

Les aspects environnementaux de la programmation de la fermeture des mines⁽¹⁾

**La solution pour réussir
l'après-mines :
en programmer
la fermeture dès
la mise en exploitation.**

*par Geoff Ricks,
Steffen, Robertson
and Kirsten,
Programme des Nations-Unies
pour l'environnement
Cardiff, Grande-Bretagne*

Une mine est l'une des rares entreprises industrielles dont on sache par avance qu'elles connaîtront un terme. Dès lors, il convient de projeter et de planifier toute nouvelle exploitation minière en ayant sa fermeture présente à l'esprit et d'adapter les procédures opérationnelles des mines existantes de manière à rendre leur fermeture gérable : cela revient à en « programmer la fermeture ».

La programmation de la fermeture présente de nombreux

avantages. Elle réduit les atteintes à l'environnement et le besoin d'une gestion à long terme des sites miniers abandonnés, en permettant de prendre en considération et d'intégrer le plus tôt possible dans le programme de fermeture les impacts potentiels et les mesures palliatives les plus appropriées. Des économies considérables sur les coûts de fermeture seront réalisées si les activités de réhabilitation sont planifiées de manière effective et menées à bien progressivement, au fur et à mesure que les conditions le permettent. Ainsi, la restauration de sites épuisés ou de dépôts de déchets miniers comblés est, dans bien des cas, plus économique et plus aisée alors que la mine est encore en exploitation, les hommes et les équipements é-

tant immédiatement disponibles sur le site même. Plus important encore, peut-être : la planification de la fermeture ex ante permet à l'exploitation de la mine de se poursuivre avec assurance que la fermeture n'entraînera pas de coûts supplémentaires imprévus ou de problèmes environnementaux.

La préparation précoce de la fermeture est envisagée très favorablement par les autorités régulatrices, qui ne sont que trop conscientes de la lourdeur de l'héritage des mines abandonnées depuis longtemps dans beaucoup d'anciens bassins miniers, avec les problèmes environnementaux tout à fait actuels qu'elles peuvent poser. Dans certaines législations, le dépôt d'un projet de fermeture en

bonne et due forme est requis avant que toute concession de développement ou d'exploitation d'une nouvelle mine ne soit accordée. Il n'existe pas, toutefois, de consensus universel sur les aspects qui devraient être pris en compte dans un projet de fermeture ou sur les critères déterminant le succès que l'on peut raisonnablement escompter d'une opération de fermeture. Bien que la plupart des propriétaires et des exploitants miniers aient une vision concrète des problèmes techniques posés par la fermeture d'une mine, le

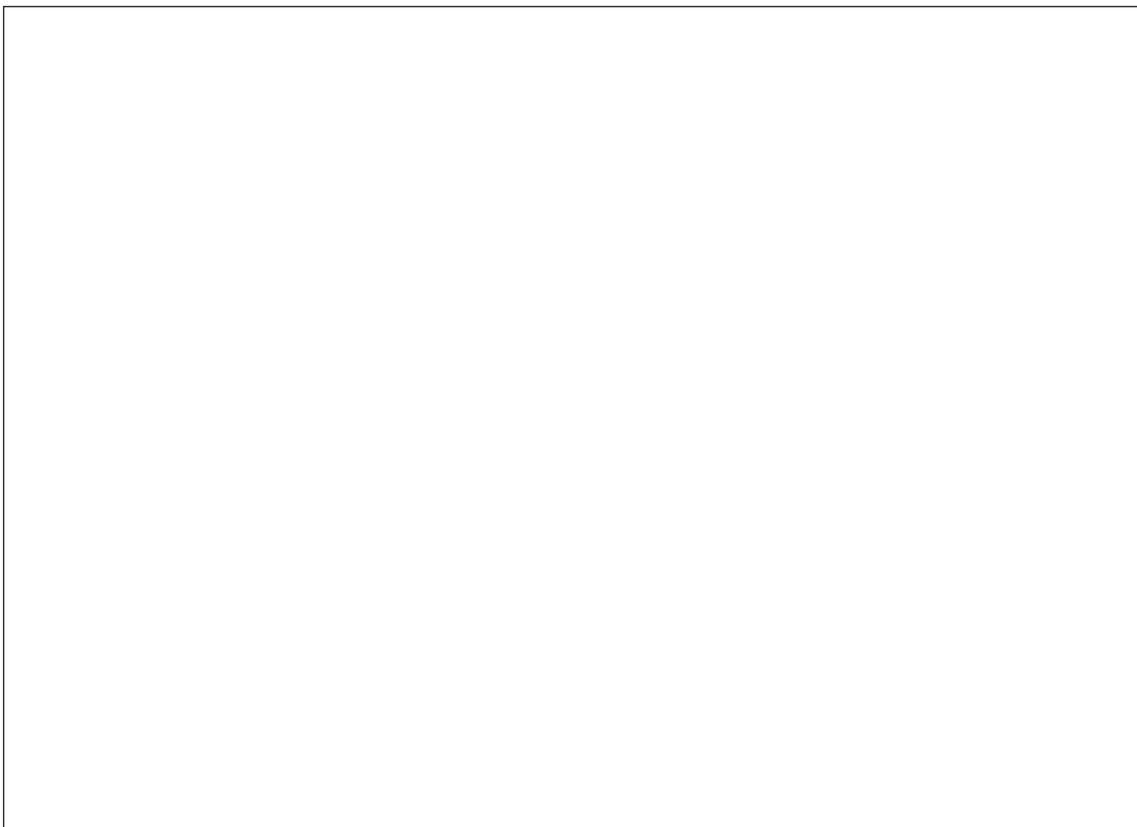
même degré de familiarité risque de ne pas être partagé par les responsables chargés d'étudier, d'administrer ou de financer le programme de fermeture. Ceci peut conduire à certaines difficultés, à des retards et aux frustrations qui en résultent, de part et d'autre.

La programmation de la fermeture

Le plan de fermeture étudie les moyens les plus appropriés pour planifier - et, par consé-

quent, gérer - les changements environnementaux et les effets socio-économiques induits par la cessation de l'exploitation. La planification de la fermeture doit être proactive et suivre l'évolution de l'exploitation, ce qui doit permettre d'identifier une séquence de phases différenciées dans son évolution :

- ✓ La décision de fermeture devrait comporter :
- l'étude initiale de la fermeture, préparée durant la phase d'autorisation d'une nouvelle exploitation (ou au



Madre de Dios, camp de mineurs, là où autrefois se dressait la forêt amazonienne.

Revell/REA

Equipements	Aspects devant être pris en compte
Mines souterraines	Comblement des puits, des plans inclinés et des puits d'aération ; effets des eaux polluées provenant des remblayages, drainage des exhaustes.
Mines à ciel ouvert	Stabilité des pentes ; gestion des eaux souterraines et de surface ; sécurité et interdiction des accès ; effets du drainage de - et vers- le puits ; suppression des routes d'évacuation.
Installations de traitement	Enlèvement des bâtiments et des fondations ; enlèvement des infrastructures fixes et mobiles ; nettoyage des ateliers, des aires d'entreposage de carburants et de réactifs ; élimination des déchets ; reprofilage et remise en végétation du site.
Terrils de stériles et de terres de recouvrement	Renforcement des talus ; effets de lessivage sur les eaux de ruissellement ; poussières ; impact visuel.
Gestion des bassins de décantation	Stabilité des digues ; modifications géochimiques des déchets miniers ; effets de percolation à travers les digues et le fond des bassins ; gestion des eaux de surface et des effluents ; génération de poussières à partir des pourtours ; accès et sécurité.
Equipements hydrauliques	Stabilité des barrages, réservoirs, bassins de décantation, conduites, canaux, déversoirs ; élimination des boues des installations de traitement ; drainage de surface et élimination des effluents de drainage
Terrils	Confinement des déchets dangereux ; démontage des stations d'épuration ; prévention de la pollution de la nappe phréatique ; prévention des décharges abusives.
Infrastructure	Démontage des installations d'approvisionnement en électricité et en eau ; remodelage des routes d'accès et d'évacuation ; réutilisation des dépôts de fournitures et des plates-formes de chargement.
Aires de prospection	Remise en état des zones de forage et des routes d'accès.

Tableau 1 : Les équipements miniers devant être pris en considération dans les programmes de fermeture

cours de l'exploitation) et destinée à établir de quelle manière la fermeture peut être menée à bien ;

- la réhabilitation progressive du site, à entreprendre dès que possible ;
- un plan intérimaire de fermeture, préparé en prenant en compte la marche de l'exploitation ou les changements intervenant dans la réglementation ;
- le plan final de fermeture, qui doit être prêt avant la date de fermeture retenue.

✓ La gestion de la fermeture comporte les éléments suivants :

- la fermeture de la mine et la fin de la concession - le nettoyage, le démontage et l'enlèvement des installations minières ;
- la remise en état active : traitement et réhabilitation du site ;
- la remise en état passive : surveillance permettant de s'assurer du succès des opérations de remise en état active ;
- la cessation officielle : les instances de régulation avalisent la menée à bien des opérations de fermeture, finalisée dans un rapport de cessation d'exploitation ;

- la remise à disposition du site : les ayants-droits cèdent leurs intérêts dans le site minier.

Les finalités

Le but premier de la programmation de la fermeture est de s'assurer que la fin de concession et la remise en état du site peuvent être menées à bien en répondant aux exigences générales suivantes :

- assurer une possibilité d'utilisation ultérieure productive et durable du site, acceptable tant pour les conces-



Hersant/REA

Une tranchée dans une mine d'or au Niger

sionnaires que pour les instances de régulation ;

- protéger la santé et la sécurité publiques ;
- réduire les atteintes à l'environnement ;
- pérenniser un patrimoine ;
- minimiser les impacts socio-économiques négatifs.

Bien que ces objectifs puissent être acceptés et partagés par les parties concernées (au premier chef, les concessionnaires et les instances de régulation) en tant qu'objectifs finaux de la fermeture, chacune d'entre elles a des perspectives légèrement différentes des autres. La priorité des priorités pour les autorités régulatrices est de

s'assurer que l'état de l'environnement n'est pas compromis et qu'aucune conséquence financière ne risque de les frapper dans le cas d'une réhabilitation problématique. C'est pourquoi elles doivent s'assurer que tous les aspects importants de la réhabilitation ont bien été traités d'une manière réaliste, que le programme de fermeture peut être mené à bien avec succès et que des provisions financières suffisantes permettront d'aboutir à un niveau de qualité de l'environnement acceptable.

La priorité immédiate des propriétaires et exploitants est de s'assurer que la qualité de la réhabilitation entreprise est telle qu'elle amènera les autorités régulatrices à les dégager de toute obligation ultérieure et à les autoriser à céder leurs intérêts dans l'entreprise minière.

Les concessionnaires et les opérateurs sont désireux, eux aussi, d'écartier le risque de pénalités financières et d'éviter autant que faire se peut d'avoir à assurer une gestion de l'environnement sur le long terme. Aussi leur priorité immédiate est-elle de s'assurer que la qualité de la réhabilitation entreprise est telle qu'elle amènera les autorités régulatrices à les dégager de toute obligation ultérieure et à les autoriser à céder leurs intérêts dans l'entreprise minière. De plus, une expérience positive de fermeture réussie représente un

atout important pour toute compagnie minière de taille internationale dans sa recherche de financements. Les banques et les autres institutions financières (telles que les marchés boursiers) insistent - avec raison - sur le degré d'attention à porter aux opérations de fermeture de sites miniers, où que ce soit dans le monde.

Chaque fois que cela est possible, la réhabilitation devrait être encouragée. Elle offre les avantages suivants :

- les mesures de fermeture sont intégrées dans les opérations d'exploitation ;
- leur mise en application et leur suivi sont intégrées à la gestion courante de l'environnement ;
- des techniques de réhabilitation ayant fait leurs preuves peuvent être intégrées au projet de fermeture définitive ;
- les coûts sont étalés sur une période plus longue et peuvent être couverts par les revenus de l'exploitation ;

- les effets négatifs pour l'environnement sont maîtrisés et, enfin,
- la phase aboutissant à la fermeture définitive est réduite.

La réutilisation d'un ancien site minier est souvent difficile à imaginer par avance, dépendante qu'elle est des facteurs qui prévaudront au moment de la fermeture elle-même. L'utilisation finale des terrains devrait être adaptée aux régions riveraines, mais ceci ne devrait pas faire écarter toute activité industrielle ou commerciale pour peu qu'elle soit adaptée.

Les critères prépondérants à la fermeture

Les critères suivants déterminent les actions nécessaires pour la réalisation de ces objectifs, ainsi que les évaluations et le suivi indispensables à l'établissement de la preuve qu'ils ont été atteints.

La stabilité des sols

Toutes les structures demeurant après la fermeture du site doivent être stabilisées. Elles ne doivent pas présenter de risque potentiel pour la santé ou la sécurité par suite de défaillance ou de détérioration physique, et elles doivent continuer à remplir les fonctions pour lesquelles elles ont été conçues. Les structures doivent résister à l'érosion et demeurer en place, sauf là où leur déplacement ne représente pas de danger pour la santé ou la sécurité publiques ; elles ne doivent pas avoir d'effets préjudiciables sur l'environnement : les mesures de contrôle devront permettre de s'en assurer. Les cotes de construction et les paramètres de sécurité retenus devront tenir le plus grand compte des conditions extrêmes (par exemple, la sismicité, les tempêtes ou les inondations) ou de toute force naturelle permanente (telle l'érosion).

Ressource naturelle	Impact possible
Eaux de surface	Effets qualitatifs et quantitatifs des eaux de drainage
Eaux souterraines	Effets des infiltrations sur la qualité des nappes phréatiques
Habitats - biotopes	Effets sur les biotopes aquatiques et les habitats terrestres avoisinants
Flore et faune	Effets spécifiques sur certaines espèces ; détériorations des zones assurant nourriture et reproduction ; routes de migration.
Utilisation des terres	Changements induits dans l'agriculture et la gestion des forêts

Tableau 2 : Ressources naturelles sensibles.

Equipement	Résultats attendus à la fermeture
Mine souterraine	Les fermetures des galeries souterraines sont sûres ; la qualité de l'eau dans les aquifères adjacents au comblement est acceptable ; la qualité des eaux d'exhaure est acceptable
Mine à ciel ouvert	Absence de déformation des abords et des talus ; système de gestion des eaux fonctionnant effectivement ; installations de sécurité vérifiées
Installations de traitement du minerai	Succès des opérations de terrassement et de plantation
Déblais rocheux/tertils	Absence d'érosion ou de déformation des pentes ; qualité et quantité acceptables des eaux de drainage ; qualité acceptable des eaux phréatiques avoisinantes ; succès de la couverture végétale
Installations de gestion des déchets miniers	Absence de déformation ou d'érosion des barrages ; géochimie acceptable des déchets ; le système de gestion des eaux de surface reste opérationnel ; les systèmes de sécurité fonctionnent correctement
Installation de gestion des eaux	Succès des opérations de réhabilitation et de replantation de la couverture végétale ; drainage correct des eaux de surface du site
Décharges et tertils	Absence de contamination de la nappe phréatique ; couverture fiable ; succès de la remise en végétation
Bâtiments et installations	Remodelage et restauration de la couverture végétale
Infrastructures	Remodelage et restauration de la couverture végétale
Zones de prospection	Remise en état des aires de forage et des routes d'accès

Tableau 3 : Equipements miniers devant faire l'objet d'une surveillance

La stabilité chimique

Le site minier lui-même et les structures sous-jacentes doivent être chimiquement stables. Ceci signifie que les conséquences de changements d'équilibres chimiques ou de la survenue de conditions amenant un lessivage de métaux, de sels ou de composés organiques ne doivent pas mettre en danger la santé ou la sécurité publiques, ni porter atteinte aux ressources naturelles. Si des décharges susceptibles d'avoir un impact environnemental sont prévues sur ces sites, des mesures préventives doivent être prises (telles que des installations de décantation des déchets solides et de traitement passif

recourant à des zones maréca-geuses pour améliorer la qualité de l'eau, par exemple). Les mesures de contrôle devraient permettre de s'assurer que des effets négatifs ne se produisent pas (telles des concentrations excédant les limites légales) qui affecteraient l'eau, le sol ou l'air dans les environs de la mine fermée.

La stabilité biologique

La stabilité de l'environnement immédiat dépend au premier chef des caractéristiques physico-chimiques du site, alors que la stabilité biologique du site minier lui-même dépend étroitement de sa réhabilitation et de l'utilisa-

tion finale des terrains. Néanmoins, la stabilité biologique peut influencer notablement sur la stabilité physico-chimique (c'est le cas, par exemple, lorsque la stabilisation de la couverture végétale du sol permet d'en prévenir l'érosion).

La réhabilitation de la plupart des sites miniers implique la restauration de la couverture végétale sur de vastes surfaces qui s'avèrent, dans bien des cas, particulièrement pauvres en terme de fertilité. Il est, de ce fait, très important que les méthodes utilisées afin d'améliorer les substrats ou les matériaux sous-jacents et de les cultiver, ainsi que les espèces retenues, aient pour effet d'assurer

le développement d'une couverture végétale durable. Les mesures de contrôle devront montrer que la mise en culture est un succès et qu'un biotope végétal équilibré et pérenne a pu se mettre en place au cours d'une période s'étendant sur plusieurs saisons de croissance des végétaux.

Les aspects à prendre en compte dans la programmation de fermeture

Dans certains cas, des stratégies destinées au traitement des problèmes posés par l'élimination de certains équipements miniers doivent être intégrées à la programmation de fermeture, comme le montre le tableau 1. Chacun de ces équipements doit être examiné à la lumière des objectifs et des impératifs de la fermeture, ainsi qu'à celle des impacts possibles sur les ressources naturelles environnantes. Les effets des opérations de fermeture elles-mêmes ne doivent pas être ignorés : elles impliquent des activités telles que le terrassement et la démolition de bâtiments. Les effets potentiels du bruit, des poussières et des déversements accidentels

de produits polluants doivent également être pris en compte.

Les ressources naturelles

Les ressources naturelles des régions avoisinant le site minier sont décrites dans le rapport d'évaluation de l'impact environnemental (EIE). Si la mine était en exploitation antérieurement à la rédaction de ces prescriptions, une série d'inventaires environnementaux devraient être menés à bien de manière à identifier les ressources naturelles susceptibles d'être affectées. C'est en référence à cet « état des lieux » que le succès de l'opération de fermeture pourra être évalué. Il serait toutefois irréaliste d'espérer que l'état de l'environnement de la région concernée puisse être restauré complètement et ramené aux standards prévalant avant la mise en exploitation. Les activités minières ont toujours des impacts résiduels qu'il est impossible d'éviter, tels que les changements intervenant dans le paysage du fait de puits à ciel ouvert ou d'emprises de décharges de déchets miniers.

Les ressources naturelles sensibles reflètent les condi-

tions locales, mais elles devraient en tous les cas inclure celles qui sont mentionnées dans le tableau 2. Les interactions sont fréquentes. Ainsi, la qualité des eaux superficielles peut affecter les écosystèmes aquatiques et des modifications dans l'utilisation des sols peuvent avoir un effet sur les comportements animaux.

Les effets socio-économiques

Avec la cessation des activités minières, une entrée en déclin économique de la région est inévitable si des emplois ne peuvent être offerts aux personnels licenciés. Si la mine était le principal employeur, les conséquences de sa fermeture peuvent s'avérer très graves. Ce ne sont pas seulement les personnes directement employées par la mine (c'est-à-dire les employés de la mine elle-même et les employés des sous-traitants) qui en souffrent : de nombreux services annexes peuvent également ne plus être viables.

La responsabilité première en matière de gestion de la reconversion devrait être du ressort des services gouvernementaux ad hoc. Il n'est, en effet, pas souhaitable que la société minière conserve des intérêts

commerciaux après la fermeture de l'exploitation. Toutefois, étant donné que la fermeture peut être programmée, une coopération entre la société minière et les instances gouvernementales peut aboutir à attirer des industries de remplacement. Les mineurs sont qualifiés et possèdent généralement des compétences transférables à d'autres

activités. Le site minier dispose d'infrastructures et de services (énergie, adduction d'eau, bâtiments) qui peuvent être d'un grand intérêt pour d'autres industries. Les compagnies minières sont souvent désireuses de laisser en place l'infrastructure, car cela rend les opérations de fermeture plus aisées. Les propositions de reconversion ne font pas

partie du plan de fermeture. Toutefois, des opportunités de réutilisation du site et/ou de ses infrastructures peuvent être inventoriées.

Les mines situées dans des régions difficilement accessibles représentent bien souvent des centres de services collectifs, en particulier dans le domaine médical et pour ce

Étapes du programme de fermeture	Aspects à prendre en compte
Document de synthèse	Résume tous les principaux points et les conclusions, notamment les objectifs à atteindre à la fermeture, le calendrier et les garanties financières
Contexte de la fermeture	Historique de la compagnie minière et des opérations d'exploitation, objectifs de fermeture et modalités de leur dépendance des caractéristiques de la mine et de sa situation sociale et environnementale ; critères de fermeture et standards à atteindre ; utilisation ultérieure du site
Installations minières	Description détaillée de la mine et des opérations et implications de la fermeture et de l'utilisation ultérieure du site pour chacune des installations ; résultats de la réhabilitation déjà effectuée
Ressources environnementales	Description des caractéristiques sociales et environnementales de la zone concernée ; description détaillée des ressources les plus susceptibles d'être affectées par la fermeture ; leçons à retenir de la réhabilitation déjà menée à bien
Programmation de la fermeture	<ul style="list-style-type: none"> - méthodes d'arrêt de chacun des composants de la mine et mesures permettant de limiter les atteintes à l'environnement - détails du programme de réhabilitation active, incluant des contrôles sur site, des techniques spécialisées de traitement, la gestion des eaux, la remise en végétation, les approvisionnements nécessaires (sols, végétaux), gestion et maintenance - détails du programme de réhabilitation passive, y compris les calendriers des mesures de contrôle et les standards spécifiques de satisfaction des paramètres prédéfinis à atteindre à la fermeture - description détaillée de toutes gestion et maintenance à long terme, le cas échéant ; proposition de dispositions pour y faire face
Calendrier des opérations	Programme de travail détaillé, comprenant des calendriers d'actions à mener, des procédures et protocoles de fermeture, des programmes de remise des travaux, des mesures de protection de la sécurité et de la salubrité, des systèmes et des procédures contractuelles, des budgets détaillés
Coûts	Coûts calculés sur la base des activités requises prévisibles, échéanciers, ratios standard
Plans appuyant les propositions	Plans à des échelles et des degrés de détail appropriés permettant de visualiser les propositions de manière claire, incluant les dispositions finales pour le site
Annexes techniques	Ces annexes techniques doivent apporter les détails des investigations menées par les spécialistes, les techniques, méthodes et recherches menées ou proposées.

Tableau 4 : Éléments d'un programme de fermeture

qui concerne les services de transport local. Elles jouent également un rôle supplétif pour les services d'urgence (pompiers, services d'évacuation sanitaire vers des centres médicaux spécialisés). Il s'avère difficile de maintenir ces services si des industries de reconversion ne s'implantent pas dans ces sites ou si ces derniers ne bénéficient pas d'investissements gouvernementaux accrus.

La surveillance de l'environnement

Un aspect important de la fermeture est la surveillance qui doit être mise en place de manière à vérifier que le travail de réhabilitation et de remise en état du site a été mené à bien. Le programme de vérification doit être conçu de façon à atteindre les objectifs de l'opération de fermeture et les critères prédéterminés, mais il doit être intégré à un suivi opérationnel (par exemple, en utilisant des sites de prélèvement d'échantillons, des protocoles et des procédures d'analyse comparables), afin que les résultats soient cohérents avec les données antérieures. Certains sites de sondage se trouveront vraisemblablement à l'extérieur du périmètre du site minier abandonné, afin de s'assurer que les paramètres

relevés dans des régions avoisinantes sont acceptables. La surveillance du site peut comprendre tous les aspects exposés dans le tableau n° 3.

Les programmes de fermeture définitive

Des plans transitoires sont essentiels en ce qu'ils permettent de réviser les programmes en cours et d'actualiser les coûts afin de prendre en compte les changements de paramètres. Toutefois, le programme de fermeture définitive et le calendrier des opérations ne peuvent être mis au point que d'une manière relativement tardive dans la durée de vie de la mine, alors que l'on n'attend plus de changement important dans le déroulement des opérations d'exploitation. A ce stade, la programmation de la fermeture définitive, l'arrêt de l'exploitation et des installations, la remise en état active, la remise en état passive, la cession et la mise à disposition du site doivent être envisagés de manière à préparer un programme de travail permettant de gérer la fermeture.

Les trois phases qui suivent la fermeture et l'arrêt des installations ont été exposées pour

la première fois dans le « Manuel de l'Ontario » [1] en tant qu'opérations indispensables pour mener à bien la fermeture d'une mine, qui requiert soit une remise en état active et une remise en état passive sur le long terme ou aucune remise en état (« close-out/walk away » : « ferme et pars »). L'un des buts premiers de la programmation de la fermeture étant de réduire au maximum les contraintes de la gestion à long terme du site minier fermé, il convient de canaliser les efforts et les ressources en vue du travail de réhabilitation (remise en état active), auquel doit succéder une période de surveillance du site permettant d'établir que cette réhabilitation a été menée à bien avec succès (remise en état passive) avant de céder le site (abandon).

Ces étapes successives peuvent nécessiter une dizaine ou une douzaine d'années, voire plus, en fonction de la complexité et de la taille du site. Un programme classique de fermeture d'une exploitation souterraine est exposé dans la figure 1. Ce programme comporte une période de cinq ans avant la cessation de l'exploitation, période au cours de laquelle des inspections du site, des inventaires, avec l'aide des autorités régula-

trices, des estimations des coûts finals, la préparation des contrats et les adjudications sont menés à bien. Toutes initiatives en vue d'encourager

d'autres industries à reprendre le site minier doivent être prises résolument au cours de cette période, afin que les projets de fermeture finale se fas-

sent le reflet des nouvelles possibilités d'implantation sur le site.

La phase de cessation de l'activité et d'arrêt des installa-

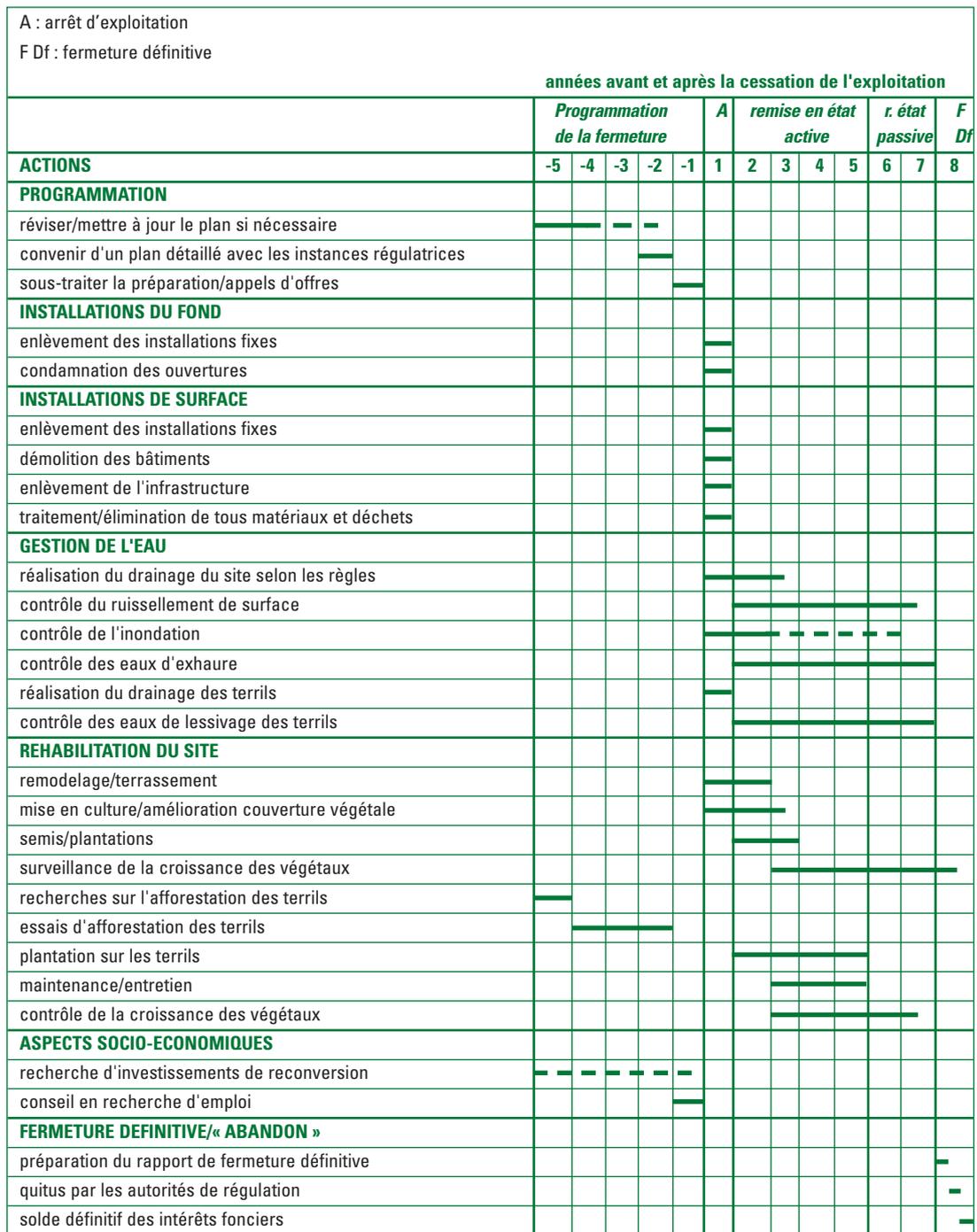


Figure 1 : Programme standard de fermeture d'une exploitation minière

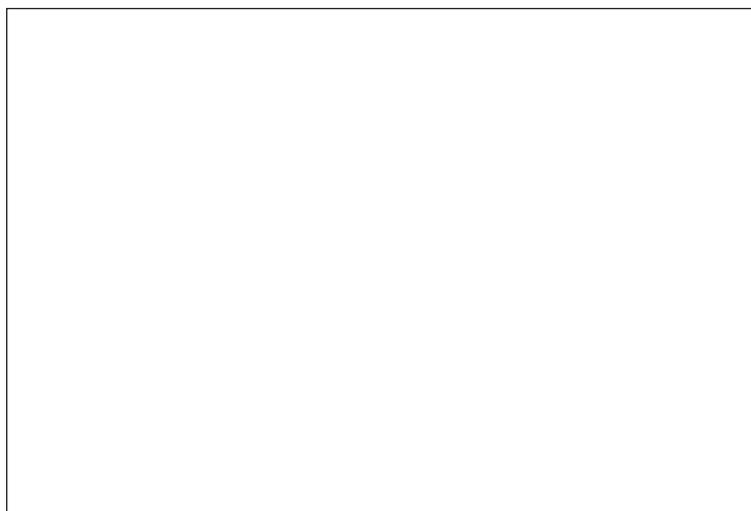
tions succède immédiatement à l'arrêt de l'exploitation. Cette période requiert une programmation attentive de manière à bien synchroniser l'arrêt, la démolition, le démantèlement et l'enlèvement des bâtiments, des installations de surface et des autres éléments d'infrastructure qui ne sont plus nécessaires. Ces éléments peuvent être vendus s'ils ont une valeur commerciale, ou être mis à la ferraille. Cette phase marque un tournant pour la mine, car elle correspond à une diminution drastique des effectifs et à un changement radical de l'aspect du site minier. Ces activités débordent sur la phase active de remise en état, à laquelle elles s'intègrent de manière intime.

Au cours de la phase active de remise en état, le site est reprofilé et la réhabilitation entreprise, incluant tous les aspects annexes tels les terrils. De plus, toutes les sources de pollution potentielle et de contamination doivent être identifiées, traitées et neutralisées. Sur les sites - nombreux - où une réhabilitation progressive a été menée à bien, elle se poursuit au cours de la phase active de remise en état. De nombreux types de surveillance opérationnelle de l'environnement (par exemple, en ce qui concerne le bruit, les vibrations, les rejets dans l'at-

mosphère provenant des installations de traitement) seront abandonnés : le programme de surveillance fera l'objet d'une adaptation de manière à refléter les conditions nouvelles et les exigences à plus long terme.

La surveillance des opérations de remise en état passive a pour but de prouver que l'arrêt des installations et la remise en état active ont été menés à bien et que les objectifs visés par la procédure de fermeture ont été atteints. La figure 1 fait apparaître une période de deux ans, mais cette durée peut être étendue en fonction des résultats du programme de surveillance. Lorsque les conditions sont jugées satisfaisantes, la compagnie minière et les instances de régulation doivent décider d'un commun accord que l'état de cessation totale de l'exploitation a été effectivement atteint.

Cet accord revêt de manière classique la forme d'un rapport d'abandon du site, qui récapitule les objectifs de la fermeture et les critères requis, fait l'inventaire du travail accompli, intègre les résultats des mesures de surveillances prises, et établit la preuve qu'il a été effectivement satisfait aux critères définissant les objectifs finaux précédemment validés. L'exploitant doit dès lors être dégagé de toute obligation ultérieure et disposer librement de ses intérêts sur le site. Dans le cas de certaines mines, le besoin d'assurer la continuité de la gestion ou la maintenance postérieurement à la fermeture, en veillant au nettoyage périodique de rigoles de drainage ou de terrils, ou encore au défrichage du site, par exemple, s'impose, à l'évidence. La nécessité de procéder à ces opérations ne doit pas se traduire en l'obliga-



Mines d'émeraudes en Colombie

Macom/REA

tion pour la compagnie concessionnaire de conserver des actifs sur le site, pour peu que des dispositions techniques et financières aient bien été prises afin de les mener à bien.

Les programmes de fermeture sont souvent étudiés par des consultants extérieurs (en particulier lorsqu'il est nécessaire de disposer d'une expertise indépendante), mais la tendance actuelle est à leur réalisation, de plus en plus souvent, en interne, par les personnels maison spécialisés dans les questions environnementales. Les programmes ainsi réalisés se caractérisent généralement par leur pragmatisme et leur réalisme, en particulier pour ce qui relève du calendrier et des financements. Il n'existe pas un modèle de programme de fermeture : en fonction de ses caractéristiques de plan initial, intérimaire ou final, certains des éléments exposés au tableau 4 devraient y être pris en compte.

Les coûts de la fermeture et les garanties financières

De nos jours, il est tout à fait exceptionnel qu'une nouvelle

exploitation minière soit concédée sans qu'elle ne provisionne une caution financière destinée à garantir les autorités contre les coûts de fermeture et de réhabilitation. Ces cautions financières doivent couvrir tant les défaillances techniques que les défaillances financières. Elles entrent en vigueur dans le cas où les opérateurs ou les propriétaires s'avèrent incapables de remplir pleinement leurs obligations à la date retenue pour la fermeture ou dans l'éventualité d'une fermeture prématurée et non planifiée.

Idéalement, le montant du cautionnement devrait refléter les variations des coûts de fermeture au cours de l'exploitation de la mine. On s'attend à ce que ces coûts soient moindres au début de l'exploitation et aillent augmentant, rapidement, au fur et à mesure que les emprises des terrils et des dépôts de déchets gagnent en ampleur. Ils peuvent atteindre un plateau, voire même diminuer, si le site bénéficie d'une remise en état et si le taux de remise en état de l'existant est supérieur au taux d'expansion de l'exploitation. Il est souhaitable que le montant du cautionnement suive ces changements et soit en phase avec la marche de l'exploitation tout au long de la durée de vie de la mine.

La compagnie minière a le choix entre plusieurs options, mais son choix final sera dicté par les préférences des propriétaires et les avis qu'ils reçoivent de leurs conseillers légaux, financiers et de gestion. Les principales méthodes permettant d'assurer le cautionnement financier requis comportent :

- ✓ une lettre de crédit ;
- ✓ des actions ou des obligations ;
- ✓ la garantie d'une société mère ;
- ✓ la mise en gage d'actifs ;
- ✓ une fonds de garantie.

Les quatre premiers moyens cités ci-dessus visent au premier chef à assurer l'indemnisation des autorités contre l'incapacité de l'exploitant à réhabiliter le site de manière satisfaisante, soit en gageant des fonds sur les ressources de ce dernier, soit au moyen d'un arrangement avec des institutions financières extérieures. Toutefois, seul le fonds de garantie est effectivement à même de procurer à l'exploitant les fonds qui lui permettront de procéder à la fermeture en temps voulu. Il en résulte que nombreuses sont les compagnies minières à bâtir de telles fiducies actuellement, afin de garantir le financement de leurs opérations de fermeture. Elles sont provisionnées au moyen de

contributions annuelles définies en fonction de la somme finale escomptée suffisante pour couvrir les coûts de fermeture et pour toutes gestion et maintenance à long terme pouvant s'avérer nécessaires. Dans certains cas, les compagnies minières ont incorporé ce fonds à leur cautionnement financier global, le plus souvent en complément d'un autre moyen de garantie. Dans ce dernier cas, un arrangement légal est nécessaire, de manière à ce que le fonds de garantie soit contrôlé de manière conjointe par la compagnie minière et les instances régulatrices. Ni l'une ni les autres ne peuvent utiliser ce fonds à des fins autres que la fermeture sans l'agrément du partenaire. Dans l'éventualité d'une fermeture intempestive, des garanties sont prises afin de s'assurer que ces fonds échoient à l'autorité régulatrice afin qu'elle puisse assurer le financement de la fermeture dans des conditions satisfaisantes.

Conclusions

Le concept de planification de la fermeture des sites miniers fait l'objet de beaucoup d'attention de nos jours en raison des bénéfices directs et indirects qu'il peut apporter à

cette opération, tout particulièrement lorsque cette planification intègre une réhabilitation du site au long cours. Les objectifs de la fermeture sont relativement bien définis. Tant les propriétaires que les instances de régulation cherchent à minimiser les engagements sur le long terme tout en menant à bien les opérations de réhabilitation et de fermeture définitive d'une manière satisfaisante à des critères prédéfinis. Ces critères permettant d'évaluer le degré de succès des opérations de fermeture varient d'un site minier à l'autre, mais l'objectif qui doit être recherché est d'obtenir une stabilisation des paramètres physiques, chimiques et biologiques et une remise en état des terrains permettant une utilisation du site appropriée à l'environnement géographique.

Le programme de fermeture définitive devra prendre en compte les installations minières elles-mêmes, les conditions de l'environnement immédiat, ainsi que les paramètres socio-économiques. L'enchaînement des opérations successives de fermeture doit être conçu de manière à aboutir à une réhabilitation effective du site et à pouvoir établir que cette réhabilitation a été menée à bien en regard des critères retenus (éventuelle-

ment consignés dans un rapport de fermeture finale). Ce stade une fois atteint, la compagnie minière peut être dégagée de ses obligations légales, ce qui l'autorise à disposer librement de ses actifs encore sur le site. Les coûts de fermeture représentent un élément important de la procédure. La plupart des nouvelles exploitations minières doivent démontrer qu'une garantie financière suffisante a été réunie avant de se voir accorder une licence d'exploitation et de développement. Les fonds de garantie bénéficient d'une faveur croissante en tant que moyen pratique permettant de satisfaire aux exigences de la sûreté financière en garantissant la possibilité de disposer de financements indispensables à la fin de l'exploitation, si nécessaire.

Note

(1) • Traduit de l'anglais par Marcel Charbonnier

Bibliographie

[1] • Rehabilitation of Mines... Guidelines for Proponents, ministère du Développement et des Mines du Nord - Ontario, Sudbury, Canada, 1995.