



INDUSTRIE DES MÉTAUX NON FERREUX

1. Les métaux dont il est question dans les lignes directrices suivantes¹ sont l'aluminium, les alliages ferreux, le cuivre, le plomb, le zinc et le nickel. Il existe, par ailleurs, beaucoup plus de métaux non ferreux, mais dans la mesure où ils sont produits en petites quantités et selon des moyens de fabrication hautement spécialisés ou qu'ils sont dérivés d'autres procédés, la Banque Ouest Africaine de Développement ne participe que rarement à ce genre de projets.

Aluminium

2. L'aluminium est élaboré à partir du minerai de bauxite, un oxyde hydraté d'aluminium. Ce minerai doit d'abord être purifié en le débarrassant des autres éléments qu'il renferme et où l'alumine est dissous dans une solution de soude caustique très concentrée. Le résidu est filtré (boues rouges) et réintroduit dans le procédé de fabrication. Le résidu finalement obtenu est mis au rebut. On obtient la séparation de l'alumine après cristallisation, épaissement, filtrage et calcination. L'alumine est alors réduite par électrolyse, mise en alliage et moulée en lingots.
3. La production d'aluminium secondaire utilise des résidus d'aluminium et des métaux de combustion récupérés comme matières premières. Les résidus et l'aluminium recyclé sont liquéfiés dans un fourneau auxquels on a ajouté des fondants pour être ensuite alliés, démagnésités (retrait du magnésium), dégazés à l'aide de chlore et écumés avant d'être moulés en lingots.

¹ Les présentes lignes directrices ont été préparées sur la base des documents similaires des institutions internationales notamment le Groupe de la Banque mondiale et le Groupe de la Banque africaine de développement.



Alliage ferreux

4. La production d'alliage ferreux consiste essentiellement à réduire et à fondre un mélange d'oxydes dans un four électrique. Le carbone, se présentant sous forme de coke que l'on ajoute généralement aux combustibles, élimine l'oxygène sous forme de monoxyde de carbone. Les oxydes non réductibles s'ajoutent aux scories et les métaux réductibles forment un alliage. On vide régulièrement le fond des fourneaux des scories liquides et de l'alliage formé. Le type d'alliage – ferrochrome, ferromanganèse, ferronickel, ferrovandium, ferroniobium, etc. – dépend du minerai qui alimente le fourneau. Les scories et alliages sont refroidis et séparés. Les alliages sont brisés, concassés et calibrés pour être commercialisés.
5. Les émissions d'oxyde de carbone et la formation d'importantes quantités de très fines particules de poussières générées par les fours électriques constituent les principaux problèmes que représente pour l'environnement la production d'alliage ferreux. Plutôt que les fours à sole (à foyer ouvert) qu'on utilisait autrefois, les installations modernes emploient des fourneaux fermés plus efficaces et permettant de mieux contrôler les gaz et les fumées générés par les combustions à haute température.
6. Il arrive parfois que les scories en fusion et plus rarement que les alliages soient réduits en grenailles dans un jet d'eau. Cette opération engendre un effluent liquide et donne naissance à de fines scories solides, des éléments potentiellement dommageables pour l'environnement et qu'il faut, pour cette raison, confiner. Le refroidissement des fourneaux à l'aide d'eau produit un autre flux d'effluents.

Fusion du cuivre et du sulfure de nickel



7. Le procédé pyrométallurgique de fusion du sulfure fabrique l'ensemble de la production mondiale de cuivre et de nickel. L'essentiel des opérations consiste à fondre et à séparer par gravité les scories d'oxyde en fusion de faible densité d'avec la matte (mélange de sulfure de métaux) en fusion plus lourde.
8. On procède au grillage de la matte de manière à ajuster les composés de soufre et de fer qu'elle contient et que l'on obtient généralement après la phase de fusion. L'opération de grillage consiste à chauffer la charge qui est ensuite mise en réaction avec l'air. Le soufre superflu s'évapore sous forme d'oxyde de soufre alors que le fer (qui se présente surtout sous forme de sulfure) et l'oxyde de fer en fusion se déposeront dans les scories. En raison des impuretés contenues dans de nombreux minerais tels que l'arsenic, l'antimoine et le cadmium, le grillage représente un problème pour l'environnement. Les oxydes qui y sont présents ont tendance à s'évaporer pour ensuite se condenser en particules dans les effluents gazeux.
9. La conversion de la matte suit l'opération de fusion où l'air, dont la teneur en oxygène s'est parfois élevée, est injecté dans la matte en fusion en vue de la débarrasser du soufre et du fer. On obtient ainsi du cuivre poule (un cuivre métallique impur) ou des sulfures dépourvus de fer qui tous deux nécessitent d'autres traitements. Le procédé de conversion est une opération qui s'effectue à haute température et qui utilise d'importants volumes de gaz afin d'éliminer les impuretés présentes dans la matte (p. ex. oxydes de plomb, arsenic et cadmium).
10. L'équipement employé dans chacune des étapes décrites ci-dessus a subi récemment de grands changements que des raisons économiques ou de protection de l'environnement expliquent. Ces améliorations se sont traduites par une réduction de la consommation en carburant et par une diminution des gaz à forte teneur en dioxyde de soufre. Elles ont également permis de se débarrasser des poussières et de récupérer le soufre, l'acide sulfurique ou les dioxyde de soufre liquides, de façon plus satisfaisante.



Plomb

11. La fusion des minerais de plomb et des minerais concentrés suppose qu'il faille généralement procéder à des opérations de frittage pour en séparer le soufre, oxyder le plomb et agglomérer les fines particules suivies par la réduction des minerais dans un four.

Zinc

12. Les sulfures représentent les principales sources de production du zinc. On emploie deux méthodes d'extraction du métal : l'une où l'on procède à la combinaison d'une pyrométallurgie, d'une hydrométallurgie et d'une électrométallurgie, et l'autre où l'on emploie une simple méthode pyrométallurgique. Les deux procédés commencent par convertir le sulfure en oxyde. Dans la méthode pyrométallurgique, le frittage d'oxyde de zinc alimente le haut fourneau. Le métal se vaporise et se condense en zinc fondu à partir des gaz résiduels. Dans la phase hydrométallurgique, l'oxyde de zinc est dissout par l'acide sulfurique, la solution est purifiée et le zinc récupéré par électrolyse (galvanoplastie). La jarosite, un sulfate de fer est un déchet solide produit par la phase de purification

Impacts potentiels sur l'environnement et le milieu social

13. L'évacuation des boues rouges (un mélange d'argile et de soude caustique extrêmement corrosive), les émissions que dégage la combustion des carburants et de l'électrolyse de l'aluminium ainsi que les flux de déchets liquides et de boues font partie des principaux dangers que représente pour l'environnement la production



d'aluminium. Les boues rouges sont susceptibles de dégrader les eaux réceptrices et du sous-sol.

14. Les émissions provenant de l'unité d'électrolyse se composent d'acide fluorhydrique, un gaz particulièrement corrosif et dangereux. Le magnésium et les gaz émis par les procédés de démagnésitation et de dégazage contiennent du chlore devant être épuré. La solution d'épuration doit, pour l'ensemble, être neutralisée.
15. La production d'alliage ferreux est à l'origine d'importantes quantités de fines particules de poussières et de coke (grésillons de coke). Les électrofourneurs produisent de vastes quantités de gaz toxiques qui contiennent de l'oxyde de carbone et des composés arséniques. Si les scories ne peuvent servir à d'autres fins, il est important qu'elles soient éliminées. Il est possible, grâce aux cyclones et aux filtres à sac de nettoyer les effluents gazeux ou de les purifier plus avant par des séparateurs. Une unité de réduction en boulettes peut recycler les poussières récupérées. Les activités d'épuration donnent naissance à des effluents que l'on ne peut déverser sans traitement.
16. Les effets sur l'environnement et le milieu social générés par la production du nickel dépendent des procédés adoptés. La production électrométallurgique de ferronickel engendrera d'importantes quantités de particules et d'oxyde de carbone ainsi que d'infimes émissions de soufre contenant des gaz. Le procédé pyrométallurgique émet des gaz riches en particules; les fours de grillage, de fusion et de conversion ainsi que les unités de génération énergétique, qui sont souvent partie intégrante des installations de production, émettent des gaz toxiques.
17. Les gaz peuvent contenir des dioxydes de soufre, des oxydes d'azote, de l'oxyde de carbone et du sulfure d'hydrogène. Les effluents sont générés par les opérations d'épuration des gaz, par le refroidissement des convertisseurs de la matte et des scories, des fours à matte et de réduction, etc. Les déchets solides se constituent de



scories, de dépôts solides provenant des cuves de refroidissement et de boues produites par le traitement des déchets. Si l'on procède à la formation de carbonyle, on obtient comme substance intermédiaire du nickel-carbonyl, un gaz extrêmement toxique.

18. Le cuivre en fusion et les gaz que l'on épure contiennent du dioxyde de soufre et des particules. Il y aurait lieu de récupérer le dioxyde de soufre pour le transformer en acide sulfurique. Les effluents liquides sont émis par les purges des unités de fabrication d'acides, les dispositifs de refroidissement et par les procédés de mise en boulettes des scories. Les effluents que produisent les unités de raffinage contiennent des déchets électrolytiques, des eaux de lavage cathodiques, des scories fines et des boues anodiques.

19. La production secondaire de cuivre donne naissance à des effluents émis par des opérations telles que le fraisage des scories, le matériel antipollution dont sont équipés les fours de fusion, les systèmes de refroidissement par contact, par les électrolytes et la mise en boulettes des scories. Les déchets solides proviennent principalement des épurateurs d'air, des cyclones, des précipitateurs et des scories de fourneaux; la production secondaire de cuivre génère des débris de cuivre ou des déchets prétraités.

Les polluants de l'air dont est responsable le traitement du plomb entrepris dans les unités de frittage comprennent des particules, du dioxyde de soufre, de l'arsenic, de l'antimoine et du cadmium

20. L'unité d'acide sulfurique devrait récupérer le flux de dioxyde de soufre extrêmement concentré auquel donnent naissance les hauts fourneaux. Il faudrait que des équipements de filtres à manche et d'épurateurs éliminent les particules dont la teneur en plomb est forte.



21. Les épurateurs des unités de frittage, les installations de vidange des acides et autres épurateurs employés dans l'usine génèrent des effluents aqueux susceptibles de contenir des métaux toxiques. La mise en boulettes des scories constitue une autre source d'effluents qui contiennent du plomb, du zinc, du cuivre et du cadmium. Les déchets solides engendrés par les filtres à manche, les cyclones, etc. peuvent, pour la plupart, être recyclés dans l'usine.
22. Les usines secondaires de plomb produisent des effluents contenant de l'acide émis par les batteries fêlées des laveurs et provenant du matériel d'épuration destiné à lutter contre la pollution atmosphérique. Il serait bon de les maintenir à l'écart des autres déchets et de ne pas déverser l'acide d'accumulateurs pollué par des métaux tels que le plomb, l'antimoine, le cadmium, l'arsenic et le zinc.
23. Les émissions produites par le traitement pyrométallurgique du zinc renferment du dioxyde de soufre, de l'arsenic, du plomb et du cadmium. Le dioxyde de soufre est récupéré pour la production d'acide sulfurique. L'oxyde de carbone constitue un important composé formé par la réduction des effluents gazeux. Les vapeurs de zinc non condensées sont épurées pour être ensuite réintroduites dans les unités de raffinage. Le traitement électrométallurgique du zinc engendre les mêmes émissions atmosphériques, contenant parfois du mercure (qu'un épurateur sépare). Les effluents provenant des épurateurs, du système de vidange des unités d'acide et de lessivage sont susceptibles de contenir les mêmes éléments que l'on retrouve dans les émissions atmosphériques.
24. Les déchets solides renfermant de substantielles quantités d'autres métaux sont généralement vendus à d'autres usines de traitement, à l'exception du cadmium qui, la plupart du temps, est récupéré par l'usine de fabrication du zinc. (Pour de plus amples détails concernant les effets de l'industrie des métaux non ferreux sur l'environnement, se reporter au tableau en fin du document.)



Enjeux spécifiques

Qualité de l'air

25. La production d'aluminium à partir de l'électrolyse de l'alumine est à l'origine d'émissions de fluor qui renferme des gaz pouvant être très dangereux pour la santé humaine et pour l'environnement. Un suivi minutieux de ces émissions s'impose. On procède généralement à l'épuration de ces gaz par voie sèche en se servant de la poudre d'alumine qui élimine l'ensemble du fluor. Le reste doit être éliminé en employant une épuration alcaline humide.
26. La production de ferrochrome et de ferromanganèse peuvent être à la source d'importantes émissions de particules. Le choix du four (ouvert, semi-ouvert ou fermé) et la décision d'inclure une unité de mise en boulettes permettant de recycler les particules, lors de la phase de conception du projet, peuvent contribuer à résorber ces émissions.
27. Le dioxyde de soufre provenant du frittage des minerais sulfurés est, dans la plupart des usines, récupéré, épuré et employé à alimenter les unités de production d'acide sulfurique. L'épuration des gaz engendre des effluents contenant de l'arsenic, du sélénium et d'autres sels métalliques que l'on ne peut déverser dans les eaux naturelles et que l'on doit traiter pour en éliminer ces substances.

Effluents

28. En règle générale, les eaux usées ne représentent pas un problème à proprement parler si l'on adopte une bonne gestion accompagnée d'un suivi approprié. Toutes les particules devraient, dans la mesure du possible, se déposer et être éliminées de manière à remettre les eaux en circulation après traitement, si besoin est. On ne doit permettre aucun rejet d'eau provenant du traitement du cuivre, du chrome, du



manganèse, du nickel, du zinc et du plomb et dont les concentrations en ions métalliques (sels métalliques) dépassent les limites indiquées dans les Lignes directrices en matière d'environnement adoptées par la Banque Ouest Africaine de Développement.

29. Tout acide épuisé qui a servi au procédé de lessivage ou à un autre type de traitement ne peut être déversé dans les eaux naturelles mais doit plutôt être neutralisé ou recyclé. Si celui-ci a été neutralisé, les rejets ne doivent s'effectuer que dans la mesure où les taux de concentration de métaux et autres composés dangereux sont en deçà des limites officiellement autorisées.

Déchets solides

30. La production d'aluminium génère d'importantes quantités de boues rouges qu'il faut éliminer. On ne peut déverser ces substances dans les cours d'eau naturels; elles doivent plutôt être entreposées au sol d'une façon telle que les écoulements ou lixiviats ne puissent contaminer les eaux de surface ou en sous-sol. Les projets auxquels la Banque apporte son concours sont des projets qui recommandent et font appel à une méthode de confinement par voie de terre dotée de cuvette de retenue et pour lesquelles on préconise éventuellement des mesures de stabilisation et de restauration du couvert végétal.

31. La production de la plupart des autres métaux non ferreux engendre des déchets solides qui renferment des substances que l'on peut recycler. Il conviendrait néanmoins de considérer le recyclage lors de l'élaboration des mesures d'élimination des déchets. Les boues que l'on ne vend pas à des installations de traitement doivent être stockées selon des conditions contrôlées de manière à ce que les lixiviats ne s'infiltrent pas dans les eaux souterraines ou ne s'écoulent pas dans les eaux de surface. Du reste, les boues produites par les usines de traitement du plomb,



qui sont susceptibles de renfermer de fortes concentrations de métaux toxiques, pose un problème particulier.

Réduction des déchets

32. Les projets financés par la Banque requièrent que les eaux de production soient recyclées dans les opérations de traitement. Il est bien souvent possible de vendre les déchets solides à d'autres installations qui récupéreront les matières utilisables ou, si elles sont inoffensives et manipulées selon des conditions méticuleuses de contrôle, servir à d'autres fins. Si l'on vend ou transfère, par contre, les déchets solides à des entrepreneurs pour qu'ils servent à d'autres types de transformation ou pour être évacués dans une décharge, le projet doit alors prescrire de strictes conditions de contrôle.

Manipulation sans danger des métaux chauffés

33. Il existe, dans toutes les opérations où la fusion de métaux intervient, un risque d'explosion causé par son contact avec l'eau. Les raisons qui provoquent cette conflagration ne sont pas bien comprises. Alors que le procédé qui consiste à immerger le métal ou à réduire la matte en boulettes ne présente pas de danger, le versement de petites quantités d'eau sur un métal en fusion peut être fatal.

Solutions de remplacement aux projets

34. Même s'il existe diverses façons de concevoir et d'exécuter un projet, les technologies et les matières premières disponibles restreignent le type d'installations de traitement des métaux non ferreux.

Choix de l'emplacement



35. La nature d'une usine de production de métaux non ferreux, qui procède à l'évacuation des déchets solides générés par les opérations de production, est telle que les effets sur la qualité de l'eau et des sols exigent que l'on prête une attention toute particulière à l'évaluation des emplacements possibles. Des exutoires dont la qualité des eaux est insatisfaisante ou dont le débit ne permet pas de recevoir des effluents bien traités ne sont pas indiqués.
36. Si les activités d'exploitation du minerai et de production ont lieu sur le même emplacement ou à proximité l'une de l'autre, il convient, alors, d'évaluer l'ensemble des impacts que ces deux opérations ont sur l'environnement. Il se peut que l'on aboutisse à une conclusion positive où les anciennes mines pourraient servir à y déposer les déchets solides selon des conditions de contrôle strictes.

Méthodes de traitement

37. Les méthodes de fabrication des métaux non ferreux varient selon les métaux produits et les matières premières employées. Quand bien même la question des possibilités de recyclage possibles dans un pays quelconque n'est pas un élément sur lequel l'on se penche quand il s'agit d'analyser un projet en particulier, il importerait pourtant de les examiner à fond avant de développer de nouvelles installations. Cette approche est non seulement bénéfique pour l'environnement mais aussi pour l'économie nationale qui, de cette façon, pourrait épargner ses coûts énergétiques que représentent aussi bien la production que l'exploitation minières.
38. Il est important, en matière de production d'aluminium, de vérifier que les technologies de pointe aient été intégrées dans le projet et peuvent avoir un effet bénéfique sur la gestion des déchets, tels les procédés à lit fluidisé pour la récupération de la chaleur résiduelle émise par les fours à fusion de l'aluminium.



39. En ce qui concerne la fabrication de nickel, de cuivre et de zinc produite à partir de minerais de soufre, il existe souvent deux voies disponibles de traitement : par pyrométallurgie ou hydrométallurgie. Le choix se fonde sur de nombreux éléments distincts qui vont des propriétés inhérentes des minerais à des critères qui se rapportent au lieu géographique, à la disponibilité de l'eau et de l'énergie et à des conditions de marché. L'avantage du procédé hydrométallurgique tient à ce qu'il est bien adapté à des minerais de moindre qualité et plus complexes. Cet aspect est d'autant plus important que les ressources mondiales en minerais de haute qualité s'épuisent. Ce procédé peut également convenir à de petits gisements faisant appel à des installations relativement modestes. Il reste que l'affirmation selon laquelle le procédé hydrométallurgique soit préférable à la méthode pyrométallurgique n'est pas nécessairement défendable du point de vue de l'environnement; la question n'est pas aussi tranchée et doit être estimée pour chaque projet.

Moyens de lutte contre la pollution atmosphérique

40. Les projets financés par la Banque requièrent des mesures de lutte contre la pollution atmosphérique. Les solutions possibles qu'il convient de considérer comprennent :

- conception du procédé et choix du matériel, dépoussiéreurs électrostatiques, épuration des gaz de cheminée (par voie sèche ou humide);
- dépoussiéreurs électrostatiques;
- épurateurs des gaz de cheminée (par voie sèche ou humide)
- cyclones à forte intensité;
- filtres à manche;
- séparation du dioxyde de soufre et utilisation pour la production d'acide sulfurique;
- séparation de l'oxyde de carbone et utilisation comme combustible.

Moyens de contrôle de la qualité hydrique



41. Les solutions de lutte contre la pollution de l'eau incluent :

- recyclage des eaux usées;
- évaporation solaire;
- précipitation;
- floculation, sédimentation, clarification et filtration;
- échange ionique, filtration par membrane et osmose inverse;
- neutralisation (contrôle actif du pH);
- traitement biologique, si nécessaire.

Gestion et formation

42. Une gestion efficace permettant de lutter contre la pollution et de réduire les déchets suppose un soutien institutionnel aux fins d'atténuer les effets potentiellement négatifs que les usines de traitement des métaux ferreux ont sur la qualité de l'air et de l'eau. Un ingénieur formé en matière de lutte contre la pollution de l'eau et de l'air et connaissant les technologies de contrôle en usage devrait faire partie de l'équipe du personnel de l'usine. Les fabricants sont généralement prêts, sur demande, à offrir des séances de formation expliquant la façon de manœuvrer et d'entretenir les équipements.

43. Les procédures standard d'exploitation et d'entretien prévues devraient être établies et mises en vigueur par la direction de l'usine. Elles devraient également prévoir des équipements antipollution, des modalités de suivi de l'air et de l'eau ainsi que des instructions en matière d'avis et de fermeture de l'installation ou d'autres consignes permettant de faire face à un matériel de dépollution défectueux.

44. Des règlements en matière de santé et de sécurité devraient être établis et mis en vigueur dans l'usine. Ces règlements devraient comprendre :

- Des dispositions permettant d'enrayer et de faire face aux fuites accidentelles de gaz dangereux et aux déversements d'acides.



- Des procédures permettant de maintenir l'exposition aux gaz toxiques et aux particules transportées par l'air en deçà des limites nationales ou établies par les réglementations mises en place par les institutions internationales de développement telle que la Banque mondiale et l'OMS.
- Un programme de visites médicales de routine.
- Un programme de formation continue relative aux questions de santé et de sécurité du travail et aux aspects portant sur les pratiques d'entretien de l'environnement.
- Un plan d'action comprenant des procédures d'urgence faisant appel à des exercices réguliers d'entraînement pour répondre à un déversement, à une fuite, à une explosion ou à un incendie.

(Se reporter aux directives « Gestion des risques industriels » et aux directives en matière de santé et de sécurité au travail de la Banque Ouest Africaine de Développement.)

45. Les normes relatives aux émissions et aux effluents s'appliquant à l'usine devraient s'inspirer des règlements nationaux s'ils existent ou bien être établies à partir des normes préconisées par la Banque. Les agences gouvernementales chargées d'exercer un suivi du matériel antipollution, de la qualité de l'air et de l'eau, de faire respecter les normes en vigueur et de superviser les activités d'évacuation des déchets devraient disposer de l'équipement nécessaire et être investies de pouvoir. Une formation spécialisée peut s'avérer nécessaire. L'évaluation environnementale devrait prendre en compte une estimation des capacités locales en rapport à ces questions et recommander des moyens permettant de contribuer au projet.

Suivi

46. La mise en place de plans spécifiques de suivi de l'usine et de l'emplacement s'impose et comprend, en règle générale, les éléments suivants :

- opacité des fumées;



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

- émissions de particules, de dioxyde de soufre, de fluorure d'hydrogène, de sulfure d'hydrogène, de chlore, d'ammoniac, d'oxydes d'azote, selon les cas;
- paramètres des procédés relatifs au fonctionnement des équipements de réduction de la pollution comme la température des gaz de cheminée;
- qualité atmosphérique aux alentours de l'usine en surveillant les polluants déterminants;
- qualité de l'exutoire en aval en contrôlant l'oxygène dissous, le pH, les matières en suspension, le cyanure, le chlore libre et les métaux toxiques pertinents;
- flux des déchets liquides émis par l'usine en surveillant les niveaux de pH (continuellement), les matières en suspension, la teneur totale en sels dissous et selon les cas, le cyanure, le sulfure d'hydrogène, l'acide sulfurique, la soude caustique, les ions métalliques toxiques, la radioactivité, le pH, les DBO₅, les huiles et les graisses;
- quantités des eaux de pluie provenant des installations et des aires d'entreposage pouvant être rejetées contenant les polluants mentionnés ci-dessus;
- niveaux sonores sur les lieux de travail de l'ensemble des installations;
- suivi des piles de matériaux stockés, des bassins de rétention des boues protégés par des digues;
- surveillance du respect des mesures de sécurité et des procédures de lutte antipollution, de leur actualisation et de la modernisation des plans de sécurité et d'urgence.



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

Tableau Industrie des métaux non ferreux

Impacts potentiels négatifs	Mesures d'atténuation
<p>Impacts directs : choix de l'emplacement</p> <p>1.</p> <p>Implantation d'une usine sur ou à proximité d'habitats sensibles, tels que les mangroves, les estuaires, les milieux humides et les récifs de corail.</p>	<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none">• Installer, si possible, l'usine dans une zone industrielle de manière à réduire et à concentrer la pression exercée sur les services de l'environnement de la région et à faciliter le suivi des rejets.• Faire participer les agences de gestion des ressources naturelles dans le choix de l'emplacement pour effectuer l'examen des solutions de remplacement.
<p>2.</p> <p>Emplacement d'une usine le long d'un cours d'eau causant sa dégradation.</p>	<p>2.</p> <ul style="list-style-type: none">• Le choix de l'emplacement devrait examiner les solutions qui aient sur l'environnement aussi peu d'effets que possible et qui ne compromettent pas les bénéfices que représente l'exploitation des plans d'eau.• Les usines qui émettent des rejets liquides ne devraient être situées que près d'un cours d'eau dont la capacité d'assimilation des effluents traités est suffisante.
<p>3.</p> <p>Situation pouvant causer de sérieux problèmes de</p>	<p>3. Implanter l'usine à une hauteur qui soit supérieure à la topographie de la région, dans une zone qui ne subit pas</p>



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

pollution atmosphérique dans la contrée.	d'inversions atmosphériques et où les vents dominants soufflent vers des zones relativement peu peuplées.
4. Localisation pouvant intensifier les problèmes de déchets solides que rencontre la localité.	4. Il importerait d'évaluer l'emplacement à partir des lignes directrices suivantes : <ul style="list-style-type: none">• proximité d'une décharge convenable• taille du terrain permettant de prévoir une décharge ou un système d'élimination sur place • accessibilité pour que des services publics ou privés de collecte puissent transporter les déchets solides jusqu'à leur destination finale • réutilisation ou recyclage des matériaux pour réduire les volumes de déchets
Impacts directs : exploitation de l'usine 5. Pollution de l'eau causée par les rejets	5. Il conviendrait d'analyser en laboratoire les effluents liquides y compris : métaux, MES, huiles et graisses, azote ammoniacal, pH, et d'assurer le suivi de la température sur place. <u>Tous types d'usines</u> <ul style="list-style-type: none">• pas de rejet d'eaux de refroidissement. Si leur recyclage



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

<p>d'effluents liquides, les eaux de refroidissement ou les écoulements provenant des déchets entassés.</p> <ul style="list-style-type: none">• Usine : métaux, huiles et graisses, azote ammoniacal• Écoulement des matériaux stockés : MES, pH, métaux	<p>se montre impossible, celles-ci seront déversées à condition que l'élévation de la température de l'exutoire ne dépasse pas 3° C.</p> <ul style="list-style-type: none">• Maintien de la teneur en pH des rejets d'effluents entre 6,0 et 9,0.• <p><u>Aires de stockage des matières et aires d'évacuation des déchets solides</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Éviter que les eaux de pluie et de ruissellement ne viennent, de façon excessive, s'infiltrer au travers des matières.• Procéder au revêtement des sols des zones de stockage à ciel ouvert.
<p>6. Émissions dans l'atmosphère de particules provenant des activités de l'usine en général.</p>	<p>6. Contrôler les particules en installant des collecteurs à filtre en tissu ou des dépoussiéreurs électrostatiques.</p>
<p>7. Émissions de gaz que dégage le traitement des métaux et la combustion de mazout.</p>	<p>7.</p> <ul style="list-style-type: none">• Épurer les gaz en employant des solutions alcalines.• Une analyse des matières premières, lors de la phase de



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

	faisabilité du projet, peut déterminer les niveaux de soufre en vue de concevoir un équipement de contrôle des émissions.
8. Déversements accidentels de solvants potentiellement dangereux, de substances acides et alcalines.	8. <ul style="list-style-type: none">• Entretenir les aires qui servent à l'entreposage et à l'élimination des substances pour enrayer les rejets accidentels.• Installer un équipement de contrôle des déversements, des réservoirs à double parois ou creuser des fossés autour des réservoirs de stockage.
9. Les ruissellements de surface des composés, des matières premières, du charbon, des grésillons de coke et autres substances habituellement empilées dans l'enceinte de l'usine peuvent être facteurs de pollution.	9. <ul style="list-style-type: none">• Il est possible de contrôler l'infiltration des eaux de pluie et les écoulements émanant des matières solides, du mazout et des déchets empilés en recouvrant ces substances d'une bâche ou en les confinant de manière à empêcher la pollution des eaux de surface et du sous-sol.• Les zones endiguées devraient être de taille suffisante pour contenir les précipitations d'une durée moyenne de



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

	24 heures.
--	------------



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

Impacts indirects

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none">• Risques pour la santé des travailleurs causés par la manipulation des matériaux ou par les procédés de fabrication et exposés aux poussières fugaces ainsi qu'au bruit.• Accidents se produisant plus fréquemment que la moyenne en raison d'un manque de personnel ou de qualifications.	<p>10. L'usine devrait mettre en place un Programme de santé et de sécurité se proposant de :</p> <ul style="list-style-type: none">• identifier, évaluer, exercer le suivi et contrôler les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs• fournir une formation en matière de sécurité
<p>11.</p> <p>Problème régional des déchets solides intensifié par un système intermédiaire de stockage inadéquat ou un manque de décharges finales.</p>	<p>11. Prévoir des aires d'élimination sur les lieux en partant du principe que les caractéristiques des lixiviats dangereux sont connues.</p>
<p>12.</p> <p>Perturbation des circuits de transit, apparition de bruits créés par la circulation et augmentation des risques d'accidents encourus par les piétons qu'entraîne le va-et-vient des poids lourds qui transportent les matières premières et les carburants.</p>	<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none">• Le choix de l'emplacement peut atténuer un certain nombre de ces problèmes.• Il conviendrait de mener, lors de l'étude de faisabilité du projet, des études en matière de transport visant à déterminer les itinéraires les plus sûrs.• Prévoir un règlement des transports et un plan



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

	d'intervention de façon à diminuer les risques d'accidents
13. Exploitation locale des minerais et du charbon destinés à la fabrication de métaux risque d'entrer en conflit avec les autres industries (utilisation du charbon dans les services publics) et d'aggraver l'érosion ou la sédimentation des cours d'eau en raison de méthodes d'extraction excessives ou abusives.	13. <ul style="list-style-type: none">• Faire en sorte que les utilisations du charbon correspondent aux quantités disponibles et imposer des restrictions sur les méthodes d'exploitation.• Assurer une coordination avec l'agence en charge en vue d'examiner les solutions possibles de restauration de l'emplacement une fois l'installation démantelée.
14. Le traitement des métaux est susceptible de requérir une énergie importante en électricité pouvant être conflictuel avec les autres usages industriels.	14. <ul style="list-style-type: none">• Effectuer les opérations de traitement des métaux à des heures où les autres industries fonctionnant à partir d'électricité ne sont pas actives.• Accroître les capacités de génération électrique.