme¹⁶ Prescriptions constructives¹⁷ Définit : <ul style="list-style-type: none"> • les conditions de construction, d'occupation et d'utilisation des sols ; • les mesures relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des biens existants.
Secteurs d'Information sur les Sols (SIS)	Parcelle/projet	État	Identification, périmètre et caractérisation des SIS.

¹⁶Au titre du code de l'urbanisme.

¹⁷Au titre de l'article R. 126-1 du code de la construction et de l'habitation.

5. QUEL OUTIL DE GESTION POUR QUEL ALÉA "APRÈS MINE"

Les acteurs de la prévention des risques (État, collectivités) disposent d'un panel d'outils de prévention. Le choix des outils adaptés dépendra d'une part du **type de risque** (lié à un aléa pouvant être caractérisé par une étude d'aléas ou lié aux secteurs d'informations sur les sols pour les risques de pollution) et d'autre part des **caractéristiques du territoire impacté**.

La décision d'élaborer un PPRM n'est pas systématique et doit être prise en tenant compte, d'une part du niveau d'aléa minier résiduel et d'autre part des enjeux associés. Elle résulte de l'analyse de la carte des aléas par la DREAL, dressée à la demande de cette dernière par l'expert de l'administration, et de l'étude préliminaire des enjeux réalisée par la DDT(M).

L'objectif de cette étude préliminaire n'est pas d'aboutir à une analyse et une cartographie détaillée des enjeux comme elle peut être réalisée dans le cadre du PPRM mais d'évaluer l'impact des aléas sur le territoire concerné.

Elle consiste donc en une analyse territoriale succincte croisée avec les données et la cartographie des aléas. Pour réaliser l'analyse territoriale on se basera notamment sur les documents d'urbanisme des communes concernées, qui permettent d'identifier et localiser les zones urbanisées et à urbaniser, de recenser les projets de la commune, et d'analyser les données économiques et démographiques contenues dans le rapport de présentation du PLU. Le croisement de ces données avec la cartographie et les données sur les aléas, permet d'évaluer l'impact des aléas miniers sur le territoire, d'identifier les possibilités d'aménagement en dehors des zones d'aléas et de les comparer avec les besoins du territoire en prenant en compte les éléments démographiques.

Tableau des outils de gestion du risque minier en fonction des phénomènes redoutés.

Phénomènes redoutés		Outils de gestion des risques disponibles pour les services de l'État	Outils de maîtrise de l'urbanisation disponibles pour les collectivités
Mouvements de terrains d'origine minière	Effondrements localisés	Étude des aléas (EDA)	<p align="center">PAC</p> <p align="center">Prise en compte dans l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme</p> <p>SCoT, PLU, PLUI, carte communale, PIG et éventuellement PPRM dans quelques cas particuliers</p>
	Affaissements progressifs		
	Affaissements cassants		
	Effondrements généralisés		
	Crevasses		
	Tassements		
	Mouvements de pente		
Éboulements			
Émissions de gaz en lien avec l'exploitation minière		Étude des aléas (EDA)	<p align="center">PAC</p> <p align="center">Prise en compte dans l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme</p> <p>SCoT, PLU, PLUI, carte communale, PIG et éventuellement PPRM dans quelques cas particuliers</p>
Combustions, échauffements de stériles miniers			
Perturbations hydrologiques / hydrogéologiques, inondations d'origine minière			
Émissions de rayonnements ionisants		Saisine de l'IRSN par l'intermédiaire de la MSNR.	<p align="center">PAC</p> <p align="center">Prise en compte dans l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme</p> <p>PIG, SUP, et éventuellement RUP (Restrictions d'usage entre parties), RUCPE (Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'État), PPRM dans quelques cas particuliers</p>
Pollutions des milieux d'origine minière		<p>Méthodologie de gestions des sites et sols pollués au cas des sites miniers</p> <p>Secteurs d'Information sur les Sols (SIS)</p>	<p align="center">PAC</p> <p align="center">Prise en compte dans l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme</p> <p>SCoT, PLU, PLUI, carte communale</p>



INERIS

*maîtriser le risque
pour un développement durable*

Institut national de l'environnement industriel et des risques

Parc Technologique Alata
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : +33 (0)3 44 55 66 77 - Fax : +33 (0)3 44 55 66 99

E-mail : ineris@ineris.fr - Internet : <http://www.ineris.fr>