



**Conseil Economique
et Social**

Distr.
GENERALE

ENERGY/1999/3
1er février 1999

Original : FRANCAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITE DE L'ENERGIE DURABLE
Neuvième session, 21-23 septembre 1999

LA GESTION POST-EXPLOITATION D'UN SITE MINIER

(Soumis par le gouvernement français) */**/

I. INTRODUCTION

1. L'évolution, de plus en plus rapide, veut que l'industrie minière mondiale dans son ensemble se trouve de plus en plus soumise aux règles de l'Economie de Marché. Aussi, pour beaucoup de sites miniers importants et anciens, ces contraintes d'une part, d'autre part leurs réserves minérales (au sens retenu dans le Cadre International des Nations Unies pour la Classification des Réserves/Ressources-Combustibles solides et produits minéraux publié il y a peu) et l'ajustement de ces dernières conduisent à l'arrêt de l'exploitation de ces sites dans un premier temps, puis dans un deuxième temps à les remettre en état pour les mettre à disposition des collectivités (notion prise au sens large) dans des conditions acceptables.

2. Le cycle complet de vie d'une exploitation minière peut être schématiquement résumé ainsi partant d'un territoire banal sur lequel l'exploitation minière s'implante, l'activité minière se déroule en trois phases : exploration, préparation et production. Ces trois premières phases

*/ Préparé par M. M. Benech, SOFRECO, France, Consultant auprès du secrétariat de la CEE.

**/ Le présent document est reproduit tel qu'il a été reçu.

sont les plus connues. On se devait déjà hier, mais on se doit encore plus aujourd'hui, d'ajouter une quatrième phase qui est le retour du site à une situation banale qui lui permette de retrouver un usage commun, même si tous les effets de l'activité minière ne peuvent être effacés, par exemple les variations topographiques engendrés par l'exploitation. La gestion d'un site minier après exploitation correspond à cette quatrième et dernière phase de la vie d'un site minier.

3. Ce problème, par son ampleur, se pose aujourd'hui de façon incontournable dans un contexte, certes nouveau quant à son milieu économique, mais aussi dans un monde où les concepts de sûreté, sécurité et protection de l'environnement ont pris un poids qu'ils n'avaient pas encore et où les solutions acceptables ne peuvent être définitivement acceptées que dans un climat de consensus.

A. Les conséquences de l'arrêt définitif de la production d'un site minier

4. L'arrêt définitif d'une exploitation minière a de multiples conséquences :

- conséquences humaines (par la disparition d'emplois, ...);
- conséquences économiques et sociales (par la disparition des produits économiques directs ou indirects de l'exploitation minière et les effets de cette disparition sur la société humaine, la région et son aménagement...);
- conséquences techniques, en terme de sécurité et de protection de l'environnement qui résultent de l'arrêt de la production des sites miniers et de l'abandon des travaux miniers et des installations de surface; vont donc se substituer à des installations vivantes des séquelles techniques durables qui ne pourront être corrigées que par la réalisation d'études et de travaux spécifiques ayant pour but de restituer aux collectivités des zones connues, sûres et environnementalement acceptables.

B. Le but de la gestion après exploitation d'un site minier

5. Le but de ce document et de la gestion après exploitation d'un site minier est de définir les mesures techniques à mettre en oeuvre à la fin d'une exploitation minière et de proposer un schéma pour leur mise en oeuvre, sachant que leurs buts sont de :

- restituer les zones minières à la collectivité dans les meilleures conditions de sécurité, d'hygiène et de santé et d'environnement;

- donner aux générations futures les moyens de contrôle du maintien de la qualité des travaux réalisés, ainsi que les données techniques nécessaires aux interventions qui pourraient se révéler utiles ultérieurement.

6. Il va de soi que les mesures évoquées ci-dessus doivent être compatibles avec l'exploitation post-minière des ressources relictuelles de l'exploitation, à savoir par exemple :

- récupération du minerai détenu dans des terrils insuffisamment lavés, dans des bassins de décantation...
- réemploi de terres de terrils totalement stériles à des fins telles que l'utilisation comme matériaux de T.P., fabrication de briques...
- récupération du gaz de mine.

C. Le contexte législatif et réglementaire de la gestion post-exploitation d'un site minier

7. Le retour au droit commun de ces zones minières où l'exploitation est ou va être définitivement arrêtée ainsi que les conditions de cette restitution au droit commun sont le plus généralement définis dans le Code Minier et les Réglementations qui en découlent : il s'agit techniquement, après rappel des effets relictuels d'une exploitation après l'arrêt de sa production, de définir les mesures correctrices ou/et conservatoires à mettre en oeuvre pour assurer ce retour dans des conditions acceptables et acceptées. Mais l'histoire veut que :

- rédigés depuis un temps certain, les textes de référence sont essentiellement tournés vers la législation et la réglementation de l'exploitation minière au sens strict, c'est à dire la production, et que les problèmes dont cette note veut traiter ne sont le plus souvent abordés qu'en termes généraux et administratifs;
- les cas de retour au droit commun de sites miniers après leur exploitation ont été relativement rares dans le passé aussi ne peuvent-ils servir de référence représentative;
- il faut ajouter à cela que la prise de conscience de plus en plus en forte; et de plus relativement récente, des risques environnementaux a fait qu'est apparu dans tous les pays, à côté des différents Droits spécifiques d'une activité industrielle telle que le Droit Minier, le Droit Maritime..., un Droit Spécifique de l'Environnement dont les effets s'appliquent à l'ensemble des Secteurs de l'Activité Industrielle d'un pays.

8. Aussi il s'avère aujourd'hui souvent nécessaire de redéfinir ou/et de préciser le cadre du corpus juridique existant pour établir un corpus juridique moderne et complet de la gestion post-exploitation d'un site minier mettant clairement en valeur :

- la philosophie juridique et les principes qui la sous-tendent;
- les exigences du législateur en matière de précautions à prendre pour la remise en état des sites miniers ainsi que les limites de ces exigences;
- les conditions d'acceptabilité des mesures et précautions à prendre à la fin et après la fin d'une exploitation minière;
- les dispositifs de concertation à installer pour que les mesures et précautions définies ci-dessus soient acceptables et acceptées de tous;
- enfin, le contexte d'accompagnement administratif de cette gestion.

9. Il est à noter que ces aspects sont aujourd'hui des aspects jugés essentiels dans la rédaction de nouveaux Codes Miniers (en particulier pour ceux auxquels la Banque Mondiale participe).

II. INVENTAIRE DES EFFETS TECHNIQUES RELICTUELS D'UNE EXPLOITATION MINIERE AU TERME DE SA PERIODE DE PRODUCTION

A. Définitions préalables

10. Souvent appelées, à tort ou à raison, séquelles techniques, ces conséquences de l'exploitation minière sont essentiellement de deux types :

- des conséquences techniques directes, mesurables, facilement identifiables que nous développerons ci-après,
- des conséquences techniques indirectes, plus difficilement mesurables et quantifiables; nous ne ferons ici qu'en citer quelques exemples, laissant à chaque collectivité qui pourrait se sentir concernée, le soin d'en définir les remèdes ou les palliatifs";
 - impact de l'exploitation minière sur le potentiel agricole en surface;
 - impact de l'exploitation minière sur le potentiel archéologique ou plus largement scientifique des zones concernées;
 - impact de l'exploitation minière sur le paysage;
 - impact de l'exploitation minière sur l'aménagement du territoire minier et son adaptation à l'ère post-minière.

**B. Les Effets Techniques Relictuels (Séquelles Techniques) d'une
Exploitation Minière : Inventaire, Définitions, Classification**

11. Le paragraphe 28 de cette note décrit les travaux à réaliser avant la fermeture des accès aux gisements (puits verticaux ou galeries inclinées partant de la surface) pour que ces travaux soient mis dans une situation définitive satisfaisante tant au regard de la sécurité que des risques environnementaux. Ils ne seront plus accessibles, en effet, après la fermeture définitive des accès au gisement. Ces travaux réalisés, des risques et séquelles demeurent : ce sont, au sens strict, les effets techniques relictuels ou séquelles techniques minières.

(a) Inventaire

12. Les problèmes restant à régler à l'issue de la phase de production sont, sauf peut-être pour quelques cas exceptionnels, compris dans la liste ci-après et correspondent aux risques ou problèmes suivants :

- 1 problèmes et risques en terme de stabilité des terrains et affaissements miniers;
- 2 risques pouvant résulter de l'atmosphère relictuelle des travaux souterrains;
- 3 risques ayant trait spécifiquement aux ouvrages donnant accès au gisement à partir du jour (puits et fendues);
- 4 problèmes de sécurité spécifiques concernant des installations de surface (en terme de risques électriques), et des réseaux ou installations traitant des gaz susceptibles de participer à des mélanges détonants;
- 5 risques inhérents à l'existence de galeries de sub-surface;
- 6 risques et problèmes inhérents aux sites potentiellement pollués;
- 7 risques relatifs à la pollution des eaux souterraines;
- 8 problèmes des eaux superficielles minières;
- 9 problèmes des réseaux implantés en surface de gaz autres que ceux évoqués au N° 4;
- 10 problèmes relatifs aux terrils;
- 11 problèmes relatifs à la mise en sécurité et au devenir des bâtiments de surface, installations ferroviaires, bassins de décantation;
- 12 problèmes de friches industrielles et d'aménagement des sites.

13. Cette liste se veut la plus complète possible mais ne peut prétendre être exhaustive. Elle correspond à l'inventaire de l'ensemble des risques et problèmes pouvant affecter une zone géographique affectée par une exploitation minière et consécutifs à cette exploitation

(b) Définitions

- 1 Problèmes et risques en termes de stabilité des terrains et affaissements miniers

14. L'extraction souterraine du minerai a créé des vides qui ont entraîné et peuvent entraîner pendant un certain temps après l'arrêt de la production, des mouvements complexes des terrains. Quand l'exploitation est d'une étendue suffisante (dépassement d'un seuil en fonction de la profondeur des travaux), les mouvements gagnent la surface au bout de quelques mois. Il se produit alors un affaissement du sol, accompagné de déformations, d'extensions et de compression qui peuvent occasionner des dégâts qu'il importe de prévenir ou de réparer : ce sont les AFFAISSEMENTS MINIERS. Parallèlement, dans le cas d'une exploitation à ciel ouvert, il importe pour éviter les phénomènes d'instabilité de veiller à la stabilité permanente et durable des talus de l'exploitation.

- 2 Les risques pouvant résulter de l'atmosphère des travaux souterrains

15. Au fond d'une mine souterraine, les eaux envahissent progressivement les travaux abandonnés, remontent vers le haut en chassant devant elles l'atmosphère emprisonnée dont la pression croîtra dans les gîtes clos avec des risques de migration incontrôlée d'une atmosphère à risque potentiel, soit au titre de la pollution, soit au titre des risques d'explosion.

- 3 Les risques ayant trait spécifiquement aux ouvrages donnant accès à partir du jour au gisement (puits et fendues)

16. Dans la plupart des mines souterraines à fermer, le minerai n'affleurant pas, l'exploitation n'a pu se développer qu'à partir de PUITS VERTICAUX ou de GALERIES HORIZONTALES ou INCLINEES appelées FENDUES dont il s'agit d'assurer la mise en sécurité vis-à-vis d'un, voire de deux dangers potentiels :

- l'effondrement des terrains superficiels autour des puits et fendues;
- tout spécialement dans le cas du charbon, l'émanation par ces puits ou fendues d'atmosphères dangereuses

- 4 Les risques spécifiques concernant certaines installations de surface (en termes de risques électriques) et des réseaux ou installations de surface traitant des gaz susceptibles de participer à des mélanges détonants

17. Il s'agit là soit de traiter les risques d'électrocution pouvant exister dans les réseaux électriques des installations de surface pouvant rester en l'état durant un certain temps à l'issue de la phase de production de la mine,

soit de traiter les risques d'explosion dans des réseaux de gaz restant en surface (on peut penser ici aux conduits de CH₄ dans le cas du grisou ou des gaz de cokerie, ou des conduits d'hydrogène) ou bien dans des installations telles que: station de captage du grisou, têtes de sondages de décompression mises en place pour créer un exutoire contrôlable aux atmosphères souterraines.

5 Risques inhérents à l'existence de galeries de sub-surface

18. Il s'agit ici des risques spécifiques en terme d'atmosphère et de stabilité des terrains des galeries creusées à proximité de la surface du sol pour faciliter l'utilisation des puits verticaux.

6 Risques et problèmes inhérents aux sites pollués

19. Les activités spécifiques à certains établissements dépendant des mines tels que : centrales électriques, lavoirs, usines d'enrichissement ou de transformation du minerai (par exemple cokeries, usines de carbochimie pour le charbon,....) ont créé des situations de risques potentiels de pollution tant des sols que des eaux , et par là-même des risques pour la santé. Les sites où ces activités se sont exercées doivent être inventoriés, analysés, si besoin est, traités et contrôlés suivant les règlements en vigueur. On se doit d'inclure dans ce volet les installations spécifiques soit ayant simplement stocké, soit ayant créé et stocké par leur usage (on peut penser à titre d'exemple aux conduites de gaz de cokeries) des produits polluants et nocifs.

7 Risques de pollution des eaux souterraines et par les eaux souterraines

20. Il s'agit là dans un premier stade des risques inhérents à la pollution potentielle des eaux souterraines in situ. Dans un second stade, du risque pouvant résulter de l'interférence éventuelle de ces eaux souterraines avec les nappes phréatiques superficielles; interférence qui résulterait de la remontée des eaux souterraines jusqu'au niveau des nappes.

8 Problèmes liés aux eaux de surface

21. Il s'agit ici des problèmes pouvant résulter :

- d'une part d'eaux résiduelles de l'exploitation pouvant apparaître soit en fond de carrière ou d'une mine à ciel ouvert, soit continuant à s'écouler par des galeries inclinées débouchant au jour dans le cas des mines souterraines

- d'autre part de l'existence, les exploitations ayant toujours induit une forte consommation d'eau, de forages et de réseaux d'eau à usage minier
- enfin du fait que l'exploitation minière a pu modifier le relief du sol et par là-même perturber le réseau hydrographique, voire dans certains cas entraîner une remontée de la nappe phréatique; il est apparu nécessaire que, dans certains cas, ces perturbations soient compensées par des stations de pompage dites «STATIONS de RELEVAGE des EAUX», il faut donc solutionner le devenir de ces installations.

9 Les problèmes liés aux réseaux de gaz (autres que ceux évoqués au paragraphe 17 implantés en surface

22. Il s'agit des problèmes pouvant résulter de la survivance de réseaux de gaz ne présentant pas les risques évoqués au paragraphe 17 et tels que réseau d'air comprimé, d'azote.....

10 Les problèmes et risques liés aux terrils

23. Des volumes considérables de terrains dits «sterils» sont généralement mis en tas lors de l'exploitation minière, ils ont formé les TERRILS qui sont classiquement de deux origines : terrils composés des produits dits «stériles» récupérés à l'issue du lavage du minerai brut, et terrils composés de terres émanant soit de creusement en terrains non minéralisés au fond de la mine soit du déplacement de terrains de couverture ou d'intercalaire dans une mine à ciel ouvert. Les risques inhérents à ce type d'ouvrage sont essentiellement des risques en termes de stabilité et des risques en termes d'échauffement. D'aucuns évoquent à leur sujet des risques de pollution des nappes sous-jacentes par percolation; ce phénomène n'a pas été démontré à ce jour. A ces problèmes essentiels, on peut ajouter celui de leur aménagement définitif.

11 Les problèmes relatifs à la mise en sécurité et au devenir des bâtiments et installations de surface de toutes natures(bureaux, ateliers, magasins, bains, douches, lavoirs, centrales électriques, usines annexes, installations ferroviaires, bassins de décantation...)

24. Il s'agit de traiter les problèmes de mise en sécurité de ces installations et de leur devenir en fonction des règles applicables.

12 Les problèmes des friches industrielles minières et d'aménagement des sites

25. L'arrêt de l'exploitation et des installations de surface entraînent l'apparition de «friches industrielles» avant leur retour à l'usage commun; on

peut aussi classer dans cette catégorie la réhabilitation des grands sites miniers de carrières ou de mines à ciel ouvert. Ces problèmes confinent outre les aspects environnementaux qui nous concernent à l'aménagement du territoire lorsqu'il s'agit de vastes surfaces.

(c) Classification des Séquelles Techniques Minières

26. Comme toute classification, cette classification peut reposer sur différents critères de choix, par exemple :

- classement au regard du risque: sécuritaire, environnemental ou mixte
- classement au regard de la définition géographique de la zone affectée : zone diffuse ou zone localisée
- classement au regard de la durée du risque dans le temps : CT, MT, LT ou illimitée.

Nous préconisons de retenir une classification au regard du risque qui aura pour mérite de pouvoir mettre en face de chacune de ces séquelles la réglementation applicable, donc de définir les mesures acceptables à mettre en oeuvre.

27. Si nous retenons ce principe, à partir de l'Inventaire établi au paragraphe 12 et des Définitions données en Section II.B(b), on peut considérer que relèvent des risques au regard de :

- la Sécurité: les problèmes et risques numérotés 1, 2, 3, 4, 5
- la Protection de l'Environnement : les problèmes et risques 6, 7, 8, 9, 12
- la Protection de l'Environnement et la Sécurité : les problèmes et risques numérotés 10,11

**III. INVENTAIRE DES TECHNIQUES POUVANT ETRE MISES EN OEUVRE POUR
PALLIER LES EFFETS RELICTUELS D'UNE EXPLOITATION MINIERE**

A. Préambule

28. Il va de soi que nous considérons dans l'inventaire proposé ci-après, en ce qui concerne les travaux miniers souterrains, que sont déjà réalisés, avant la fermeture définitive des accès au jour, tous les travaux de mise en situation définitive des travaux souterrains, à savoir :

- La Vérification des travaux de remblayage réalisés et la réalisation des compléments nécessaires pour pallier les conséquences d'un éventuel défruits excessif ou d'une mise en instabilité de certaines zones pouvant résulter de la remontée des eaux dans le gisement...

- Le Démantèlement le plus souvent partiel des travaux miniers
- La Récupération des produits toxiques ou dangereux
- L'Élimination des réseaux électriques ou l'isolement et la mise à terre de ces réseaux
- Le Traitement des recettes dans les puits

B. Inventaire des techniques pouvant être mises en oeuvre

29. Les techniques, quelle qu'en soit la nature : travaux définitifs, études spécifiques, mesures conservatoires (dans le cas de risques à durée de vie indéterminée et ne pouvant être éliminés), susceptibles d'être mises en oeuvre pour éliminer, minimiser, corriger, contrôler les risques et problèmes énoncés au paragraphe 12 sont indiquées ci-après :

- (a) Techniques de traitement des affaissements miniers et de la stabilité des terrains (définition au paragraphe 14)

30. En ce qui concerne les travaux souterrains, les études théoriques ou basées sur des campagnes de mesure ont établi que, sauf cas particuliers : zones de failles non stabilisée essentiellement, cinq ans au plus après la fin des travaux, il n'y a plus d'effets perceptibles en surface que l'on puisse imputer aux travaux miniers. Il y a lieu d'établir :

- des plans de surface sur lesquels seront reportés le contour d'influence en surface des exploitations avec la position des failles principales du gisement. (Il est, à cet égard, important de noter que l'exploitation du gaz de mine (grisou) n'a aucune répercussion en terme d'affaissement.)
- des prévisions d'affaissement, des plans d'affaissement ainsi que de mettre en place, s'il y a lieu, des nivellements et des repères d'affaissement.

L'ensemble de ces données et mesures permettront

- de définir, à titre préventif, les mesures à prendre, s'il y a lieu, pour des constructions nouvelles,
- de définir, à titre correctif, pour des ouvrages conséquents : ponts, autoroutes, ... les mesures de correction à mettre en oeuvre telles que vérinage,

- d'étudier et de traiter les demandes d'indemnisation ou de réparation pour des bâtiments de moindre importance que ceux évoqués ci-dessus.

31. En ce qui concerne les mines à ciel ouvert, il y a lieu de procéder à une étude finale de tous les talus et de les mettre (ou remettre) à une pente assurant une stabilité pérenne.

(b) Techniques de traitement des risques liés à l'atmosphère relictuelle des travaux souterrains (définition au paragraphe 15)

32. Ce risque concerne essentiellement le grisou des mines de charbon mais les principes retenus peuvent, s'il y a lieu, être étendus à d'autres gaz de mine. Deux techniques essentiellement peuvent être conjointement ou séparément mises en oeuvre : l'installation de stations de captage de grisou, et la réalisation de sondages de décompression. En tout état de cause, si le risque existe réellement, une surveillance de cette atmosphère doit être implantée.

(c) Techniques de traitement des risques inhérents aux puits et fendues (définition au paragraphe 16)

33. En ce qui concerne les puits, les travaux définitifs suivants doivent être réalisés :

- Traitement spécifique des zones aquifères ou des zones géologiquement délicates,
- Remblayage partiel ou total,
- Couverture du sommet du puits par une dalle en béton armé avec des orifices permettant le contrôle du tassement des remblais, de la composition de l'atmosphère en tête de puits, éventuellement de la remontée des eaux dans le gisement,
- Définition autour du sommet du puits d'une zone d'intervention ainsi que d'une zone non aedificandi (différente ou égale à la précédente), de servitudes d'accès au sommet du puits.

En ce qui concerne les fendues

- Réalisation en tête de fendue d'un «serrement» avec des orifices permettant le contrôle de l'atmosphère en tête de cette galerie, ainsi que, si besoin est, le contrôle de la remontée des eaux.

(d) Techniques de traitement des Risques-Sécurité spécifiques aux installations électriques de surface et aux réseaux et/ou installations

de surface traitant des gaz susceptibles de participer à des mélanges détonants (définition au paragraphe 17)

34. Les risques spécifiques aux réseaux et installations électriques : Trois solutions peuvent être envisagées, (après inventaire sous forme de tableaux et plans indiquant l'identification des éléments, leurs caractéristiques et leur usage minier), à savoir : Démantèlement; Isolement et Mise à la Terre; Transfert du réseau à un tiers utilisateur.

35. Les risques correspondant aux réseaux ou installations de surface traitant des gaz susceptibles de participer à des mélanges détonants, peuvent être éliminés par : isolement des installations par rapport à la source du gaz dangereux; purge des circuits par un gaz inerte; démantèlement total ou partiel du réseau (avec remblayage, s'il y a lieu, des conduites non démantelées). Les trois mesures peuvent être prises consécutivement

(e) Techniques de traitement des risques inhérents à l'existence de galeries de sub-surface (définition au paragraphe 18)

36. Toujours après inventaire des travaux relevant de ce risque, il y a lieu : soit de les remblayer; soit de les mettre à jour et de combler les vides; soit, après étude de leur stabilité définitive, de les abandonner. En tout état de cause, il faut s'assurer de leur parfaite isolation par rapport aux puits ou fentes.

(f) Techniques de traitement des risques inhérents aux sites potentiellement pollués (définition au paragraphe 19)

37. Ce travail est l'un des plus complexes, des plus longs à mettre en oeuvre; il est en outre souvent fort onéreux. La seule méthode est de procéder de la façon suivante:

- Identifier, à partir de la connaissance des activités minières passées, les sites sur lesquels a pu s'exercer une activité source potentielle de pollution.
- Procéder pour chacun de ces sites à un «Audit» de ce site au regard de ces risques pour déterminer s'il y a eu pollution ou non et dans l'hypothèse où il y a eu une possibilité de pollution, étudier cette pollution,
 - son ou ses origines
 - son extension actuelle
 - son intensité
 - les risques futurs d'évolution de la pollution (tant en matière de sol que des eaux)
 - les possibilités de traitement.

38. Après choix du traitement, réalisation de ce traitement et contrôle des résultats obtenus par le traitement à mettre en regard avec les buts recherchés. Enfin, après ce traitement, affectation éventuelle des terrains concernés à un usage spécifique, et/ou (toujours s'il y a lieu) contrôle périodique de l'évaluation de la pollution restante. Sur ce sujet, il faut toujours garder en mémoire que la pollution des sols peut s'accompagner de ou générer une pollution des eaux des nappes phréatiques.

(g) Techniques de traitement des risques inhérents à la pollution des eaux souterraines (ou par les eaux souterraines) (définition au paragraphe 20)

39. La première démarche à entreprendre à cet égard est une étude de la pollution des eaux souterraines captives dans le gisement; les études réalisées sur ce sujet montrent que si les travaux indiqués au paragraphe 28 ont été réalisés correctement, la pollution de ces eaux peut être considérée comme négligeable. Le risque pouvant apparaître au-delà étant une pollution de ces eaux lors de leur migration.

40. La seconde démarche est d'étudier, voire de schématiser la remontée des eaux dans le gisement puis d'installer des dispositifs de mesure de la remontée des eaux dans le réservoir souterrain, sachant que dans la plupart des cas, le chemin d'accès à la nappe phréatique emprunte presque obligatoirement tout ou partie des colonnes de puits. Il faut noter à cet égard que la remontée des eaux peut s'étendre sur des décennies, voire plus.

41. Le troisième point est d'étudier par avance les mesures qui devraient être prises si la remontée des eaux se réalisait avec, in fine, des risques de perturbations de la nappe phréatique; en conclusion, de prendre les mesures conservatoires qui permettraient d'implanter les mesures énoncées en début de cet alinéa, en temps utile.

(h) Techniques de traitement des problèmes résultant des eaux minières de surface (définition au paragraphe 21)

42. Les remèdes appropriés aux trois problèmes soulevés peuvent être résumés ainsi :

- en ce qui concerne les eaux résiduelles de l'exploitation, il faut envisager, en particulier pour les mines à ciel ouvert, leur utilisation dans l'aménagement du site, soit (ou complémentirement) leur pompage avec bien sûr un contrôle de leur qualité et s'il y a lieu de leur traitement.
- en ce qui concerne les forages et réseaux d'eaux miniers, ils doivent être soit transférés vers un autre utilisateur, soit on précédera au colmatage des forages et au démantèlement des réseaux.

- en ce qui concerne les stations de relevage, il faut dans un premier temps réétudier leur nécessité dans le contexte de l'aménagement du territoire à l'époque post-minière, dans un deuxième temps, pour celles qui sont incontournables, assurer leur devenir dans le respect des textes en vigueur.

(i) Techniques de traitement de réseaux de gaz (définition au paragraphe 22)

43. Après inventaire, il faut envisager soit un transfert des installations vers un nouvel utilisateur, soit les démanteler, voire les conserver dans le respect des règles de l'art.

(j) Techniques de traitement des problèmes de terrils (définis au paragraphe 23)

44. Après inventaire, il faut distinguer : les terrils qui donneront lieu à une exploitation et qui seront traités après exploitation, et les terrils définitivement arrêtés. Il y aura alors lieu d'étudier individuellement tous les terrils définitivement arrêtés.

- les risques et zones d'instabilité
- les risques d'inflammation
- voire les risques de pollution dans le cas où ces terrils sont constitués à partir de terrils d'un minerai pouvant potentiellement engendrer une pollution

Mettre en place les travaux palliant ces risques, à savoir :

- remise en ordre des talus
- isolement des masses susceptibles d'échauffement par rapport à la source d'oxygène et ou toute autre mesure de ce type bien connue dans la lutte contre les feux
- dans le cas de risque de pollution, il y a lieu de revenir aux méthodes énoncées précédemment en III-2-6. pour les sols pollués.

(k) Techniques à mettre en oeuvre au regard de la Sécurité et du Devenir des bâtiments de surface, installations ferroviaires... (définis au paragraphe 24)

45. Le premier volet de cette tâche consiste à inventorier les existants. Le second volet consiste à analyser élément par élément leur devenir : réemploi ou non de l'installation. Il faut en outre noter que certains de ces bâtiments ou installations pourront être conservés en l'état au titre du patrimoine historique minier.

46. En l'absence de réemploi, les installations seront démantelées en veillant à ce qu'elles ne présentent pas de risque sécurité pendant la période pré-démantèlement. En cas de réemploi, il faudra veiller à assurer le transfert de ces biens vers les futurs utilisateurs.

- (1) Techniques à mettre en oeuvre au regard du problème des friches minières
(définition au paragraphe 25)

47. Les techniques correspondent aux moyens à mettre en oeuvre pour que ces friches soient compatibles avec leur futur usage. Ceci passe donc par la définition de leur futur usage qui ne pourra être défini que dans un projet d'aménagement du territoire post-minier.

IV. METHODOLOGIE A SUIVRE POUR ASSURER JUSQU'À SON TERME UNE BONNE GESTION POST-PRODUCTION DES SITES MINIERS

48. La méthodologie que l'on peut proposer à la lueur des expériences déjà réalisées se déroule en six phases, objets des six volets de ce paragraphe. Il est souhaitable que cette méthodologie soit suivie pour toute zone minière constituant un ensemble indépendant au sens physique du terme.

A. Inventaire des Activités Minières - Constitution d'Archives Techniques Minières

49. Les «séquelles» techniques minières telles qu'elles sont décrites sont les conséquences de l'activité minière passée. Il y a donc lieu dans un premier temps d'identifier toutes ces activités et les sites où elles se sont exercées. Dans un second temps, il y a lieu de réunir pour chacune de ces activités et pour chaque site un dossier rassemblant tous les éléments ayant trait à leur vie industrielle et à leur situation finale : tels que plans; l'ensemble de ces dossiers constituera les Archives Techniques Minières.

B. Identification des Risques Relictuels existant sur les sites, des Textes Réglementaires applicables

50. Dans un premier temps, à partir de l'inventaire défini au paragraphe 49, on pourra, activité par activité, site par site, définir la nature des risques relictuels tels que définis en Section II.B. Dans un second temps, on rassemblera, risque relictuel par risque relictuel, les activités ou sites concernés; ces regroupements faits, on indiquera, risque par risque, la réglementation applicable en la matière.

C. Choix des Méthodes de Traitement

51. A partir des inventaires d'identification des risques relictuels existants sur une zone minière, et compte tenu de la réglementation applicable en la matière, on choisira pour chaque séquelle le mode de traitement adéquat (voir section III). On pourra également déterminer le degré d'urgence pour la mise en oeuvre des travaux. In fine, sera établi l'inventaire des travaux à réaliser et de leur urgence.

D. Planification des travaux

52. Compte tenu des moyens mis à disposition, des degrés d'urgence des interventions, on sera alors à même de bâtir le planning des travaux et par voie de conséquence, on pourra, s'il y a lieu, définir les mesures conservatoires à mettre en oeuvre durant la période qui s'étendra entre l'arrêt de l'exploitation et la réalisation des travaux.

E. Réalisation des travaux

53. La réalisation se faisant suivant le planning, il y aura à veiller à ce qu'un exemplaire du rapport rédigé à la fin de chacun des travaux soit versé aux Archives Techniques Minières.

F. Contrôle et suivi dans le temps des conséquences de l'exploitation minière après réalisation des travaux de mise en service définitive de l'exploitation minière au sens large, tels que définis précédemment

54. Comme on l'a vu, les effets de l'exploitation minière ne sont pas limités au C.T., aussi faudra-t-il mettre en place un dispositif pérenne qui, après la réalisation des travaux définis au paragraphe 51, aura pour but :

- d'assurer la conservation et la gestion des archives techniques minières
- de répondre à toute demande d'information
- de définir des traitements ponctuels à mettre en oeuvre pour pallier l'effet du temps sur les travaux précédemment définis
- de surveiller les risques pérennes, ainsi que le maintien en bon état des travaux réalisés:
 - surveillance de la montée des eaux
 - surveillance de la bonne gestion des installations en rapport avec le traitement de l'atmosphère des gîtes clos
 - surveillance des dalles de fermeture des puits (et fendues)

V. ESTIMATION DU COÛT DE LA GESTION POST-MINIÈRE D'UN SITE

55. L'exercice peut paraître difficile, mais il est possible (et cela a déjà été réalisé). En effet, on peut, par nature de risque, déterminer le nombre de sites concernés ainsi que les méthodes retenues pour traiter ces sites.

A titre d'exemple : on aura 10 puits à traiter par remblayage complet, 5 puits à traiter par remblayage partiel, 2 puits à traiter par une simple dalle.

56. On pourra donc déterminer le nombre d'Unités d'Oeuvre pour chaque méthode choisie. Il restera alors à déterminer pour chaque Unité d'Oeuvre son coût unitaire. Ce chiffre peut être obtenu soit par comparaison avec le coût d'une opération similaire déjà réalisée, ou par consultation d'entreprises spécialisées dans la réalisation ou l'ingénierie de ce type de travail, ou par des études de simulation (par exemple pour le coût des affaissements miniers), ou par consultation d'experts spécialisés ayant l'expérience de ce type d'évaluation.

57. Le coût total de cette évaluation que l'on peut appeler «Provisions pour la Gestion Post-Minière du site» peut être ensuite ventilé dans le temps en fonction du planning des travaux, donnant ainsi un calendrier prévisionnel de consommation des Provisions. Enfin au cours de la réalisation des travaux qui peuvent s'étaler sur plusieurs années, on pourra réévaluer les provisions en tenant compte :

- du coût des travaux effectivement réalisés
- des coûts unitaires effectifs constatés
- de l'évolution éventuelle de la réglementation qui peut générer des variations dans les travaux et obligations à remplir
- de la prise en compte de travaux oubliés initialement
- de l'évolution des indices financiers

VI. CONCLUSIONS

58. La gestion post-minière est dans tous les cas fondée sur un lourd travail initial d'inventaire celui-ci peut être débuté avant la fin de la période de production.

59. La période sur laquelle s'étend la gestion post-minière est toujours longue (son point de départ étant considéré en principe comme étant celui de l'arrêt de la production). En contre-partie, elle permet d'utiliser pendant un temps certain une partie des employés de la mine arrêtée.

60. Il faut noter tout particulièrement :

- que la mémoire minière se perd relativement vite surtout en ce qui concerne la technique; il faut donc attacher une importance toute particulière aux archives minières
- qu'il n'existe pas de solution universelle, tout état disposant d'une réglementation propre, base sur laquelle reposent les obligations de l'exploitant
- qu'il est nécessaire, voire indispensable, après la fin des travaux d'implanter une structure de surveillance (exceptionnellement d'intervention) pérenne
- que cette étude ne prend pas en compte les installations hospitalières, celles relevant des d'oeuvres sociales, les habitations du personnel qui ne sont pas des installations techniques au sens «minier» du terme, même si elles sont fréquemment propriétés de l'exploitant minier. Il est logique de penser que ces installations continueront à remplir le rôle qui leur a été attribué.

61. Il aurait sans doute fallu, pour tenter d'être plus exhaustif, aborder les problèmes administratifs qui vont de pair avec la réalisation de ces travaux; la nature des structures administratives concernées se révélant fort variable d'un état à l'autre, les législations et réglementations étant également différentes d'un état à l'autre, nous nous limiterons à conseiller de suivre les procédures légales et réglementaires du pays concerné et de demander les ajustements éventuellement nécessaires.

62. La condition la plus importante pour que la réalisation de ces travaux puisse se dérouler correctement et rapidement est que soit entretenu tout au long de cette période un excellent climat de concertation entre tous les partenaires du projet : administration, collectivités locales ainsi que les personnes physiques et morales concernées (dont bien-sûr l'ancien exploitant minier).
