

# **Des recommandations pour une exploitation durable de la bauxite**

Première Edition  
Mars 2018





#### **Institut International de l'Aluminium (IAI)**

[www.world-aluminium.org](http://www.world-aluminium.org)

Les membres actuels de l'IAI représentent plus de 60% de la production mondiale de bauxite, d'alumine et d'aluminium. Depuis sa fondation en 1972, les membres de l'IAI ont été des compagnies impliquées dans la production de l'alumine, l'aluminium, le recyclage de l'aluminium, ou fabrication de l'aluminium ou en tant que partenaires communs dans ces domaines. Les principaux objectifs de l'IAI sont les suivants:

- Développer le marché de l'aluminium en améliorant la notoriété mondiale de ses qualités uniques et précieuses;
- Assurer un forum mondial pour les producteurs d'aluminium sur leurs préoccupations communes et entretenir des contacts entre les groupes d'associations régionales et nationales intéressés à l'aluminium visant à améliorer l'efficacité et la qualité de leur coopération;
- Identifier les enjeux de la production, l'utilisation et le recyclage de l'aluminium et promouvoir des recherches appropriées, ainsi que d'autres actions qui les concernent;
- Encourager et assister à des avancées constantes d'une production saine, sécuritaire et écologique de l'aluminium;
- Recueillir des statistiques et autres informations importantes et les communiquer à l'ensemble du secteur et à ses principaux acteurs; et
- Communiquer les vues et les positions du secteur de l'aluminium auprès des organisations internationales et des autres parties concernées.

A travers l'IAI, l'industrie de l'aluminium vise à promouvoir une compréhension plus large de ses activités et à démontrer à la fois sa responsabilité dans la production du métal et les avantages potentiels à tirer de son utilisation dans des applications durables et à travers le recyclage.

#### **Conseil Australien de l'Aluminium (AAC)**

<http://aluminium.org.au/>

L'AAC est une association industrielle représentant l'industrie australienne de l'aluminium. Les membres de l'AAC constituent des sociétés qui évoluent dans l'exploitation de la bauxite, de la raffinerie d'alumine, de la production d'aluminium et de la semi-fabrication d'aluminium ainsi que de la distribution. L'AAC vise à:

- Améliorer la compréhension du secteur de l'aluminium en Australie et dans le monde;
- Encourager la croissance du secteur de l'aluminium en Australie et l'utilisation de l'aluminium en Australie et ailleurs;
- Agir en tant que point focal du secteur sur des problèmes nationaux clés tels que le changement climatique, le commerce, la santé, l'environnement, et
- Informer et aider tous ceux qui sont intéressés ou impliqués dans le secteur.

#### **Association Brésilienne de l'Aluminium (ABAL)**

<http://abal.org.br/>

L'ABAL a été fondée en 1970 par les principales sociétés de production d'aluminium au Brésil. Elle a été conçue comme un forum commun pour traiter les problèmes liés à l'industrie de l'aluminium du point de vue des producteurs et des

transformateurs, mais aussi les préoccupations gouvernementales et communautaires. Aujourd'hui, l'ABAL est composé des premiers producteurs d'aluminium, de sociétés de traitement de l'aluminium (représentant environ 80% de la consommation intérieure brésilienne), de consommateurs de produits en aluminium, de fournisseurs de matières premières, de prestataires de services et négociants. L'ABAL entend développer ses activités et relever ses principaux défis, notamment la compétitivité, la diffusion des applications de l'aluminium et des incitations à ses nouvelles applications, la consolidation des intérêts économiques de l'industrie et leur représentation auprès des organismes publics, ainsi que la surveillance de son image institutionnelle et de son produit.

*Avertissement : Les informations contenues dans cette publication sont présentées au meilleur de la connaissance de l'AAC, l'ABAL et l'IAI, mais sont sans garantie. L'application des méthodes, systèmes et processus d'exploitation minière de la bauxite décrits dans cette publication ne relève pas du contrôle et de la responsabilité de l'IAI et doit être envisagée conformément aux exigences réglementaires locales et nationales.*

## Résumé

La bauxite, le principal minerai utilisé dans la fabrication de l'aluminium, est raffinée en alumine, qui est ensuite fondue en aluminium. Les autres utilisations de l'alumine comprennent des applications de qualité chimique.

La demande de bauxite a toujours été satisfaite par quelques grands acteurs du marché, qui exploitent des mines à grande échelle. Pour répondre à la demande actuelle et future, il y a eu et continuera à avoir une augmentation du nombre de mines, certaines avec des gisements de minerai moins étendus et des durées de vie des mines plus courtes qui répondent aux opportunités du marché. En raison de la nature changeante du secteur, il est nécessaire d'évaluer les impacts cumulatifs des grandes et des petites exploitations et de la gouvernance requise. L'afflux récent de nouveaux entrants a, dans certaines situations, conduit à l'émergence de mauvaises pratiques minières et environnementales, certaines autorités ayant imposé des moratoires ou des interdictions d'extraction et de transport de bauxite. Pour lutter contre les pratiques non durables de la part de l'industrie minière émergente de la bauxite, une coalition d'associations et d'entreprises mondiales et nationales de l'aluminium a élaboré ces directives sur l'exploitation durable de la bauxite.

Ces directives définissent l'objectif du secteur de l'aluminium de garantir l'exploitation durable de la bauxite et son impact social et environnemental assez faible pendant et après la fermeture. L'exploitation durable de la bauxite n'est pas la solution unique pour tous, elle consiste à gérer chaque risque avec les meilleures technologies disponibles adaptées aux circonstances. Celles-ci seront influencées par les conditions climatiques, géographiques et environnementales locales, ainsi que par les politiques gouvernementales, le cadre réglementaire et surtout, par les facteurs communautaires.

A cause de l'empreinte minière importante associée au fait que la bauxite se trouve généralement dans les zones tropicales et subtropicales, les gisements chevauchent souvent des zones de grande valeur pour la conservation, ou sont adjacentes à celles-ci. Une atténuation efficace de tout impact sur la biodiversité est essentielle pour obtenir des résultats durables. En outre, les activités minières et connexes ont souvent lieu sur ou à proximité de terres autochtones et / ou de communautés locales. L'exploitation minière nécessite souvent l'accès à de vastes étendues de terres et d'eau, qui constituent souvent la base des moyens de subsistance des communautés locales. Parallèlement, les activités liées à l'exploitation minière peuvent avoir des avantages pour les communautés locales, car elles offrent des opportunités d'affaires et créent des emplois directs et indirects. Promouvoir des résultats positifs et atténuer les résultats négatifs crée une mine plus durable.

Les principes des pratiques d'exploitation durable de la bauxite sont similaires à ceux applicables à l'extraction d'autres minéraux et se concentrent sur la réduction de l'impact sur la biodiversité, la terre et l'eau, ainsi que sur la promotion de l'engagement des communautés et des activités intégrées de réhabilitation et de fermeture. L'exploitation de la bauxite peut devenir plus durable en

développant et en intégrant des pratiques qui améliorent les résultats de la mine dans les domaines de la sécurité, de l'environnement, de l'économie, de l'efficacité et de la communauté. Les principes de l'exploitation minière durable incluent:

- Des pratiques commerciales éthiques et une bonne gouvernance;
- Des considérations de développement durable dans la prise de décision;
- Le respect des droits de l'homme;
- Une gestion efficace des risques;
- Des performances en matière de santé et de sécurité;
- Une performance environnementale;
- La conservation de la biodiversité et l'aménagement du territoire;
- Une utilisation et fourniture responsables des matériaux;
- Une contribution sociale; et
- Un engagement et une communication transparente.

L'intégration de tous les éléments des pratiques d'exploitation minière durable de la bauxite aux opérations permet d'améliorer les résultats financiers et d'accroître la compétitivité. Une bonne gouvernance, des héritages environnementaux réduits, moins d'incidents liés à la sécurité et des avantages accrus pour la communauté entraînent non seulement de meilleurs résultats financiers, mais renforcent également la réputation et la crédibilité de l'entreprise, du pays et du secteur.

L'un des principaux défis de l'industrie minière, en particulier dans les régions moins développées, consiste à surmonter les déséquilibres entre les avantages globaux de l'activité et ses impacts locaux. Les sociétés minières de bauxite, par le biais de programmes structurés et innovants, devraient s'efforcer à être un catalyseur du développement durable local.

Les exploitants de mines de bauxite devraient évaluer les impacts sociaux, environnementaux et économiques de leurs activités avant le début de l'extraction minière au moyen d'un processus d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux. Cette évaluation inclut l'identification de tous les acteurs concernés et l'identification, la prévision, l'évaluation et l'atténuation des impacts potentiels de la mine projetée, ainsi que l'identification des mesures à appliquer pour prévenir et limiter les impacts négatifs, tout en maximisant les impacts positifs.

Au cours de l'exploitation, des systèmes de gestion de l'environnement et des mécanismes d'engagement communautaire doivent être mis en place et révisés tout au long de la vie de la mine. Les techniques de gestion des risques sont essentielles à la gestion des impacts pendant les opérations.

L'application précoce des principes de gestion des risques jette les bases de bonnes relations tout au long du cycle de vie de la mine. L'engagement de la communauté le plus tôt possible est essentiel car la communauté peut être voisine de la mine en exploitation pendant plusieurs décennies. Des groupes consultatifs ou de liaison avec la communauté, créés spécifiquement pour la mine peuvent aider l'exploitation à orienter son programme d'engagement.

Les stratégies d'atténuation des impacts environnementaux et sociaux négatifs de l'extraction de bauxite peuvent inclure:

- L'identification des zones d'importance culturelle et environnementale et des modifications du plan de la mine afin de minimiser les impacts sur ces zones;
- Le contrôle des niveaux de poussière par arrosage, entretien des routes et limitation de la vitesse des véhicules, limitation de la charge et couverture des véhicules;
- La construction de bassins de décantation et d'autres structures de contrôle du drainage;
- La planification et la mise en œuvre de la réhabilitation le plus tôt possible et progressivement tout au long de la vie de la mine, y compris la conception du relief, l'utilisation de la couche arable et la réussite de la restauration du couvert végétal;
- La gestion de la biodiversité qui identifie les opportunités d'amélioration en introduisant des pratiques de gestion des terres innovantes et durables;
- Les mesures d'atténuation du bruit telles que la mise en place de zones tampons, la modification du calendrier des opérations, la modification des équipements, la modification des méthodes d'exploitation et de dynamitage; et
- Les procédures visant à minimiser les déversements de carburant (hydrocarbures) et autres.

L'intégration de la planification minière opérationnelle et de la planification de la fermeture dès le début de la vie de la mine maximise les chances de fermeture efficace de la mine et atténue les effets négatifs de toute fermeture imprévue. Un approvisionnement financier adéquat pour les activités de réhabilitation et de fermeture est essentiel car les entreprises peuvent avoir des obligations de réhabilitation et de fermeture qui s'étendent bien après la cessation de la production. Les techniques d'évaluation des risques peuvent être utilisées pour démontrer à la communauté et aux autorités de réglementation que les impacts potentiels liés à la fermeture ont été correctement identifiés et que des plans de gestion ont été mis en place.

## Résumé des directives pour l'exploitation durable de la bauxite

Les mines de bauxite durables devraient:

### **Gouvernance**

1. Avoir des valeurs, des politiques et des procédures documentées pour l'exploitation de la mine, y compris la prise de décision;
2. Respecter ou dépasser les réglementations gouvernementales; et
3. Publier les performances, y compris les détails des non-conformités importantes ou des pénalités.

### **Évaluation et contribution communautaire**

4. Entreprendre une EID avant l'exploitation et veiller à ce que tous les risques significatifs identifiés soient correctement atténués;
5. S'assurer que les contributions sociales et économiques sont orientées vers les besoins identifiés de la communauté;
6. Identifier les principales parties prenantes et avoir un plan et un calendrier formels pour interagir avec elles;
7. Consulter la communauté sur l'exploitation et la fermeture définitive de la mine.
8. Communiquer à la communauté des progrès accomplis par rapport aux actions convenues;
9. comprendre le rôle, les coutumes et les pratiques décisionnelles des populations autochtones touchés par la mine;
10. Consulter les populations autochtones avant le début de l'exploitation minière ou de la construction de la mine;
11. Comprendre et planifier la préservation des aspects clés du patrimoine culturel pertinents pour la zone minière;
12. Effectuer des levés avant l'exploitation minière et protéger tout autre site du patrimoine culturel identifié lors de l'exploitation minière;
13. Ne pas utiliser le travail forcé ou le travail des enfants (tel que défini par les conventions C138 et C182 de l'OIT) et respecter les lois nationales correspondantes;
14. Fournir à tous les employés des conditions de travail documentées et équitables, conformes aux normes locales;
15. Assurer la santé et la sécurité de tous les employés et entrepreneurs.
16. Avoir un plan de gestion de la circulation, élaboré en consultation avec les principales parties prenantes, si le transport de la bauxite sur les routes publiques ou par la communauté ne peut être évité;
17. S'assurer que tous les transports dans la communauté incluent une formation à la sécurité;
18. S'assurer que le personnel de transport respecte les limitations de vitesse et couvre tous les véhicules de manière appropriée;
19. Examiner la nécessité de mesures d'atténuation économiques ou d'une compensation pour la perte d'utilisation des terres et de ses autres valeurs communautaires;
20. Éviter le déplacement physique de la communauté si possible;
21. Si le déplacement physique ne peut être évité, s'engager avec la communauté touchée et le gouvernement pour élaborer conjointement un plan d'action pour la réinstallation; et
22. Demander l'approbation du gouvernement pour mettre en œuvre toute réinstallation de communauté.

**Santé et Sécurité**

23. Avoir un système documenté pour gérer et minimiser les risques pour la santé et la sécurité et contrôler ces risques;
24. Comprendre les besoins de santé de la communauté locale et leur lien avec les besoins de l'exploitation de la mine;
25. Utiliser une approche fondée sur les risques pour comprendre et gérer les impacts potentiels de la mine;
26. Travailler avec la communauté, le gouvernement et les services d'urgence pour élaborer, documenter et mettre en œuvre un plan d'urgence; et
27. Utiliser une approche basée sur les risques pour déterminer les besoins de sécurité appropriés et s'assurer que le personnel de sécurité privé utilisé est correctement formé pour respecter les droits des employés et de la communauté locale.

**Gestion et performance environnementales**

28. Effectuer une évaluation de l'impact avant l'exploitation minière;
29. Disposer d'un SGE documenté qui identifie les risques importants et les atténue;
30. Avoir un plan de compte rendu publique de la performance;
31. Inclure toutes les infrastructures associées à la mine lors de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux;
32. Établir un plan pour la sécurité de l'exploitation des routes, des ports et des chemins de fer, qu'ils soient publics ou privés, en tenant compte des impacts sur la communauté;
33. Comprendre la valeur sociale, culturelle et environnementale de l'eau dans le bassin versant de la mine;
34. Définir des objectifs en matière d'utilisation et de qualité de l'eau et en rendre compte;
35. Éviter, ou du moins minimiser, les eaux troubles sortant du site grâce à un contrôle efficace des sédiments;
36. Éviter de s'établir ou d'exploiter dans les zones du patrimoine mondial;
37. Dans le cas de risques importants pour la diversité biologique, avoir un plan de gestion de la diversité biologique intégré au plan d'exploitation et de la mine, basé sur la hiérarchie des mesures d'atténuation;
38. Utiliser des zones tampons pour minimiser l'impact sur les habitats de grande valeur de conservation.
39. Comprendre où se trouvent les personnes et les organismes les plus sensibles au bruit et à la poussière les plus proches;
40. Contrôler le bruit et les poussières à la source afin de minimiser l'impact sur les personnes sensibles et les autres organismes;
41. Maintenir des conditions de travail sûres pour la santé humaine pour tous les employés et entrepreneurs.
42. Optimiser leur consommation d'énergie pour obtenir des avantages environnementaux et économiques;
43. Déterminer dans quelle mesure les modifications à long terme des régimes de précipitations et des phénomènes météorologiques violents peuvent affecter les opérations et la communauté d'accueil et atténuer ces risques dans la mesure du possible
44. Se conformer à tous les règlements au minimum;



45. Avoir un Plan de Gestion des Déchets basé sur la hiérarchie de minimisation des déchets;
46. Élaborer un plan de gestion des résidus comportant une usine d'enrichissement afin de prendre en compte le cycle de vie complet de la mine, de sa conception à son déclassement.
47. s'assurer que ces plans de gestion des résidus font l'objet d'un examen par un expert indépendant;  
et
48. Pendant et après l'utilisation, surveiller régulièrement et de manière indépendante les barrages de résidus en faisant appel à des experts internes et externes.
49. Avoir un plan de gestion des sols décrivant la manière dont les sols doivent être classés, récupérés, stockés et remis en place;
50. disposer d'un plan de réhabilitation progressive, intégré aux opérations minières, incluant des critères d'achèvement;
51. Veiller à ce que les critères de réalisation soient convenus avec les régulateurs et, le cas échéant, avec les autres parties prenantes;
52. Avoir un plan de fermeture, conçu avec les parties prenantes locales et convenu avec les régulateurs; et
53. Mettre en place des provisions financières appropriées pour les activités de fermeture et de surveillance continue et de maintenance.

## 1 Contents

<b>2</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Contexte .....</b>	<b>4</b>
3.A	Offre et demande mondiales .....	4
3.B	Géologie .....	6
3.C	Procédé d'extraction .....	7
<b>4</b>	<b>Pratiques d'exploitation de bauxite durable .....</b>	<b>8</b>
4.A	Principes clés.....	8
4.B	Principaux impacts au cours des phases du cycle de vie d'une mine.....	10
<b>5</b>	<b>Gouvernance.....</b>	<b>16</b>
5.A	Rôle des gouvernements .....	18
5.B	Rôle des entreprises - autorisation et conformité légale.....	19
<b>6</b>	<b>Evaluation et contribution communautaires.....</b>	<b>24</b>
6.A	Evaluation communautaire.....	24
<p>En outre, le fait d'exercer une diligence raisonnable en matière de droits de l'homme afin d'identifier, de prévenir et d'atténuer ses incidences néfastes sur les droits des personnes permet donc à South32 de respecter tous les droits et de respecter ses engagements. ....</p>		28
6.B	Engagement communautaire .....	29
6.C	Consultation des populations autochtones.....	33
<p>En conséquence, la forte main-d'œuvre autochtone de Rio Tinto Weipa et celle des insulaires du détroit de Torres témoignent de la reconnaissance du fait que ses mines sont exploitées sur des terres traditionnelles. On estime que plus de 60% des exploitations minières australiennes sont voisines des communautés autochtones; Cependant, les employés autochtones ne représentent en moyenne que 6% de la main-d'œuvre du secteur minier au pays, contre 25% des employés autochtones de Weipa, dont 12% sont des autochtones de la région. L'une des principales aspirations des groupes de propriétaires traditionnels locaux est la création d'emplois durables à long terme pour les peuples autochtones locaux. Rio Tinto continue de travailler en étroite collaboration avec ses partenaires communautaires et les accords avec les peuples autochtones pour y parvenir.....</p>		35
6.D	Gestion du patrimoine culturel .....	36
6.E	<i>Travail et conditions de travail.....</i>	38
6.F	Transport et gestion de la circulation .....	40
6.G	Acquisition de terres et déplacement de la communauté .....	42
<b>7</b>	<b>Santé et Sécurité.....</b>	<b>44</b>
7.A	Considérations.....	44
7.B	Préparation aux situations d'urgence .....	46
7.C	Considérations de sécurité.....	47
<b>8</b>	<b>Gestion et performance environnementales.....</b>	<b>49</b>
8.A	Gestion environnementale .....	49
8.B	Gestion des infrastructures auxiliaires.....	51
8.C	Gestion de l'eau.....	54
8.D	Biodiversité .....	57
8.E	Qualité de l'air et bruit.....	61
8.F	Gestion des résidus .....	69

8.G	Gestion des sols .....	73
8.H	Réhabilitation .....	76
<b>9</b>	<b>Résumé des recommandations .....</b>	<b>83</b>
<b>10</b>	<b>Secteur de la bauxite – facteurs clés.....</b>	<b>85</b>
10.A	Aspect environnemental significatif - un aspect environnemental qui a ou peut avoir un impact significatif sur l'environnement. ....	88
10.B	Aspect social - élément des activités, produits ou services d'une mine pouvant interagir avec la communauté, les groupes de parties prenantes, les gouvernements ou les ONG.....	88
10.C	Étude sociale de base - la collecte et la compilation de données de base décrivant l'état de l'environnement social et économique et les caractéristiques des populations vivant dans la zone autour des activités. L'étude comprend des données quantitatives (y compris des données sur la population, l'éducation et la santé, qui peuvent généralement être dérivées de sources secondaires telles que des rapports de recensement, des statistiques et rapports gouvernementaux, des plans régionaux ou communautaires) et des données qualitatives (y compris les perceptions et attitudes de la communauté qui proviennent directement de les parties prenantes).....	88
10.D	Evaluation de l'impact social (SIA) - elle identifie et évalue les impacts sociaux directement liés aux projets et aux opérations. Il propose des mesures pour améliorer les impacts positifs potentiels (opportunités) et des stratégies pour éviter, gérer, atténuer ou compenser les impacts négatifs potentiels du projet. L'EID s'appuie sur l'étude de référence sociale et est vérifiée par le biais de l'engagement des parties prenantes. ....	88
10.E	Érosion des sols - la perte ou la dégradation de la qualité des sols de surface entraînant un impact négatif net par rapport aux conditions de base. ....	88
10.F	Ordre des cours d'eau - nombre entier positif utilisé en géomorphologie et en hydrologie pour indiquer le niveau de branchement dans un système hydrographique. Par exemple, les plus petits affluents sont appelés flux de premier ordre, tandis que l'Amazone est une voie navigable du douzième ordre.....	88
10.G	Résidus - Les résidus de bauxite sont les déchets non dangereux à grains fins résultant de l'enrichissement. ....	88
10.H	Total des particules en suspension - toutes les particules en suspension. Pour être suspendus, leur taille est généralement inférieure ou égale à 50 µm (0,05 mm de diamètre). ....	88
10.I	Zones du patrimoine mondial - lieux identifiés par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) pour leur valeur culturelle ou naturelle exceptionnelle pour l'humanité.....	88
	Liste des abréviations .....	88
10.J	Bibliographie .....	89
10.K	Références .....	89

## Liste des Figures

Figure 1.1 Expéditions de produits semi-finis par produit fini, 2017 (en milliers de tonnes)	1
Figure 1.2 Production de bauxite par pays, 2016	2
Figure 2.1 Consommation d'aluminium primaire par région, 2017-2030 (milliers de tonnes)	4
Figure 2.2 Production mondiale d'alumine par région, 2017-2039 (en milliers de tonnes)	4
Figure 2.3 Prévisions d'importation de bauxite chinoise, 2017-2030	5
Figure 2.4 Importations mensuelles de bauxite chinoise, 2016-2017 (Mt)	5
Figure 2.5 Offre et demande mondiales actuelles et prévues de bauxite, 2015-2039 (Mt)	5
Figure 2.6 Réserves mondiales de bauxite	6
Figure 2.7 Stock de bauxite dans une mine South32	7
Figure 3.1 Engagement de la communauté à Alufer, Bel Air, Guinée	8
Figure 3.2 Photos aériennes et stocks de mines de bauxite à Alcoa, Juruti, Brésil	10
Figure 4.1 Emplacement des réserves de bauxite jamaïcaine	16
Figure 5.1 Programme communautaire de culture de la banane à Companhia Brasileira de Alumínio, Brésil	19
Figure 5.2 Réunion du personnel de Rio Tinto avec les propriétaires traditionnels à Rio Tinto Weipa, Australie	22
Figure 5.3 Forum communautaire trimestriel à Rio Tinto Weipa, Australie	23
Figure 5.4 Personnel et communauté, Consortium gagnant-PME, Guinée	24
Figure 5.5 Extraction de la bauxite et activités associées, Consortium gagnant-PME, Guinée	24
Figure 5.6 Opérations à Rio Tinto Weipa, Australie	26
Figure 5.7 Les quatre phases de la gestion du patrimoine culturel	27
Figure 5.8 Enquête sur le patrimoine culturel à Rio Tinto Weipa, Australie	28
Figure 5.9 Brochure d'information sur le patrimoine culturel de Rio Tinto Weipa, Australie	29
Figure 5.10 Lavage du véhicule à Spring Energy KotaSAS, Malaisie	32
Figure 5.11 Exemple de véhicule non lavé sur une voie publique	32
Figure 5.12 Camion bien chargé et couvert à Spring Energy KotaSAS, Malaisie	32
Figure 5.13 Exemple de camion mal chargé avec une bâche non sécurisée	32
Figure 5.14 Camion d'eau sur le site de Spring Energy KotaSAS, Malaisie	33

Figure 6.2 Compost de Vermi à Hindalco Durgmanwadi, Inde	36
Figure 6.2 Programme de santé renouvelé à Companhia Brasileira de Alumínio, Brésil	37
Figure 6.3 Groupe de coordination des plans d'urgence locaux	38
Figure 7.1 Installation de concassage mobile à Hindalco Durgmanwadi, Inde	41
Figure 7.2 Barrages à limons en série et sédimentation dans des réservoirs à Hindalco Durgmanwadi, Inde	42
Figure 7.3. Mines de bauxite au Brésil	44
Figure 7.4 Opérations ferroviaires et port de Trombetas à Mineração Rio do Norte, Brésil	44
Figure 7.5 Gestion du drainage dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale	46
Figure 7.6. Fosse de bauxite convertie en étang d'une capacité de 5 millions de gallons, Tobolski, St Ann, Jamaïque	47
Figure 7.7. Groupes de serres à Watt Town (à gauche), Tobolski (au centre) et Clapham (à droite), St Ann, Jamaica	48
Figure 7.8 Vue aérienne et de pépinière montrant le reboisement à Mineração Rio do Norte, Brésil	50
Figure 7.9 Zone réhabilitée par le dépérissement dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale	51
Figure 7.10 Surveillance de l'environnement à Alufer Bel Air, Guinée	52
Figure 7.11 Dépoussiéreurs à Rio Tinto Weipa, Australie	54
Figure 7.12 Elimination des poussières à tous les stades de l'exploitation à Hindalco Durgmanwadi, Inde	54
Figure 7.13 Convoyeur à Jamalco, Jamaïque	56
Figure 7.14 Chercheurs de Norsk Hydro Paragominas, Brésil	57
Figure 7.15 Inspection mensuelle du site à Alufer Bel Air, Guinée	59
Figure 7.16 Résidus de bauxite à Alcoa Juruti, Brésil	60
Figure 7.17. Processus actuel d'exploitation d'une mine au Harita Group Ketapang, Indonésie	62
Figure 7.18. Profil de bauxite latéritique chez Harita Group Ketapang, Indonésie	62
Figure 7.19 Cartographie et analyse combinées de bauxite dans le groupe Harita à Ketapang, en Indonésie	62
Figure 7.20 Épandage de la terre arable fraîche dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale	64

Figure 7.21 Usine produite par culture tissulaire dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale	64
Figure 7.22 Entraînement à la stabilisation de la pente à Alufer Bel Air, Guinée	65
Figure 7.23 Lutte combinée temporaire et permanente contre l'érosion à Alufer Bel Air, Guinée	66
Figure 7.24. Cultures en pépinière à Alufer Bel Air, Guinée	66
Figure 7.25. Zones réhabilitées, opérations Companhia Brasileira de Alumínio, Brésil	69
Figure 7.26. Exemple de certificat d'acceptation dans les opérations d'Alcoa, Australie occidentale	72

## List des Tableaux

Table 7.1. Exemple de critère d'achèvement pour la réhabilitation (à compter de 2016) dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale	79
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### 2 Introduction

L'aluminium est un métal relativement jeune - son utilisation commerciale remonte à environ 150 ans - et pourtant, plus d'aluminium est produit aujourd'hui que tout autre métal non ferreux. L'aluminium est l'un des métaux les plus répandus dans les transports, la construction (toiture, revêtements muraux, portes et fenêtres), les emballages (boîtes de conserve, aérosols, feuilles et cartons) et dans le secteur de l'électricité (figure 1.1). Dans tous les secteurs, il est apprécié pour sa légèreté, sa solidité, sa durabilité et sa flexibilité, son imperméabilité, thermiquement et électriquement conducteur et non corrosif.

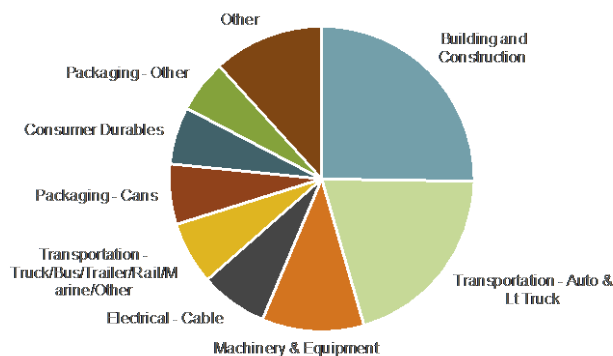
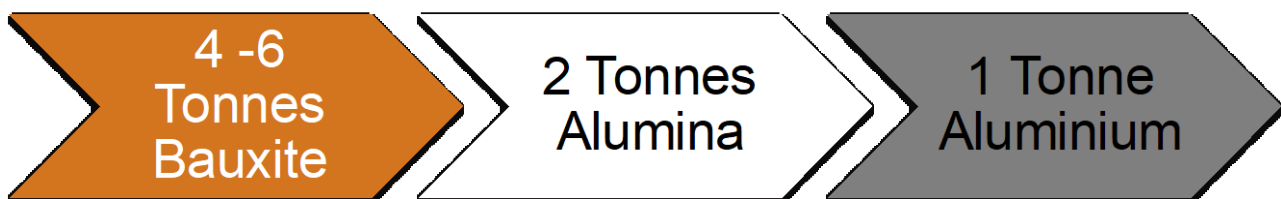


Figure 1.1 Expéditions semi-finies par produit fini, 2017 (en milliers de tonnes)<sup>1</sup>

La bauxite est le principal minerai utilisé pour fabriquer de l'aluminium. La bauxite n'est pas dangereuse. Environ 85% de la bauxite est raffinée en alumine (ou produits chimiques à base d'alumine), qui est ensuite fondue en aluminium, 8% est produite à base d'alumine et 7% est utilisée pour les abrasifs, les réfractaires, les agents de soutènement et le ciment. Selon la teneur du minerai, 4 à 6 tonnes de bauxite sont nécessaires pour raffiner 2 tonnes d'alumine, qui sont ensuite fondues pour produire environ 1 tonne d'aluminium métallique.



La majeure partie de la bauxite du monde provient de mines à ciel ouvert, situées dans des zones tropicales et subtropicales, où la bauxite se présente généralement en couches étendues, relativement fines et proches de la surface, généralement sous quelques mètres de morts-terrains. Étant donné que les gisements de bauxite couvrent souvent une très grande superficie, l'exploitation de la bauxite implique la perturbation de superficies relativement étendues par rapport à l'extraction d'autres minéraux, bien que de manière plus brève. Seule une petite partie de la bauxite mondiale est produite à partir de mines souterraines.

Le début du 21<sup>e</sup> siècle a connu des changements structurels importants dans le secteur de l'aluminium, y compris la chaîne d'approvisionnement en bauxite. L'extraction de la bauxite s'inscrivait traditionnellement dans un modèle d'entreprise verticalement intégré, les entreprises étant impliquées dans des processus de production allant de l'extraction de la matière première à la production du métal moulé, en passant par la fabrication de produits finis. Aujourd'hui, ces modèles traditionnels de production et d'approvisionnement ont été remplacés ou coïncident avec de nouvelles approches industrielles, dans lesquelles les mines de bauxite (et d'autres processus de la chaîne de valeur de l'aluminium) sont détenues et exploitées de manière indépendante, se détachant dans certains cas des producteurs d'aluminium traditionnels.

La bauxite est aujourd'hui un produit de base commercialisé dans le monde entier, en partie pour répondre à la demande croissante de l'industrie chinoise de l'aluminium primaire, qui représente plus de la moitié de la production mondiale. Cette augmentation de la demande a également entraîné le développement de nouvelles régions productrices de bauxite (Malaisie, Fidji et Nouvelle-Calédonie, par exemple) et la création de nombreuses nouvelles opérations dans les pays traditionnels (Guinée, Australie et Inde, par exemple) et de nouveaux producteurs (Figure 1.2).

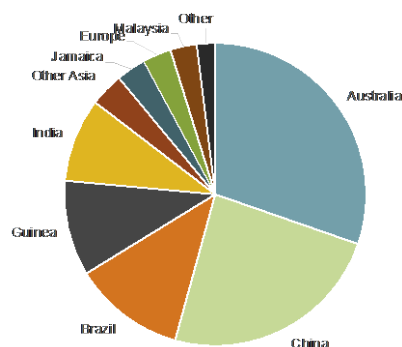


Figure 1.2 Production de bauxite par pays, 2016<sup>2</sup>

Parfois, cela est fait par des opérateurs ayant une expérience limitée de l'exploitation de la bauxite. Cet afflux de nouveaux entrants a, dans certaines situations, conduit à l'émergence de mauvaises pratiques minières et environnementales, certaines autorités ayant imposé des moratoires ou des interdictions d'exploitation minière et de transport de bauxite. Afin de lutter contre les pratiques non durables de la part de l'industrie minière naissante, une coalition d'associations et d'entreprises mondiales et nationales de l'aluminium a élaboré les présentes recommandations sur l'exploitation durable de la bauxite.

Les présentes recommandations définissent l'objectif principal de l'industrie de l'aluminium: assurer que l'exploitation de la bauxite est durable et garantit un impact social et environnemental assez faible pendant et après la fermeture. Toutefois, l'exploitation durable de la bauxite n'est pas une solution unique, elle implique la gestion de chaque risque avec les meilleures technologies disponibles adaptées aux circonstances. Elle sera influencée par les conditions climatiques,



géographiques et environnementales locales, ainsi que par les politiques gouvernementales, le cadre réglementaire et, plus important encore, les facteurs communautaires.

Ces directives font référence aux directives actuelles sur les meilleures pratiques d'exploitation de la bauxite (BPBM), élaborées conjointement par des organismes de l'industrie au Brésil (ABAL) et en Australie (AAC), en plus de l'actuelle Aluminium Stewardship Initiative (ASI). ([https://aluminium-stewardship.org/asi-standards/asi-performance\\_standard/](https://aluminium-stewardship.org/asi-standards/asi-performance_standard/)). Toutefois, il est prévu que ces recommandations s'appliquent à tous les producteurs de bauxite du monde qui s'efforcent à exercer leurs activités de manière durable, et pas seulement à ceux qui cherchent à appliquer les meilleures pratiques.

Ces recommandations ont pour objectif d'identifier les principaux problèmes qui affectent l'exploitation minière durable de la bauxite et de fournir des informations et des études de cas afin de créer une base plus durable pour toutes les mines. Les aspects relatifs à l'audit, à la surveillance, aux risques et à la gestion ne sont pas traités séparément mais sont intégrés dans les quatre sections Principales de ces recommandations - gouvernance, évaluation et contribution à la communauté, santé et sécurité, gestion et performance environnementale.

Les présentes recommandations sont principalement destinées aux gestionnaires de mines de bauxite, aux représentants d'organisations non gouvernementales (ONG), aux communautés voisines et aux régulateurs gouvernementaux. Un résumé de ces recommandations se trouve à la section 8.

Une ébauche de ces recommandations a été présentée à la Conférence sur le développement minier durable et responsable (Kuantan, Malaisie, décembre 2017) par Miles Prosser (AAC) et Marghanita Johnson (Grove Solutions, consultante à la préparation de ces recommandations). L'IAI souhaite remercier les organisateurs de la conférence, la Chambre malienne des mines, pour l'avoir rendue possible.

L'IAI souhaite en particulier remercier les entreprises qui ont contribué et qui ont procédé à la révision de ces recommandations.

- Alcoa
- Alufer
- Alumina Limited
- Companhia Brasileira de Alumínio
- Harita Group
- Hindalco
- Jamaica Bauxite Institute
- Mineração Rio do Norte
- Norsk Hydro
- Rio Tinto
- Rusal
- Société Minière de Boké (SMB)-Winning Consortium
- South32
- Spring Energy

L'IAI reconnaît les contributions de Miles Prosser (AAC) et Milton Rego (ABAL) ainsi que le soutien du Comité de la bauxite et de l'alumine de l'IAI et du Comité de communication et de promotion de l'IAI.

## 3 Contexte

### 3.A Offre et demande mondiales

La demande d'aluminium primaire est forte et devrait augmenter de plus de 4% par an jusqu'en 2030 (Figure 2.1). La croissance de l'aluminium primaire entraînera une croissance ultérieure des marchés de l'alumine et de la bauxite, également attendus à 4%. La Chine représente actuellement plus de 50% de la demande mondiale d'aluminium primaire et de la production d'alumine (Figure 2.2), cette tendance devrait se poursuivre jusqu'en 2030.

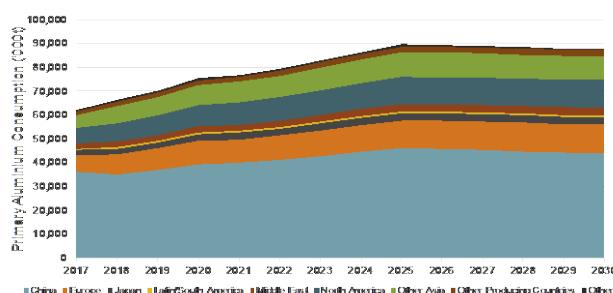


Figure 2.1 Consommation d'aluminium primaire par région, 2017-2030 ('000t) <sup>1</sup>

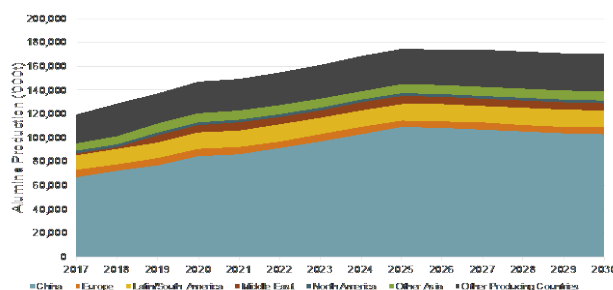


Figure 2.2 Production mondiale d'alumine par région, 2017-2030 ('000t) <sup>1</sup>

En conséquence, alors que la disponibilité et la qualité de la bauxite sur le marché intérieur diminuent dans certaines provinces clés, plusieurs analystes prévoient que la demande chinoise d'importations de bauxite pour couvrir la production d'alumine augmentera fortement à partir de 2020, ce qui entraînerait un doublement des estimations des importations de bauxite, qui passeraient à 120 Mt par an en 2025 (Figure 2.3). L'augmentation des besoins de la Chine en bauxite a entraîné un changement structurel sans précédent dans le secteur de l'approvisionnement en bauxite, avec le développement d'un important marché tiers de bauxite mis en place pour répondre à cette nouvelle demande, entraînant ainsi l'entrée de nouveaux producteurs et de nouveaux pays sur le marché. Les sources d'approvisionnement en bauxite ont récemment connu d'importantes fluctuations. L'Indonésie et la Malaisie sont devenues le principal fournisseur du marché commercial (exporté) de bauxite pendant de courtes périodes. Au total, 10 pays exportent maintenant de la bauxite vers la Chine, ce qui conduit à une grande diversité dans le secteur.

Alors que, historiquement, l'Australie était le plus grand producteur de bauxite au monde, elle était en 2016 deuxième (88 millions de tonnes) en volume par rapport à la Chine (94 millions de

tonnes), aux côtés d'autres grands acteurs, notamment la Guinée, le Brésil et la Jamaïque. La Guinée a remplacé l'Australie en tant que principal exportateur de bauxite. La Guinée et l'Australie ont représenté ensemble 74% des importations de bauxite de la Chine au premier semestre de 2017 (graphique 2.4).

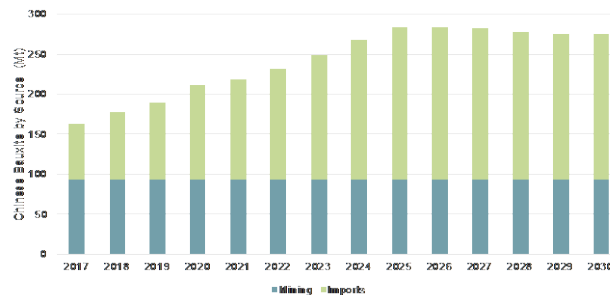


Figure 2.3 Prévisions d'importation de bauxite chinoise, 2017-2030<sup>1</sup>

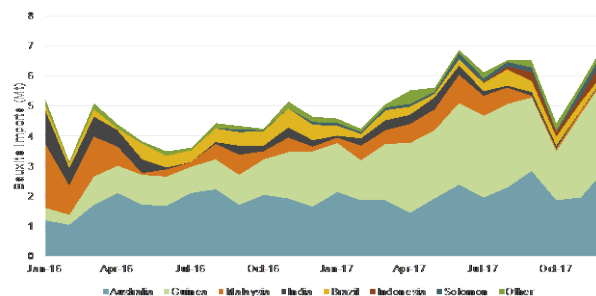


Figure 2.4 Importations mensuelles de bauxite chinoise, 2016-2017 (Mt)<sup>1</sup>

Les fournisseurs existants, ainsi que les projets «engagés» et «probables», peuvent répondre à la demande jusqu'en 2020. Cependant, à partir de 2020, les projets de la catégorie «possible» devront également répondre aux attentes du secteur. Au-delà de 2025, un fossé entre l'offre et la demande devrait se creuser, de nouveaux projets étant nécessaires pour répondre à la demande prévisionnelle (Figure 2.5). Ce besoin peut être satisfait par les nouveaux fournisseurs de l'Asie du Sud-Est et de l'Afrique. En effet, alors que la demande a toujours été satisfaite par quelques grands acteurs du marché ayant exploité des mines à grande échelle, l'approvisionnement futur durable en bauxite dépendra à la fois de ces fournisseurs existants et des nouveaux fournisseurs sur le marché. Cela peut entraîner une augmentation du nombre de petites mines, avec des corps minéralisés moins étendus et une durée de vie plus courte, qui répondent aux opportunités du marché. Cette nature changeante du secteur pour répondre à la demande future signifie que les impacts cumulés de ces petites exploitations doivent être évalués, y compris la gouvernance requise.

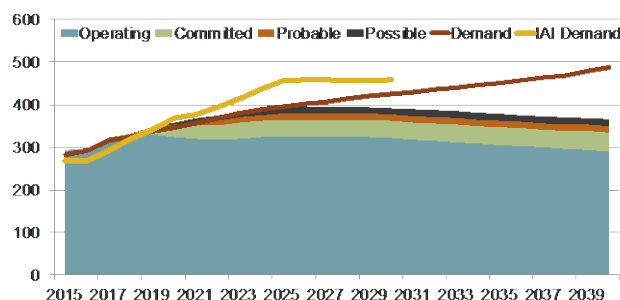


Figure 2.5 Offre et demande mondiales actuelles et prévues de bauxite, 2015-2039 (Mt)<sup>3</sup>

### 3.B Géologie

L'aluminium est le métal le plus abondant dans la croûte terrestre. La gibbsite, la böhmite et le diaspore, minéraux contenant de l'aluminium, constituent la matière première de base de la production d'aluminium primaire. Les réserves de bauxite prouvées et économiquement viables sont suffisantes pour couvrir encore au moins 100 ans de la demande actuelle. Par conséquent, alors que la demande de bauxite devrait croître à mesure que la demande de produits en aluminium de haute qualité augmente, on s'attend à ce que de nouvelles réserves soient découvertes ou connues. Les ressources deviendront économiquement viables.

Au total, 90% des réserves mondiales de bauxite sont concentrées en grands dépôts dans les régions tropicales et subtropicales - Afrique de l'Ouest, Australie, Amérique du Sud et Asie du Sud-Est (Figure 2.6). Ces couches plates se trouvent généralement près de la surface sur une zone qui peut couvrir des dizaines voire des centaines de kilomètres carrés. L'épaisseur de la couche est généralement de 4 à 6 mètres, mais elle peut être inférieure à 1 mètre et jusqu'à 40 mètres dans des cas exceptionnels

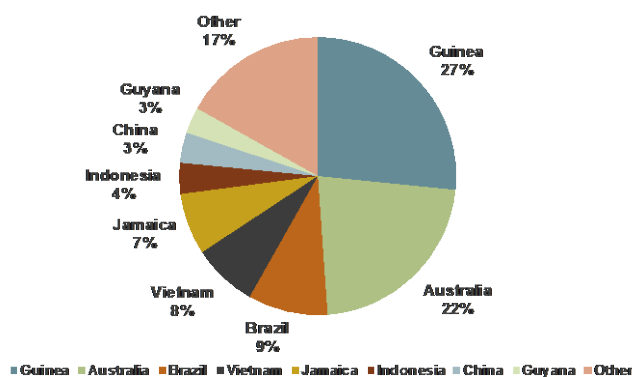


Figure 2.6 Réserves mondiales de bauxite <sup>4</sup>

La bauxite est principalement exploitée par des méthodes d'exploitation à ciel ouvert (surface à ciel ouvert) et perturbe donc généralement des surfaces plus vastes que l'exploitation minière souterraine ou profonde. Cependant, étant donné que la durée de vie d'une partie donnée d'une mine de bauxite est comparativement courte, la réhabilitation peut souvent commencer plus rapidement après l'extraction du minerai par rapport aux opérations minières plus traditionnelles. Pour cette raison, il est important que les activités de réhabilitation soient intégrées au plan de la mine afin que celle-ci soit menée le plus rapidement, le plus efficacement possible.

En raison de cette empreinte minière importante - combinée au fait que la bauxite est généralement trouvée dans les zones tropicales et subtropicales - les dépôts se chevauchent souvent ou sont adjacents à une valeur de conservation élevée. En tant que tel, une atténuation efficace des impacts sur la biodiversité est essentielle pour obtenir des résultats durables. En outre, les activités minières et connexes ont souvent lieu sur ou à proximité des terres autochtones et / ou des communautés locales. Cette exploitation minière à grande échelle peut souvent nécessiter l'accès à de vastes étendues de terre et d'eau, qui constituent souvent la base des moyens de subsistance de ces communautés locales. Toutefois, dans le même temps, il convient de noter que les activités liées à l'extraction minière peuvent également avoir des avantages pour les communautés locales, en offrant des opportunités d'affaires et en créant des emplois directs et indirects. Par conséquent, pour créer une mine plus durable, il est important de promouvoir des résultats positifs et, dans le même temps, d'atténuer les résultats négatifs.

### 3.C Procédé d'extraction

- La bauxite est généralement extraite à ciel ouvert, avec des méthodes variant en fonction de l'emplacement. Une séquence typique consiste à:
  - Dégager le sol de la végétation et récupérer les bois utiles;
  - Recueillir les semences, les semis et les boutures lorsque cela est approprié et réalisable pour une utilisation dans la restauration du couvert végétal;
  - Enlèvement de la terre végétale (et parfois du sous-sol) en vue de la réhabilitation, soit en remplaçant directement l'extérieur miné, soit en le stockant pour une utilisation future;
  - Enlever les morts-terrains (la couche entre le sol et la bauxite);
  - Ecraser la bauxite à l'aide de méthodes telles que le défonçage avec de très gros bulldozers ou, dans certains cas, par forage et dynamitage;
  - Une fois la bauxite désagrégée, la charger la dans des camions, des wagons ou des convoyeurs et la transporter vers une usine d'enrichissement (si un traitement est nécessaire) ou la stocker en piles. L'enrichissement peut améliorer la qualité du minerai et constitue un processus relativement simple consistant à améliorer la teneur en bauxite en éliminant les déchets par tamisage, concassage, lavage et déshydratation. Le processus produit un minerai à haute teneur et des résidus (principalement des argiles et des sables fins);
    - Transporter de la bauxite vers des raffineries d'alumine; et
    - Une fois cette extraction terminée, réhabiliter les zones touchées.



Figure 2.7 Bauxite stockpile at a South32 mine

### 4 Pratiques d'exploitation de bauxite durable

#### 4.A Principes clés

Les principes clés des pratiques d'exploitation minière durable de la bauxite sont similaires à ceux applicables à l'extraction d'autres minéraux et se concentrent sur la réduction de l'impact sur la biodiversité, la terre et l'eau, ainsi que sur la promotion de l'engagement des communautés et des activités intégrées de réhabilitation et de fermeture. L'exploitation de la bauxite peut devenir plus durable en développant et en intégrant des pratiques qui améliorent les résultats de la mine de bauxite en ce qui concerne la sécurité, l'environnement, l'économie et la communauté. Les principes de l'exploitation minière durable comprennent:

- Pratiques commerciales éthiques et bonne gouvernance;
- Considérations de développement durable dans la prise de décision;
- Respect des droits de l'homme;
- Gestion efficace des risques;
- Performance efficace en matière de santé et de sécurité;
- Respect de la performance environnementale;
- Prendre en compte la conservation de la biodiversité et l'aménagement du territoire;
- Utilisation responsable et fourniture des matériaux;
- Contribution sociale attentive; et
- Compte rendu engageant et transparent.



Figure 3.1 Engagement communautaire à Alufer, Bel Air, Guinée

En résumé, les impacts de l'exploitation de la bauxite seront positifs et négatifs, directs et indirects, locaux et nationaux, et sont fondamentalement intergénérationnels, car ils peuvent durer plusieurs décennies, de l'exploration à la fermeture de la mine. Cependant, les impacts dépendent également de l'emplacement géographique, de la gouvernance et de la capacité locale, du climat, de la densité de la population, des aspects culturels et des infrastructures locales. Autrement dit, si l'extraction de la bauxite peut contribuer au développement, elle peut aussi créer ou intensifier des problèmes socio-environnementaux locaux, nécessitant des mesures d'atténuation spécifiques.

L'intégration de tous les éléments des pratiques d'exploitation durable de la bauxite dans les opérations est donc vitale. La bonne gouvernance, la réduction des legs environnementaux, la réduction des incidents de sécurité et l'augmentation des avantages pour la communauté se traduisent non seulement par de meilleurs résultats financiers, mais également par une amélioration de la réputation, de la compétitivité et de la crédibilité de l'entreprise, du pays et du secteur. En effet, surmonter tout décalage entre les avantages globaux de l'activité et ses impacts locaux reste l'un des principaux défis à relever, en particulier dans les régions moins développées. Les sociétés minières de bauxite, par le biais de programmes structurés et innovants, devraient donc s'efforcer à être un catalyseur du développement durable local.



#### 4.B Principaux impacts au cours des phases du cycle de vie d'une mine

La durabilité exige que les relations complexes entre les différents risques soient bien comprises, en particulier le potentiel de liens entre les risques environnementaux, sociaux, économiques et de réputation. La planification et la mise en œuvre d'un cadre de surveillance efficace doivent donc avoir lieu le plus tôt possible dans le cycle de vie d'une mine.

En tant que tels, les exploitants de mines de bauxite devraient évaluer les impacts sociaux, environnementaux et économiques de leurs activités avant le début de l'exploitation minière au moyen d'un processus d'études d'impact environnemental et social (EIE et SIA). Cette évaluation comprend l'identification de tous les acteurs concernés ainsi que l'identification, la prévision, l'évaluation et l'atténuation des impacts potentiels de la mine projetée. Cela devrait être suivi par l'identification des mesures qui devraient être appliquées pour prévenir et limiter les impacts négatifs tout en maximisant les impacts positifs.

Au cours de l'exploitation, des systèmes de gestion de l'environnement et des mécanismes d'engagement de la communauté doivent être mis en place et examinés tout au long du cycle de vie de la mine. Les techniques de gestion des risques sont essentielles à la gestion de ces impacts.

Outre ces perspectives traditionnelles de durabilité intégrant des aspects sociaux, économiques et communautaires plus vastes, une mine qui applique les principes du développement durable doit également être efficace dans la manière dont la ressource est gérée et extraite. Parmi les exemples de pratiques minières à courte vue, on citera le «haut classement» du corps minéralisé, ce qui implique d'exploiter uniquement les matériaux les plus riches pour un gain à court terme. Cette pratique peut stériliser des matériaux de qualité inférieure, ce qui indique un manque général d'engagement envers les principes de durabilité plus larges. L'élaboration d'un plan minier à plus long terme, qui inclut l'extraction du produit à teneur réduite, prolongerait la durée de vie de la mine et créerait un meilleur équilibre global entre impacts et avantages.

L'application précoce de tels principes de gestion des risques jette les bases de bonnes relations tout au long du cycle de vie de la mine. En particulier, il est essentiel que la communauté soit impliquée le plus tôt possible - la communauté peut être voisine de la mine en exploitation pendant de nombreuses décennies et les groupes de liaison avec la communauté ou les groupes de conseil créés spécialement pour la mine peuvent aider l'opération à orienter son programme de participation.



Les stratégies spécifiques visant à atténuer les impacts environnementaux et sociaux négatifs de l'extraction de bauxite comprennent:

- L'identification des zones d'importance culturelle et environnementale et les modifications apportées au plan de la mine afin de minimiser les impacts sur ces zones;
- Le contrôle des niveaux de poussière en arrosant, en recouvrant les véhicules et l'entretien des routes, ainsi qu'en imposant des limites de vitesse et de charge des véhicules;
- La construction de bassins de décantation et autres structures de contrôle du drainage;
- La promotion de la planification et la mise en œuvre de la réhabilitation le plus tôt possible et progressivement tout au long de la vie de la mine, y compris la conception du relief, l'utilisation des sols et la restauration du couvert végétal;
- La promotion d'une gestion de la biodiversité qui identifie les opportunités d'amélioration en introduisant des pratiques de gestion des terres innovantes et durables;
- La mise en œuvre de mesures d'atténuation du bruit telles que la mise en place de zones tampons, la modification du calendrier des opérations, la modification des équipements, la modification des méthodes d'exploitation et de dynamitage; et
- La mise en place de procédures pour minimiser les déversements de carburant (hydrocarbures) et autres.

Ces stratégies, ainsi que d'autres, sont examinées plus en détail dans les présentes recommandations.

Toutes les mines sont fermées. Certaines ferment plus tôt que prévu. L'intégration de la planification minière opérationnelle et de la planification de la fermeture dès le début de la vie de la mine maximise les chances de fermeture efficace et atténue les effets négatifs de toute fermeture imprévue. Un approvisionnement financier adéquat pour les activités de réhabilitation et de fermeture est essentiel car les entreprises peuvent avoir des passifs de réhabilitation et de fermeture qui s'étendent bien après la cessation de la production. Des techniques d'évaluation des risques peuvent être utilisées pour démontrer à la communauté et aux autorités de réglementation que les impacts potentiels liés à la fermeture ont été correctement identifiés et que des plans de gestion ont été mis en place.

Dans les présentes recommandations, ces étapes de l'exploitation durable de la bauxite font l'objet de quatre grands domaines: gouvernance, évaluation et contribution des communautés, santé et sécurité, et gestion et performance environnementales. Plusieurs études de cas sont utilisées pour mieux illustrer ces principes.

### Étude de cas - opérations durables à Alcoa Juruti, Brésil

Au cœur de l'Amazonie, le projet d'exploitation de la bauxite d'Alcoa dans la région vierge de Juruti au Brésil (Figure 3.2) a été reconnu comme un critère de durabilité en générant des effets sociaux et économiques positifs sur la communauté locale et en améliorant les conditions environnementales. Juruti est l'un des plus importants gisements de bauxite de haute qualité au Brésil et dans le monde,



Figure 3.2 Photos aériennes et stock de mines de bauxite à Alcoa, Juruti, Brésil

Les principes énoncés par Alcoa pour son projet minier à Juruti sont les suivants:

- Respecter les valeurs et les principes de la politique des droits de l'homme d'Alcoa;
- Respecter la culture et la diversité;
- Ecouter activement et répondre à toutes les parties prenantes;
- Améliorer et préserver la biodiversité de la région;
- Améliorer les conditions sociales et économiques;
- Développer les compétences locales pour minimiser la dépendance au projet;
- Employer des ressources locales et régionales;
- Éviter le paternalisme à tout prix;
- Appliquer une technologie et des systèmes de gestion de classe mondiale; et
- Disposer du droit de gérer son entreprise jour après jour en respectant les fondements de la structure de développement durable d'Alcoa.

La région de Juruti compte 47 000 habitants, dont 65% vivent dans environ 150 communautés rurales. Traditionnellement, l'économie reposait sur la pêche, l'élevage et l'agriculture. Le revenu moyen par habitant est de 23 USD par mois et le taux d'analphabétisme de la population est de 21%.

Alcoa a cherché à approfondir sa compréhension des impacts potentiels du projet Juruti et a sollicité très tôt la participation des parties prenantes, notamment deux sondages d'opinion, trois réunions publiques auxquelles ont assisté près de 8 000 personnes et près de 70 réunions supplémentaires avec des membres de la communauté ; et en conséquence élaboré un

programme de communication ambitieux. Alcoa a également mené de nombreuses enquêtes, études et recherches sur le terrain. En 2007-2008, une série d'enquêtes et de discussions ont été menées par une équipe multidisciplinaire. Ces études consistaient à des recherches sur le terrain et la collecte d'informations sur la réalité locale et régionale. Le rapport qui en a résulté, intitulé *Un Juruti durable: diagnostic et recommandations*, est devenu le cadre du modèle de développement durable local d'Alcoa. Le succès du projet est en partie dû à la mise en œuvre simultanée de trois piliers:

- La création d'un conseil multipartite, le conseil Durable Juruti, qui sert de canal clé pour le dialogue entre la société civile, l'entreprise et les pouvoirs publics;
- Un système d'indicateurs et de métriques de durabilité, pour générer des connaissances et mesurer les progrès;
- Un fonds de développement pour allouer des ressources à investir dans des initiatives durables proposées par la communauté elle-même.

Le conseil Durable Juruti réunit trois représentants du secteur privé, trois représentants des institutions gouvernementales et neuf représentants de la société civile. Le Conseil a pour mandat d'orienter et de surveiller le programme général de développement durable de Juruti, que ce soit par le secteur privé ou le secteur public. Cela inclut la surveillance des activités d'exploitation de la bauxite d'Alcoa, ainsi que la mise en œuvre de programmes de contrôle de l'environnement et d'initiatives positives en vue de créer un forum de discussion et d'action collective. Le Conseil comprend huit groupes de travail - environnement, santé, éducation, sécurité, infrastructures, culture et tourisme, économie et travail, développement rural et citoyenneté. Chaque groupe de parties prenantes joue un rôle unique et vital au sein du Conseil, le gouvernement jouant un rôle important en matière de réglementation et de médiation.

L'initiative «agenda positif» est un fonds créé volontairement par Alcoa au cours de la phase de développement du projet dans le but de financer des initiatives qui profiteraient directement à la communauté locale, ainsi que de répondre aux priorités en matière d'infrastructure sociale et environnementale définies par les habitants de la région de Juruti eux-mêmes dans les domaines de la santé, de l'éducation, de la culture, de l'environnement, des infrastructures urbaines et rurales, de la sécurité et de la justice et de l'assistance sociale. Le fonds est géré en partenariat avec l'administration municipale locale et des initiatives sont mises en œuvre dans le cadre de partenariats avec les autorités locales, les ONG et la communauté. Voici des exemples d'initiatives d'infrastructure durable:

- Construction de l'hôpital communautaire de Juruti et construction, rénovation ou extension d'autres établissements de santé dans la région. Auparavant, de nombreuses personnes à Juruti devaient se rendre en bateau jusqu'à 12 heures pour consulter un médecin.
- Construction de 16 salles de classe dans huit écoles municipales et une école primaire dans le district;

- Construction d'un complexe juridique, comprenant le premier palais de justice de la municipalité et les bureaux connexes;
- Création d'un nouveau programme de formation aux entreprises, en partenariat avec la Juruti Trade and Business Association, et d'un programme de développement des fournisseurs de la State of Para Federation of Industries;
- Création de trois puits en eau profonde afin de fournir une eau propre et fraîche aux résidents de la ville; et
- Création d'un centre culturel à Juruti.

Dès le début du projet Juruti, Alcoa s'est engagée à «extraire la bauxite et à restituer la zone dans le même état, voire dans de meilleures conditions que lors de notre arrivée initiale». S'appuyant sur son expérience de calibre mondial en matière de gestion et de réhabilitation des terres en Australie, Alcoa applique des techniques modèles de réhabilitation de sites miniers à Juruti afin de garantir la préservation de la biodiversité et la durabilité de l'environnement dans cet environnement vierge.

Outre cet engagement opérationnel en faveur d'une gestion et d'une restauration de l'environnement de classe mondiale, le projet Juruti a mis au point une série d'indicateurs de durabilité pour surveiller le développement local au sein de Juruti. Cela a été fait par le biais d'ateliers impliquant plusieurs parties prenantes et avec la contribution de plus de 600 membres de la communauté lors de réunions publiques et de consultations en ligne. Ils apportent une contribution importante aux travaux du Conseil, à l'initiative positive de l'agenda et aux plans de contrôle de l'environnement, ces derniers totalisant 35 programmes qui faisaient partie du permis d'installation de la mine de bauxite. Celles-ci couvraient des activités telles que la surveillance du climat, de l'air, du bruit et de l'eau, la conservation de la biodiversité, l'éducation environnementale, l'appui médical, sanitaire et éducatif, la sécurité publique, la valorisation de la culture locale et le soutien au plan directeur de Juruti.

Après 8 ans d'exploitation, la mine de bauxite stimule le développement de Juruti en améliorant la gouvernance, en employant et en formant de la main-d'œuvre locale, en atténuant les impacts environnementaux et en optimisant les revenus de la collectivité. Par exemple, de 2009 à 2017, après l'investissement d'Alcoa en partenariat avec le gouvernement et les parties prenantes:

- Les inscriptions au collège ont augmenté de plus de 400%.
- L'indice de développement humain (IDH) est passé de 0,389 à 0,592; et
- Le nombre d'emplois formels est passé de 185 à 4 948.

Alcoa a également noué des liens avec la communauté traditionnelle de Juruti Velho située à proximité de la mine. L'Association des communautés de la région de Juruti Velho (ACORJUVE), Alcoa, et l'Institut national de colonisation et de réforme agraire (INCRA) ont mis en place un processus de négociation sur l'utilisation des sols par les mines et les collectivités. D'un commun accord, entre octobre 2009 et décembre 2017, Alcoa a versé à ACORJUVE des redevances d'environ 17,6 millions de dollars américains.

La réhabilitation des zones minées a également été un succès tant sur le plan environnemental que social. À ce jour, Alcoa a acheté près de 400 000 plants de réadaptation, générant un revenu local de plus de 200 000 USD. Ceux-ci sont élaborés par la communauté qui reçoit une formation et le soutien d'Alcoa. Dans le même esprit de promotion de résultats partagés pour l'environnement et les communautés, Alcoa a adopté un programme de «locomotives vertes» visant à réduire les émissions de carbone générées par l'exploitation des locomotives ferroviaires en plantant des arbres dans des zones dégradées. C'était une action volontaire supplémentaire à la réhabilitation des zones minées. Le programme a permis la production de 10 000 plants, générant des revenus pour la communauté de Galilée et permettant de reboiser 6 hectares de terres communautaires avec des espèces originaires de la forêt amazonienne.

L'approche d'Alcoa Juruti consistant à intégrer les activités minières à la conservation a encouragé la prise en compte des différentes utilisations des terres dans la région de manière diversifiée et flexible. Alcoa estime que cela est à la fois faisable et nécessaire pour une exploitation minière durable.

## 5 Gouvernance

### Facteurs clés de la bonne gouvernance

La gouvernance est la manière dont les institutions et les entreprises gèrent leurs affaires et leurs ressources. Cela inclut le processus de prise de décision ainsi que les processus par lesquels les décisions sont mises en œuvre. La transparence et la responsabilité sont au cœur du concept de bonne gouvernance. La divulgation d'informations et la transparence des processus décisionnels permettent aux parties prenantes de contrôler les actions et de demander des comptes aux gouvernements ou aux entreprises. En tant que telle, la bonne gouvernance est essentielle, indépendamment de la taille ou du type de propriété d'une mine de bauxite, car elle influence la manière dont les opérations sont gérées et surveillées ainsi que leurs relations avec les autres parties prenantes, en particulier les gouvernements.

Les mines de bauxite sont souvent situées dans des zones où les relations avec les gouvernements locaux et régionaux peuvent être complexes. Une mine peut être le premier opérateur commercial majeur dans une région et les systèmes de gouvernement local peuvent souffrir de contraintes de capacité importantes, en particulier dans les pays en développement. Cela peut créer une situation dans laquelle la société minière est considérée comme responsable de la piètre performance du gouvernement local alors que le gouvernement manque de capacité. De plus, en l'absence d'une présence effective des autorités locales, la société risque de devenir une autorité proxy locale. Les sociétés minières de bauxite peuvent donc contribuer à améliorer la gouvernance en:

- Gérant l'entreprise avec des normes élevées d'intégrité, de transparence et de conformité aux lois et réglementations en vigueur;
- Partenariat avec les gouvernements, le secteur et d'autres parties prenantes pour mettre en place des politiques publiques, des lois, des réglementations et des procédures efficaces dans un contexte national; et
- S'engageant avec les parties prenantes et y répondre par le biais d'une consultation ouverte.

La bonne gouvernance pour les mines de bauxite devrait inclure:

- Disposer d'un ensemble de valeurs et d'un code d'éthique applicables aux employés, aux fournisseurs et aux relations avec les autorités. Cela comprend la publication et la distribution de ces informations à toutes les principales parties prenantes;
- Formation des employés sur la conduite éthique;
- Se conformer ou dépasser les exigences des lois et des règlements;
- Mettre à la disposition des employés et des autres parties prenantes des canaux de communication leur permettant de fournir des informations en retour, notamment des plaintes, ou de signaler des suspicions de corruption;

- Payer les taxes locales, régionales et nationales conformément aux exigences légales, dans leur intégralité et dans les délais. Il doit également y avoir une divulgation publique complète de ces paiements;
- Publication des performances dans un format tel que les rapports de développement durable conformément aux directives acceptées au niveau mondial, telles que l'initiative de reporting global (GRI); et
- Documenter les politiques et procédures, y compris celles concernant la prise de décision.

**Les mines de bauxite durables devraient**

- disposer de valeurs, de politiques et de procédures documentées pour l'exploitation de la mine, y compris la prise de décision;
- respecter ou dépasser les réglementations gouvernementales; et
- Publier les performances, y compris les détails des non-conformités importantes ou des pénalités.

## 5.A Role des gouvernements

Le rôle du gouvernement est de fournir des politiques, des cadres législatifs et réglementaires clairs pour le secteur minier, y compris la mise en œuvre de la mise en application tel que spécifié. Bien que les styles de gouvernement varient selon les régions et les cultures, l'absence d'une politique ou d'une réglementation claire, ou le manque de mise en application des cadres existants, ne permettra pas de développer une industrie forte qui contribue positivement aux résultats sociaux, environnementaux et économiques. Les bons gouvernements disposeront de fonds suffisants non seulement pour l'élaboration de règlements, mais aussi pour l'éducation et la mise en application, le cas échéant. Les bons opérateurs valorisent les régulateurs puissants.



## 5.B Rôle des entreprises - autorisation et conformité légale

Pour les entreprises, il est important que toute valeur tirée d'une exploitation minière, par exemple au moyen de redevances ou de taxes, suive le processus d'obtention des permis. Si un niveau de gouvernement délivre un permis mais que les avantages financiers sont transférés ailleurs, cela peut entraîner des décisions incohérentes. La valeur que la mine octroie doit également transiter par toute la chaîne de valeur, en particulier aux niveaux local et régional, et tout au long du cycle de vie de la mine, de la consultation initiale à la fermeture. Les systèmes de gouvernance doivent donc être conçus pour prévenir l'abandon. L'utilisation de provisions financières ou de cautionnements conservés jusqu'à ce qu'une mine satisfasse aux obligations convenues en matière de planification de la fermeture peut empêcher cela et contribuer à améliorer la conformité, en particulier dans les régions où la gestion sociale et environnementale a toujours été mauvaise.

Quelles que soient les exigences locales, mener à bien une EIE et une EID avant le début de l'exploitation minière aidera à identifier les impacts de la mine sur l'environnement et la communauté et permettra la mise en œuvre précoce de plans d'atténuation afin d'éviter que ces problèmes n'affectent le fonctionnement durable de la mine. . Ils identifient également les permis requis pour la mine de bauxite. Bien que les procédures d'obtention de permis varient considérablement d'un pays à l'autre, l'exploitation d'une mine de bauxite nécessite généralement plus qu'un simple permis environnemental, nécessitant peut-être également d'autres permis, autorisations ou licences, tels que:

- Permis d'exploration;
- Approbation des études de faisabilité;
- EIE pour les permis;
- EIS pour les permis;
- Permis d'utilisation des terres;
- Permis d'importation / d'exportation;
- Permis d'utilisation du port;
- Licences d'allocation d'eau;
- Permis de décharge d'effet;
- Approbation des barrages de résidus;
- Licences d'usines de traitement des eaux usées;
- Licences d'élimination des déchets;
- Permis ou autorisations pour le transport de permis de bauxite;
- permis de radio fréquence;
- Certification de réservoirs de stockage de carburant en vrac; et
- Approbation du plan de fermeture de la mine.

En outre, les mines de bauxite devraient divulguer des informations sur les amendes, pénalités et sanctions non pécuniaires pour non-respect de la loi en vigueur et sur les paiements aux gouvernements sur une base légale et / ou contractuelle.

**Étude de cas - Structure de gouvernance globale à South32**

La société minière mondiale South32 est actuellement présente sur trois continents: l'Afrique, l'Amérique du Sud et l'Australie. Dans le contexte de la gouvernance, ils doivent s'assurer que des structures appropriées sont en place, quel que soit le lieu d'implantation d'une opération donnée. South32 utilise par conséquent une politique de développement durable applicable au niveau mondial comme guide général pour toutes les opérations:

- South32 affirme son engagement en faveur du développement durable, défini comme répondant aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.
- Nous surveillons l'environnement externe afin de rechercher des opportunités d'investissement et de développement de ressources naturelles offrant une valeur partagée pour la société.
- Nous travaillons pour obtenir des résultats sociaux, environnementaux et économiques positifs à la suite de nos décisions.
- Nous nous engageons à respecter les droits de l'homme internationalement reconnus et pertinents pour nos opérations, conformément au Cadre de développement durable du Conseil international des mines et métaux, aux Principes directeurs des Nations Unies relatifs aux entreprises et aux droits de l'homme et aux Principes volontaires sur la sécurité et les droits de l'homme.
- Nous soutenons les pratiques de l'emploi et de la communauté qui permettent aux gens de faire des choix et de contrôler leur processus de développement, car cela affecte leur vie, leurs convictions, leurs institutions, leur bien-être et les terres qu'ils occupent ou qu'ils utilisent.
- Nous améliorons continuellement la sécurité, la santé, les pratiques environnementales, les systèmes de gestion et les contrôles pour nous assurer d'éviter, d'atténuer et de gérer les impacts.
- Nous pratiquons une gestion responsable des produits que nous extrayons ainsi que des ressources naturelles que nous consommons.
- Nous prenons activement part aux activités de conservation et de réhabilitation pour nous assurer que les écosystèmes continuent de fournir de la valeur aux générations futures.
- Pour relever le défi du changement climatique, nous travaillons à réduire nos émissions de gaz à effet de serre. Nous surveillons notre impact pour nous assurer de ne pas compromettre les écosystèmes qui offrent une résilience au changement climatique pour nos communautés hôtes.
- Nous respectons des normes strictes en matière de santé, de sécurité, d'environnement et de gouvernance dans toutes les juridictions dans lesquelles nous exerçons nos activités.
- Nous rendons compte publiquement de nos progrès et encourageons des normes élevées de transparence et de responsabilité dans nos interactions avec les gouvernements en matière de gouvernance, de risque et de gouvernement.

South32 a également un code de conduite professionnelle fondé sur ses valeurs. Il indique comment agir lorsque vous travaillez pour ou au compte de South32. Il représente les engagements à respecter des pratiques commerciales éthiques et à respecter ou dépasser les exigences légales applicables. South32 estime qu'une conduite cohérente et appropriée des affaires crée la loyauté et la confiance avec ses parties prenantes, les unes avec les autres et, surtout, avec les communautés dans lesquelles elle opère. Sa norme communautaire est donc conçue pour respecter les engagements de sa politique de durabilité en matière de collaboration avec les communautés hôtes.

En outre, conformément au code de conduite de South32, la responsabilité environnementale peut également être démontrée en minimisant les impacts environnementaux et en contribuant à des avantages durables pour la biodiversité et les services éco systémiques. En particulier, sa norme environnementale décrit les engagements spécifiques requis pour chaque opération et activité d'exploration.

### Etude de cas - rôle de la gouvernance dans l'industrie minière jamaïcaine de la bauxite

L'industrie jamaïcaine de la bauxite a une histoire qui remonte à plus de 60 ans, jusqu'à la première exportation de la bauxite en 1952 - au début de l'exploitation de la bauxite, la Jamaïque était le plus grand producteur mondial (Figure 4.1). Aujourd'hui, il reste le 6ème producteur mondial. Le gouvernement jamaïcain a une longue histoire dans les industries de la bauxite et de l'alumine, en tant que copropriétaire des mines et des raffineries.

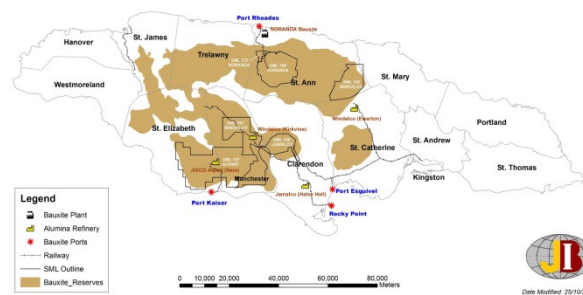


Figure 4.1 Emplacement des réserves de bauxite jamaïcaine

L'Institut jamaïcain de la bauxite (JBI) est attaché au développement durable de l'industrie de la bauxite en Jamaïque, tout en assurant la protection de l'environnement pour le plus grand bénéfice des Jamaïcains. Cela implique que JBI collabore avec les agences gouvernementales et s'efforce de faciliter la compatibilité entre les activités de l'industrie et l'environnement. JBI a les fonctions définies de:

- Surveillance et étude des industries de la bauxite et de l'alumine;
- Assurer une utilisation productive des terres et des réserves de bauxite, avant et après l'exploitation minière;
- Assurer des contrôles de pollution adéquats et d'autres aspects de la gestion de l'environnement; et
- Entreprendre des activités de recherche et de développement sur des problématiques industrielles.

En atteignant les objectifs de durabilité de l'industrie, le gouvernement jamaïcain joue un rôle majeur dans:

- 1) La législation et application de la:
  - a) Loi sur les mines et ses règlements;
  - b) Agence nationale de l'environnement et de la planification, où JBI a signé un protocole d'accord;
- 2) Surveillance:
  - a) Surveillance de l'environnement et établissement de normes de l'industrie;
  - b) Surveillance de l'utilisation des sols, avant et après l'exploitation minière;
  - c) surveillance et certification des processus de réhabilitation ou de récupération;

- 3) Investissement direct dans le programme de développement communautaire de la bauxite (PDCB);
- 4) Encourager le dialogue en formant des conseils communautaires mixtes de bauxite autour des activités minières, portuaires et ferroviaires qui:
  - a) Aident à la résolution des problèmes;
  - b) Fournissent un canal d'information sur les activités minières prévues;
  - c) Créent un canal pour identifier et développer des idées et des propositions pour le BCDP; et
- 5) Réflexion prospective sur les pratiques minières améliorées qui minimisent les impacts grâce aux améliorations technologiques.

Le BCDP a pour objectif de réinvestir les revenus de l'industrie de la bauxite (et de l'alumine) en mettant en œuvre des projets durables à long terme dans les communautés touchées par les activités d'extraction de bauxite et d'alumine. À terme, le programme devrait permettre d'améliorer le niveau de vie des communautés touchées et de garantir la «vie après la bauxite». Les projets comprennent l'agriculture, la rénovation des équipements collectifs, la réparation de nombreux tronçons de routes dans les cinq paroisses de bauxite, l'apprentissage des adultes et la formation professionnelle, ainsi que la rénovation et la construction de salles de classe et de laboratoires informatiques aux niveaux primaire, secondaire et supérieur, des écoles et centres de formation pour adultes.

La durabilité des communautés contenant des mines de bauxite dépend des efforts de collaboration de toutes les parties prenantes - communautés, gouvernements et sociétés minières. Comprendre le rôle de ces parties prenantes et utiliser des structures de gouvernance définies telles que les conseils communautaires conjoints de bauxite de la Jamaïque améliorent les résultats pouvant être obtenus.

## 6 Evaluation et contribution communautaires

### 6.A Evaluation communautaire

En plus de la bonne gouvernance économique et du paiement rapide des taxes et redevances aux gouvernements, comme indiqué ci-dessus, les exploitations minières de bauxite doivent également appuyer les communautés et les institutions locales, y compris la main-d'œuvre et leurs familles, les fournisseurs et les clients locaux. Une mine bénéficie d'une large acceptation de la part de la communauté ou de ce que l'on appelle communément un «permis social d'exploitation». Autrement dit, à moins que la communauté soit engagée et accepte une opération minière, une opposition et une confrontation peuvent s'ensuivre. L'opposition de la communauté peut également dégénérer en actions perturbatrices pouvant directement entraver les activités minières ou amener un gouvernement et / ou des financiers à retirer leur soutien à l'exploitation minière en cours.

Pour parvenir à ce permis social, il faut développer des ressources, des compétences et des capacités au sein de la population locale, travailler en collaboration avec d'autres organisations, le cas échéant, pour créer des partenariats, et créer des opportunités d'affaires et des emplois à la fois pendant et après la fermeture. En effet, l'exploitation minière peut apporter des avantages sociaux et économiques aux communautés locales, proportionnels à la taille de l'exploitation, de diverses manières, notamment:

- Entreprendre une EIDD pour comprendre les besoins de la communauté, l'impact de la mine sur la communauté, et veiller à ce que tous les risques significatifs identifiés soient correctement atténués;
- S'assurer que l'emploi et le travail sous contrat sont correctement payés et fournis dans des conditions conformes aux normes du travail acceptées;
- Donner la priorité aux emplois pour les résidents locaux et régionaux, notamment en offrant des opportunités aux femmes, aux peuples autochtones et aux groupes défavorisés;
- Offrir des programmes de formation aux employés actuels et futurs par le biais de programmes tels que l'apprentissage afin de permettre l'accès à des opportunités d'emploi;
- Fournir un soutien à l'éducation, par exemple des bourses d'études;
- Contribuer au développement des fournisseurs locaux de biens et de services par le biais d'un programme d'approvisionnement local;
- Former des partenariats avec les gouvernements et les ONG pour aider à s'assurer que les programmes communautaires tels que la santé communautaire, l'éducation et le développement des entreprises locales sont bien conçus et exécutés efficacement;
- Veiller à ce que les personnes réinstallées physiquement par des opérations inévitables, ou celles qui subissent un déplacement économique en raison d'opérations, bénéficient de mesures d'atténuation appropriées ou d'une indemnisation; et
- Payer les taxes locales, régionales et nationales, conformément aux exigences légales, de manière complète et dans les délais.

Il est particulièrement important que les impacts environnementaux et sociaux cumulés de ces opérations soient évalués lorsqu'il est probable qu'il y aura plusieurs mines plus petites dans une zone géographique proche. Cela peut devoir être entrepris par un organisme régional ou un agrégateur de ces mines. Le nombre de ces petites mines peut augmenter à mesure que la demande de bauxite augmente et les propriétaires terriens qui ont toujours exploité des activités agricoles cherchent à tirer parti de la facilité relative avec laquelle la bauxite peut être extraite.

L'objectif global des sociétés minières durables est de générer des bénéfices de manière responsable. Cela peut ensuite servir à renforcer les avantages pour toutes les parties prenantes, y compris les actionnaires, les employés, les communautés locales et les entreprises qui dépendent de la mine, ainsi que pour les gouvernements qui bénéficient d'impôts et de redevances.

Les mines de bauxite durable devaient:

- Entreprendre une EID avant l'exploitation et veiller à ce que tous les risques significatifs identifiés soient correctement atténués; et
- S'assurer que les contributions sociales et économiques sont orientées vers les besoins identifiés de la communauté.



### **Étude de cas - soutien communautaire à Companhia Brasileira de Alumínio, Brésil**

En 2014, en consultation avec les communautés locales et d'autres parties prenantes, la société brésilienne d'exploitation de bauxite Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) a identifié la nécessité de fournir des revenus alternatifs supplémentaires aux agriculteurs familiaux et d'inciter les jeunes à rester dans la région de São Sebastião da Vargem. Alegre. La CBA a travaillé avec Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (société d'assistance technique et de vulgarisation rurale de l'État de Minas Gerais) et des producteurs locaux.

Il a été décidé que la culture de la banane serait la meilleure option. La banane est cultivée chaque semaine, mais nécessite des coûts de démarrage pour établir une formation initiale et continue à l'agriculture. En tant que tel, le partenariat pour mettre cela en œuvre a consisté en un technicien agricole se rendant sur les propriétés quatre fois par mois pour poser des questions et offrir des conseils aux bénéficiaires. Une formation a également été dispensée sur la manipulation, la récolte et le contrôle du climat des bananes. Le programme visait initialement à augmenter les revenus de 200 R \$ par mois pour chacune des 27 familles de la municipalité. En 2015, grâce à des améliorations techniques et à une utilisation judicieuse des fonds, les producteurs ruraux ont acquis 10 400 plants. À la fin de cette année, la première récolte a eu lieu - la production commerciale a commencé un an plus tard. Au total, entre 2014 et 2016, environ 33 000 plants de bananes ont été plantés (Figure 5.1).



Figure 5.1 Programme communautaire de culture de la banane à Companhia Brasileira de Alumínio, Brésil

En outre, grâce à un investissement réalisé par la CBA en 2015, les exploitants familiaux pourraient acquérir une chambre de contrôle du climat qui permettrait à des bananes qui, cueillies non mûres, pouvaient atteindre la maturité adéquate pour la vente. Les jeunes de la région, qui font souvent partie des familles des producteurs locaux, ont été formés au fonctionnement en toute sécurité de ces chambres, offrant ainsi une formation professionnelle et un emploi supplémentaires.

La prochaine étape du projet vise à inclure la culture du raisin pour produire du jus. Trois producteurs plantent le fruit à titre expérimental et l'un d'entre eux produit déjà du jus de qualité. Cette diversification des produits continue d'augmenter l'impact socio-économique et la durabilité à long terme de ce programme.



**Étude de cas - comprendre et contribuer aux communautés de South32**

Dans le contexte de l'évaluation et de la contribution de la communauté, South32 veille à ce qu'ils comprennent le contexte socio-économique local et identifient et analysent de manière appropriée les parties prenantes, les impacts sociaux et les risques commerciaux pour concevoir leurs programmes d'engagement communautaire. Pour ce faire, chaque opération:

- Faire une étude de base sociale mise à jour tous les 5 ans;
- Identifier et analyser les parties prenantes chaque année ou plus fréquemment si des changements sont nécessaires;
- Terminer une évaluation d'impact sur l'impact sur l'environnement et une opportunité et la met à jour en cas de changement important dans l'opération ou la communauté; et
- Réaliser un sondage de perception de la communauté tous les 3 ans.

Pour South32, faciliter un dialogue régulier, ouvert et honnête afin de comprendre les attentes, les préoccupations et les intérêts des parties prenantes et les intégrer à la planification des activités aide à nouer de solides relations mutuellement bénéfiques:

□ S'assurer que les activités d'engagement des parties prenantes sont planifiées, mises en œuvre, documentées et évaluées. Ce plan devrait être revu et mis à jour annuellement ou plus fréquemment si des changements d'acteurs ou d'activités le requièrent.

- Surveiller les tendances des problèmes de la communauté d'accueil pour permettre l'alerte précoce des problèmes émergents.
- Mettre en place un processus de plaintes et de griefs communautaire approprié localement qui:
- Reconnaît, enquête et documente toutes les plaintes;
- accomplit les actions correctives appropriées;
- communique de manière transparente avec le plaignant; et
- Être facilement accessible à tous les membres de la communauté hôte.

South 32 travaille ouvertement avec la communauté et les gouvernements afin de contribuer à la création de valeurs communes pour les communautés hôtes et de soutenir l'amélioration de leur réputation. Et pour cela elle cherche à:

- Élaborer et mettre en œuvre un plan triennal d'investissement dans la communauté régionale pour chaque région, qui est revu et mis à jour annuellement;
- évaluer l'efficacité de ce plan tous les 5 ans;
- S'assurer que le plan répond aux exigences de la norme d'éthique et de conformité;
- Veiller à ce que le plan reconnaisse et, le cas échéant, soutienne le rôle du gouvernement; et
- Communiquer les critères du plan aux parties prenantes.

Il est important de noter que les plans d'investissement communautaires ne doivent pas:

- Favoriser intentionnellement les individus d'un groupe politique, religieux ou ethnique, sauf pour les activités de discrimination positive (par exemple, aider les groupes historiquement défavorisés de la communauté, en particulier les groupes autochtones);
- Contribuer à toute organisation religieuse à des fins religieuses; ni
- Fournir une contribution financière à un individu / groupe d'individus, à l'exception des programmes de bourses d'études.

En outre, le fait d'exercer une diligence raisonnable en matière de droits de l'homme afin d'identifier, de prévenir et d'atténuer ses incidences néfastes sur les droits des personnes permet donc à South32 de respecter tous les droits et de respecter ses engagements.

## 6.B Engagement communautaire

L'engagement communautaire est un système formalisé permettant d'identifier et de travailler avec les parties prenantes et d'élaborer des stratégies pour répondre à leurs préoccupations et leurs attentes. Les objectifs de l'engagement communautaire incluent:

- Identifier les parties prenantes ayant un intérêt dans l'exploitation minière;
- Faciliter la communication à double sens et l'engagement avec les parties prenantes;
- Identifier les attentes ou les préoccupations que les parties prenantes pourraient avoir avec l'opération;
- Comprendre quels aspects de l'exploitation minière peuvent contribuer à un impact positif sur les communautés; et
- Répondre aux attentes et aux préoccupations des parties prenantes identifiées au cours du processus d'EIE et d'EID.

Une fois les parties prenantes identifiées, un programme de consultation et d'engagement devrait être mis au point pour garantir que les activités de consultation soient menées de manière appropriée pour répondre aux besoins spécifiques de chaque groupe de parties prenantes. Les parties prenantes peuvent inclure:

- Les propriétaires fonciers;
- Les représentants élus des gouvernements locaux, étatiques / provinciaux et nationaux;
- Les ministères et organismes gouvernementaux, en particulier les organismes environnementaux;
- Les résidents des communautés voisines
- Les ONG et groupes communautaires locaux;
- Les groupes autochtones
- Les fournisseurs locaux de biens et services et autres entreprises locales;
- Les organisations industrielles (par exemple tourisme, agriculture, pêche);
- Les organismes professionnels, institutions académiques, groupes culturels;
- Le grand public; et
- Les employés et entrepreneurs.

Le processus de consultation et d'engagement en cours devrait impliquer les parties prenantes locales dans une série d'activités conçues pour:

- Accroître les connaissances et la sensibilisation au processus minier
- Fournir des informations précises, opportunes et pertinentes sur l'exploitation minière; et
- Élaborer et mettre en œuvre des stratégies pour atténuer les préoccupations et enquêter sur toute plainte ou grief.

L'engagement continu de la communauté exige que la société minière et celle-ci engagent des ressources dans le processus. Le niveau d'engagement varie au cours de la vie de la mine et comprend:

- Exploration - se concentrer sur l'identification de zones de patrimoine culturel, l'accès à la terre et le développement d'une compréhension commune d'une future mine;
- Planification / conception de la mine - commencer à comprendre à la fois les risques et les opportunités que la mine peut apporter. Cela peut être une période de forte exigence de ressources des deux côtés, impliquant des réunions, des enquêtes et des groupes de discussion, souvent assistés par des facilitateurs externes;
- Opérations - gestion proactive des relations établies entre la mine et la communauté. Tous les accords doivent être respectés et les résultats de la surveillance communiqués;

- Planification de la fermeture - assurer la liaison avec les communautés, le gouvernement et les parties prenantes concernant l'élaboration de plans de fermeture; et
- Fermeture - concevoir une utilisation finale des terres pour la mine réhabilitée en consultation avec toutes les parties intéressées.

Les mines de bauxite durables devraient:

- Identifier les principales parties prenantes et disposer d'un plan et d'un calendrier formels pour interagir avec elles;
- consulter la communauté sur l'exploitation et la fermeture définitive de la mine;
- Communiquer sur les progrès accomplis par rapport aux actions convenues.

### **Étude de cas - engagement communautaire à Rio Tinto Weipa, Australie**

La péninsule de Cape York, située à l'ouest de l'Australie, abrite la mine de bauxite de Weipa de Rio Tinto, qui produit plus de 30 millions de tonnes de bauxite par an. Rio Tinto extrait et expédie de la bauxite de cette région depuis 1963. Les communautés locales entourant l'opération sur le Cap occidental comprennent le canton de Weipa et les trois communautés autochtones voisines d'Aurukun, Mapoon et Napranum.

L'équipe des communautés minières administre un système de retour d'information communautaire, processus formalisé par lequel les membres de la communauté locale peuvent émettre des commentaires à la fois positifs et négatifs sur tout aspect des activités de la société. Pour assurer l'accessibilité et la sensibilisation:

- Plusieurs points de contact sont disponibles, y compris un numéro de téléphone sans frais et un contact direct avec le personnel de Rio Tinto Weipa; et
- Le processus est annoncé dans le journal local, dans les lettres d'information du site, sur les panneaux d'affichage des communautés et de manière informelle lorsque le personnel des communautés de Rio Tinto se rend dans les communautés locales (Figure 5.2).



Figure 5.2 Le personnel de Rio Tinto rencontre des propriétaires traditionnels à Rio Tinto Weipa, en Australie

Le système de retour d'information de Weipa reflète les six principes fondamentaux d'un processus de réclamation non judiciaire: légitime, accessible, prévisible, équitable, transparent et compatible avec les droits. Pour s'assurer de cela, les commentaires sont enregistrés par l'équipe selon un processus bien établi:

- Le système commercial de Rio Tinto est utilisé comme un outil pour consigner les incidents, attribuer des actions de suivi et suivre la clôture des problèmes et des incidents.
- Le système permet aux incidents d'être signalés aux niveaux de gestion appropriés en fonction de leur importance et garantit que tous les domaines de travail pertinents sont informés;
- Une fois les commentaires reçus et consignés, l'équipe des communautés procède à une première évaluation pour identifier et contacter l'équipe de la zone de travail pertinente.

- Le responsable de la zone de travail et l'équipe des communautés constituent ensuite une équipe d'enquête, classifient l'incident et enquêtent pour en déterminer les causes profondes et identifier les actions nécessaires pour y faire face.
- Lorsqu'un incident est classé comme «significatif», le responsable des communautés, le responsable de la zone de travail concernée et le directeur général sont informés; et
- La procédure de retour d'information comprend des dispositions pour l'engagement et le dialogue avec les personnes affectées.

Un forum communautaire Weipa offre également la possibilité de dialoguer directement avec les membres des communautés locales sur des questions d'intérêt et de discuter des activités commerciales susceptibles d'affecter la communauté. Le forum permet également à l'entreprise de faire rapport à la communauté sur la manière dont les plaintes sont reçues et traitées (Figure 5.3).



Figure 5.3 Forum communautaire trimestriel à Rio Tinto Weipa, Australie

### ***Etude de cas - Intégration de sociétés minières au sein de la communauté et contribution à l'infrastructure économique et sociale, Consortium gagnant-PME, Guinée***

Le consortium de la Société Minière de Boké (SMB) est le premier projet d'exploitation minière à grande échelle de bauxite lancé en Guinée depuis les années 1970. Le consortium a observé les résultats négatifs dans d'autres pays et communautés du fait que les sociétés minières n'avaient pas réussi à intégrer leurs activités dans la structure sociale et économique des communautés où elles étaient impliquées. C'est le catalyseur et la philosophie qui ont motivé le Consortium à établir une relation de coopération avec la communauté, axée sur la fourniture aux communautés d'une part de la valeur découlant des activités minières sous une forme tangible dans les infrastructures et les programmes sociaux.

En outre, le personnel local et la communauté sont formés et aidés à comprendre comment l'utilisation de systèmes de lieu de travail, de procédures de sécurité sanitaire et environnementale et de processus organisationnels peut permettre d'obtenir le meilleur résultat pour tous les acteurs, y compris le gouvernement, l'État et le projet lui-même. Pour soutenir ce programme d'éducation, il existe un programme de récompenses qui reconnaît et récompense le personnel et la communauté qui démontrent ces comportements souhaités. En 2017, le Consortium a lancé deux prix:

- le «Prix du développement du Pacifique décerné par le directeur général du consortium primé aux PME» pour le personnel local; et
- le «Prix du développement harmonieux décerné par le directeur général du consortium gagnant du SMB» à la communauté locale.

Les prix viennent s'ajouter aux dispositions relatives aux contributions obligatoires du Code minier et de la législation du travail et sont significatives par rapport à celles-ci. Le principe directeur des deux récompenses est que le personnel et la communauté gagneront une récompense supplémentaire si la production du projet n'est pas affectée par des interférences humaines. Les



prix sont remis tous les trimestres et tous les ans. Lors des troubles à Boké en avril et mai 2017, le projet était bien protégé à la fois par le personnel local et par la communauté locale, motivés par la reconnaissance de leur intérêt mutuel vis-à-vis des objectifs du projet.



Figure 5.4 Le personnel et la communauté, Consortium gagnant-PME, Guinée

Les infrastructures matérielles et les programmes sociaux mis en place à ce jour comprennent:

- La construction d'un revêtement routier tout temps de 16 km reliant les zones des communautés locales à la ville de Boké, pour un coût d'environ 8 millions de dollars US dépensés sur une période de construction de deux ans. Une fois terminé, la route réduira le temps de transport des communautés locales de leur domicile à la ville de Boké de 2 heures pendant la saison sèche à une demi-heure et, surtout, la route sera accessible pendant la saison des pluies, ce qui était auparavant impossible. . Ce projet communautaire supprimera la barrière de transport qui existait auparavant et permettra d'accéder aux services publics, tels que les soins médicaux et l'éducation.
- Une bourse d'études Sun pour la formation de fonctionnaires de 20 à 30 fonctionnaires guinéens par an leur permettant de suivre un cours intensif de formation aux meilleures pratiques à Singapour, ainsi qu'un système de mentors permettant aux candidats de mettre en œuvre les projets proposés en Guinée. La bourse est utilisée pour recruter la Nanyang Technological University Singapore, classée 11e au monde et ayant fait ses preuves en matière de formation de responsables gouvernementaux de la République populaire de Chine. Le budget alloué à ce programme de bourses s'élève à 1 million de dollars US par an.
- Parrainage d'une étude visant à établir une zone économique spéciale (ZES) à Boké, achevée en 2017. La ZES de Boké peut tirer parti de l'infrastructure de la mine de bauxite pour amener d'autres industries, telles que la transformation des fruits et autres industries légères, à la région. La ZES devrait renforcer l'économie de la région de Boké, contribuant ainsi à la stabilisation de l'environnement économique et social de la région et, de cette manière, améliorera le soutien de la communauté à la mine de bauxite.
- Planification d'une liaison ferroviaire entre Boffa et le port de Dapillon. Le projet ferroviaire, en plus de la fonction de base du transport de la bauxite, aura pour fonction supplémentaire de libérer le potentiel des terres agricoles et des ressources humaines de la région du littoral de Boffa, renforçant ainsi le développement économique de la région.

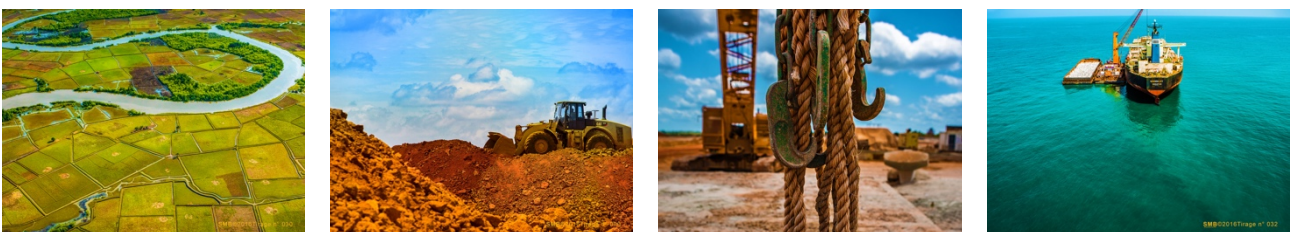


Figure 5.5 Extraction de la bauxite et activités associées, Consortium Win-Winning, Guinée

## 6.C Consultation des populations autochtones

La bauxite se trouve souvent dans des zones où se trouvent des populations autochtones et, en tant que telle, la société minière doit connaître son patrimoine culturel et ses valeurs afin de promouvoir des relations de travail durables. En effet, si le rôle de la mine ne peut et ne doit pas remplacer le rôle des gouvernements, une mine de bauxite peut apporter une contribution positive. Par exemple, l'engagement communautaire entre les peuples autochtones et une société minière devrait viser à s'assurer que:

- Les populations autochtones comprennent leurs droits;
- Les entreprises, à leur tour, comprennent et respectent les droits, les aspirations et les préoccupations des populations autochtones;
- Les populations autochtones sont informées et comprennent toute la gamme des impacts sociaux et environnementaux, tant positifs que négatifs, pouvant résulter de la mine.
- Les entreprises comprennent et traitent les impacts positifs et négatifs;
- Les entreprises reconnaissent, respectent et utilisent les connaissances traditionnelles, le cas échéant, pour prendre des décisions éclairées concernant la mine. et
- Il existe une compréhension et un respect mutuels quant à leurs rôles, responsabilités et processus de prise de décision respectifs.

En assurant un bon engagement avec les populations autochtones, une société minière de bauxite devrait:

- Écouter les communautés autochtones et prévoir suffisamment de temps pour les discussions;
- Comprendre et respecter les populations autochtones et leurs coutumes;
- Assurer une communication ouverte, claire et fréquente dans la langue locale si possible;
- S'assurer que les cadres supérieurs sont engagés et impliqués, avec le soutien d'un personnel expérimenté.
- Être conscient de toute sensibilité au genre, tout en assurant l'inclusion;
- Comprendre la structure décisionnelle traditionnelle;
- Réaliser des études de base et des évaluations d'impact; et
- S'engager pour l'emploi autochtone, dans les mêmes conditions que les autres employés, directement ou via la chaîne d'approvisionnement.

Toutes les mines de bauxite devraient s'efforcer à obtenir un large soutien continu des populations autochtones locales.

Les mines de bauxite durables devraient:

- comprendre le rôle, les coutumes et les pratiques décisionnelles des populations autochtones touchées par la mine; et
- Consulter les populations autochtones avant le début de l'exploitation minière ou de la construction de la mine.

### ***Étude de cas - Engagement des populations autochtones à Rio Tinto Weipa, Australie***

Lorsque les réserves de bauxite ont été découvertes à Weipa en 1955, c'était avec l'aide des populations autochtones. Cependant, dans les années qui ont suivi la découverte, la mission de Mapoon, à proximité, a été fermée et, en 1963, des Autochtones ont été chassés de force de la région. Bien que non créé par Comalco, son propriétaire à l'époque, c'était un triste chapitre de

l'histoire de la région. Quelque 55 ans plus tard, Rio Tinto travaille en partenariat avec les populations autochtones locales pour créer des résultats économiques, culturels, sociaux et environnementaux positifs pour les générations futures.



Figure 5.6 Activités à Rio Tinto Weipa, Australie

Trois accords autochtones sous-tendent toutes les activités de Rio Tinto dans les opérations de Weipa - l'Accord de coexistence des communautés du Cap occidental (WCCCA), l'Accord sur le projet d'exploitation minière de bauxite à Ely et l'Accord sur le township de Weipa. Ces accords décrivent la manière dont l'entreprise et les propriétaires traditionnels travaillent ensemble pour créer une valeur mutuelle. Ils fournissent l'accès à la terre qui est essentiel pour les opérations de Rio Tinto et garantissent que les avantages sociaux et économiques sont partagés au sein de la région du Cap occidental. Un aspect fondamental de ces accords est de s'assurer que les parties prenantes sont impliquées dans le choix du mode d'utilisation des bénéfices dans leurs communautés. Les accords WCCCA et Ely sont liés à des fiducies qui servent à financer des initiatives communautaires durables telles que des bourses d'études, des antennes pour propriétaires traditionnels et d'autres activités dans le pays. La stratégie du WCCCA trust consiste à accumuler plus de 150 millions de dollars australiens pour les propriétaires traditionnels et les communautés du Cap occidental d'ici 2022. Elle avance actuellement.

La stratégie d'emploi et de formation des autochtones de Weipa de Rio Tinto a été élaborée en collaboration avec les propriétaires traditionnels et définit son engagement à long terme d'augmenter la participation, la rétention et la promotion des peuples autochtones locaux dans leurs opérations. Il comprend un certain nombre d'initiatives conçues pour améliorer les taux de participation à l'emploi des autochtones, tout en garantissant que l'entreprise dispose des compétences nécessaires pour soutenir ses opérations, notamment:

- Un programme de stages - fort de 15 ans et qui a aidé les peuples autochtones locaux à acquérir une expérience pratique de l'industrie - plus de 250 personnes ont participé au programme, dont plus de 100 sont en transition vers des postes permanents ou d'apprentissage, et environ 82 travaillent encore dans le secteur. site aujourd'hui.
- Kinection - il s'agit d'un programme de formation préparatoire à l'emploi, préalable à l'emploi, conçu pour donner aux autochtones de la région les compétences nécessaires pour remplir les exigences en matière de stage chez Rio Tinto.
- Pistes d'accès de l'école au travail - il s'agit d'un partenariat de plus de dix ans avec le Western Cape College, qui vise à fournir des options d'éducation locale de qualité pour créer un réservoir de talents locaux. Depuis le début du partenariat, le nombre de certificats supérieurs accordés aux étudiants autochtones a augmenté de 186%, ainsi que de meilleurs taux d'assiduité.
- Un programme de vacances scolaires: il permet aux élèves autochtones liés par les accords conclus par les peuples autochtones de Rio Tinto de passer du temps à Weipa et de se familiariser avec les différents aspects de l'entreprise et les perspectives de carrière.



En conséquence, la forte main-d'œuvre autochtone de Rio Tinto Weipa et celle des insulaires du détroit de Torres témoignent de la reconnaissance du fait que ses mines sont exploitées sur des terres traditionnelles. On estime que plus de 60% des exploitations minières australiennes sont voisines des communautés autochtones; Cependant, les employés autochtones ne représentent en moyenne que 6% de la main-d'œuvre du secteur minier au pays, contre 25% des employés autochtones de Weipa, dont 12% sont des autochtones de la région. L'une des principales aspirations des groupes de propriétaires traditionnels locaux est la création d'emplois durables à long terme pour les peuples autochtones locaux. Rio Tinto continue de travailler en étroite collaboration avec ses partenaires communautaires et les accords avec les peuples autochtones pour y parvenir.

### 6.D Gestion du patrimoine culturel

Les mines de bauxite durables doivent gérer efficacement le patrimoine culturel. La gestion et la préservation du patrimoine culturel impliquent la protection et la valorisation des aspects matériels et immatériels du patrimoine culturel. Les principes clés de la gestion du patrimoine culturel comprennent:

- Reconnaître et reconnaître le patrimoine matériel tel que les bâtiments, les paysages et les artefacts;
- Reconnaître et reconnaître le patrimoine immatériel tel que la langue, la musique et les pratiques coutumières;
- Assurer une gestion efficace - ne pas le faire peut retarder ou empêcher le développement d'une mine;
- Adapter la gestion du patrimoine culturel aux besoins de chaque situation individuelle; et
- Modifier et adapter les approches de gestion du patrimoine culturel en fonction des besoins.

La gestion du patrimoine culturel comporte quatre phases (Figure 5.7).

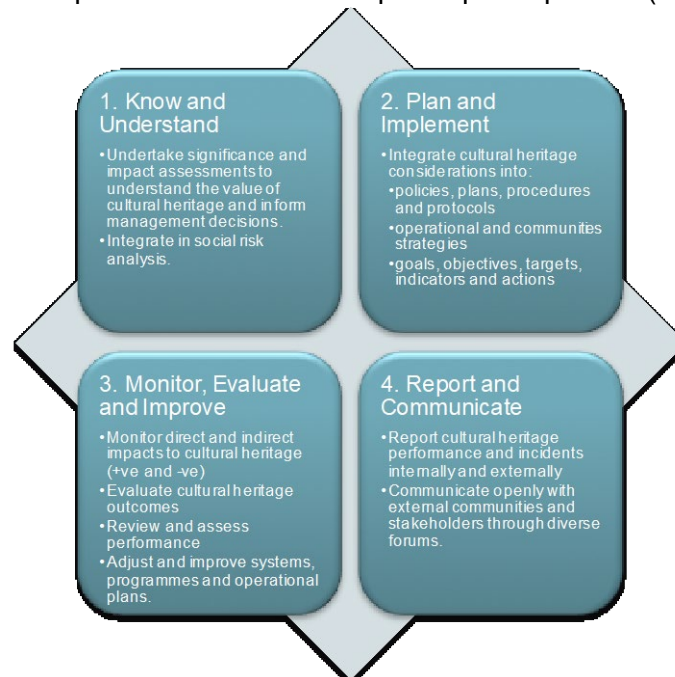


Figure 5.7 Les quatre phases de gestion du patrimoine culturel

Ces phases doivent être prises en compte à toutes les étapes du cycle de vie de la mine. Initialement, le patrimoine culturel devrait être étudié avant l'exploitation minière; Cependant, des sites précédemment non identifiés peuvent toujours être découverts au cours des opérations. Tous les sites du patrimoine culturel doivent donc être gérés selon un processus continu tel que:

- Interrompre les travaux dans les environs immédiats si un employé ou un sous-traitant pense avoir découvert des éléments du patrimoine culturel;
- Établir une zone tampon appropriée autour du site jusqu'à ce que les éléments du patrimoine suspectés aient été évalués;
- Évaluer l'élément du patrimoine - il doit être effectué par une personne dûment qualifiée (par exemple, un historien, un archéologue ou un groupe de représentants du propriétaire traditionnel); et

- Faire des recommandations de gestion appropriées sur la base des conclusions de ce qui précède avant que l'exploitation minière ne recommence.

Les mines de bauxite durables devraient:

- comprendre et planifier la préservation des principaux aspects du patrimoine culturel intéressant la région minière; et
- Étudier avant l'exploitation minière et protéger tout autre site du patrimoine culturel identifié lors de l'exploitation minière.

### **Étude de cas - patrimoine culturel à Rio Tinto Weipa, Australie**

Dans la région de Weipa, les préoccupations des propriétaires traditionnels en matière de patrimoine culturel vont au-delà des sites archéologiques pour établir un lien spirituel fort et actif avec la terre et un paysage culturel global. La gestion du patrimoine culturel à Weipa est donc étroitement liée à la terre, ce qui implique des droits et des responsabilités importants des propriétaires traditionnels en matière de gestion des ressources naturelles. En tant que tel, la gestion efficace du patrimoine culturel à Weipa nécessite la prise en compte de l'ensemble du paysage culturel, par opposition à la gestion du patrimoine culturel en tant qu'objets déconnectés. Le défi pour Rio Tinto est de respecter ses obligations dans un paysage social et naturel complexe, caractérisé par de fortes valeurs de patrimoine culturel immatériel. Par exemple, la figure 5.8 montre un aîné Thanikiwithi Elder et un agent de liaison du patrimoine de Rio Tinto en train de prélever des échantillons de coquilles dans un gobelet datant de 500 ans pour la datation au radiocarbone dans le cadre d'une enquête sur le patrimoine culturel.



Figure 5.8 Enquête sur le patrimoine culturel à Rio Tinto Weipa, Australie

Le développement d'une nouvelle région minière a donc nécessité une approche d'engagement intégré et inclusif de la part de Rio Tinto, afin que les préoccupations des habitants de Thanikiwithi concernant le patrimoine culturel et la gestion de l'environnement soient bien intégrées au plan de la mine bien avant le début des travaux.

Plus précisément, les propriétaires traditionnels ont fait part de leurs préoccupations concernant l'utilisation à des fins récréatives d'une zone appelée Vycs Crossing. Pour les Thanikiwithi, Vycs Crossing est un site coutumier utilisé pour accueillir les visiteurs sur leur terre lors d'une cérémonie. Alors que les habitants de Thanikiwithi souhaitent que le site continue à être utilisé par le public, ils ont exprimé leur préoccupation face aux dommages environnementaux causés par les véhicules 4x4 conduisant sur la berge du ruisseau, ainsi que par les personnes laissant leurs déchets derrière eux. Rio Tinto a reconnu ces préoccupations à la fois comme un patrimoine culturel et un problème de gestion des terres.

Pour répondre à ces préoccupations, Rio Tinto a collaboré avec les propriétaires traditionnels pour mettre en place des barrières de contrôle de la circulation afin d'empêcher les personnes de

circuler sur les rives du fleuve, notamment en créant un parc de stationnement désigné avec des bornes. De plus, du matériel pédagogique a été élaboré pour impliquer et informer tous les employés et la communauté plus large de l'importance de Vycs Crossing pour les Thanikiwathi. Il s'agit notamment de panneaux d'interprétation et de brochures d'information axés sur la communication de l'importance culturelle du site à ceux qui l'utilisent. Le matériel explique également que l'accès continu au site dépend de la bonne volonté des propriétaires traditionnels. La figure 5.9 montre un exemple de cette brochure illustrant son importance culturelle. Les propriétaires traditionnels Thanikiwathi et Rio Tinto ont conjointement produit la brochure et d'autres supports pédagogiques sur la région.



Figure 5.9 Brochure d'information sur le patrimoine culturel de Rio Tinto Weipa, Australie

Un engagement inclusif est nécessaire pour comprendre le patrimoine dans toute opération, en particulier pour identifier les options de gestion appropriées pour les lieux d'importance culturelle. L'engagement global de Rio Tinto a eu pour résultat l'élaboration d'un plan de gestion intégré, la production de résultats environnementaux positifs en termes de gestion des terres et des eaux et le renforcement des relations entre l'opération de Weipa et les propriétaires traditionnels.

### 6.E Travail et conditions de travail

Les mines de bauxite fournissent des emplois et des revenus. En tant que telles, les entreprises doivent également protéger les droits des employés et des entrepreneurs. En traitant les employés avec équité et en leur assurant des conditions de travail sûres et saines, les entreprises créent des avantages concrets, notamment une efficacité et une productivité accrues de la mine de bauxite.

Par exemple, une mine durable de bauxite devrait avoir des politiques et des procédures d'emploi au moins conformes aux lois nationales du travail et de l'emploi. Il s'agira notamment de fournir aux employés une documentation claire sur leurs heures de travail, leurs salaires, leurs heures supplémentaires, leur rémunération et leurs avantages. Cette documentation doit être mise à jour en cas de modification substantielle. En outre, une mine de bauxite devrait garantir que les salaires versés pour une semaine de travail normale respectent au moins une norme légale ou sectorielle et soient suffisants pour répondre aux besoins essentiels des employés, ainsi qu'à un revenu discrétionnaire. Ce paiement comprend le respect des normes nationales applicables en matière de temps de travail (y compris les heures supplémentaires), les jours fériés et les congés annuels payés. Le droit de tous les employés de s'affilier à un syndicat ou de faire partie d'une convention collective devrait également être respecté.

En outre, il ne devrait y avoir aucune discrimination fondée sur des caractéristiques personnelles telles que le sexe, la race, l'origine nationale ou sociale, la religion, un handicap, l'appartenance politique, l'orientation sexuelle, l'état civil, les responsabilités familiales et l'âge, qui ne sont pas liés

aux exigences inhérentes à la personne concernée. travailler à la mine. La prévention de la discrimination s'étend au recrutement, à l'embauche, à la rémunération, aux conditions de travail, au licenciement et à la discipline. Cela inclut la prévention du harcèlement, de l'intimidation et de l'exploitation de tous les employés et sous-traitants. Lorsque la législation locale impose des objectifs qui exigent une discrimination positive en faveur des résidents locaux, des peuples autochtones ou des personnes historiquement défavorisées, ceci n'est pas considéré comme une discrimination. En effet, la hiérarchisation des priorités des employés locaux peut aider à créer une exploitation minière plus durable.

Les enfants de moins de 15 ans ne devraient pas être employés. Les enfants de moins de 18 ans ne devraient pas être employés à des travaux dangereux. Ils ne devraient être employés qu'entre 15 et 18 ans si ce n'est pas une exploitation économique, n'interférera pas avec l'éducation de l'enfant, ni ne nuira à son développement. Tous les enfants de moins de 18 ans doivent travailler après une évaluation appropriée des risques et un suivi régulier de leur santé, de leurs conditions de travail et de leurs heures de travail. En outre, les mines de bauxite durables ne feront appel à aucun travail forcé.

En ce qui concerne la fourniture d'un environnement de travail sûr et sain, une mine durable devrait prendre des mesures pour prévenir les accidents, les blessures et les maladies, notamment:

- l'identification des dangers potentiels pour les employés et les sous-traitants, en particulier ceux qui peuvent mettre la vie en danger;
- La modification, substitution ou élimination de ces conditions ou substances dangereuses pour réduire le risque;
- La formation des employés et des entrepreneurs;
- La documentation et le compte rendu des accidents, des maladies et des incidents; et
- Les mesures de prévention, de préparation et d'intervention en cas d'urgence.

La protection de la santé et de la sécurité des employés et des sous-traitants consiste à veiller à ce que la mine ne se livre pas à des châtiments corporels, à des violences verbales, au harcèlement ou à la violence sexiste, y compris le harcèlement sexuel.

Les mines de bauxite durables devraient:

- S'abstenir d'utiliser le travail forcé ou le travail des enfants (au sens des conventions C138 et C182 de l'Organisation internationale du Travail (OIT)) et respectez les lois nationales correspondantes.
- Fournir à tous les employés des conditions de travail documentées et équitables, conformes aux normes locales; et
- Assurer la santé et la sécurité de tous les employés et entrepreneurs.



## 6.F Transport et gestion de la circulation

Alors que le transport de la bauxite et la gestion du trafic à l'entrée de la mine font partie des tâches courantes de la planification de la mine et de la sécurité minière, la bauxite doit finalement être transportée hors site vers une raffinerie d'alumine. Il peut être transporté par route, chemin de fer, convoyeur, pipeline ou bateau, ou une combinaison de ceux-ci. Bien que des alternatives au transport routier sur des routes publiques soient incluses dans la section sur les infrastructures associées de ces directives, il peut parfois ne pas y avoir d'alternative. Les petites mines de bauxite sont moins susceptibles de pouvoir construire leurs propres infrastructures associées et sont plus susceptibles d'utiliser des installations publiques. L'impact cumulatif de l'utilisation des infrastructures publiques doit donc être pris en compte par un organisme régional ou un agrégateur.

Le trafic minier sur les routes publiques augmente les embouteillages et, avec cette interaction accrue entre véhicules lourds, le risque et la gravité des accidents augmentent. Le contrôle et la surveillance de la circulation des véhicules miniers réduisent les risques et les conséquences pour les communautés environnantes. Cependant, la gestion des dangers de la route et des autres utilisateurs sur des routes qui ne sont pas sous la supervision et le contrôle directs d'une mine peut être plus difficile que de gérer la sécurité dans la zone minière. Certains des risques associés aux routes publiques incluent:

- La configuration routière inadéquate pour les véhicules lourds;
- L'interaction avec les usagers de la route autres que les véhicules, tels que les piétons, les cyclistes et la faune;
- La vitesse ou activités dangereuses des autres véhicules sur les routes; et
- Le manque de formation des conducteurs sur les dangers de la circulation

Les stratégies visant à améliorer la sécurité sur les routes publiques peuvent inclure:

Comprendre qui sont les principaux acteurs dans la gestion de la sécurité sur les routes locales (par exemple, gouvernement local ou régional, police, communauté);

Travailler avec les parties prenantes propriétaires des routes pour améliorer les fonctionnalités clés telles que la signalisation, l'éclairage, les intersections, les croisements, les limitations de vitesse, les marquages de lignes, les poteaux indicateurs et les garde-corps afin d'améliorer la sécurité de tous les utilisateurs;

S'assurer que la bauxite est transportée dans des véhicules couverts et avec des limites de charge appropriées, ou transportée de manière à empêcher la formation de poussière - la poussière est une nuisance pour la communauté mais réduit également la visibilité;

- Offrir une formation de conduite sécuritaire à tous les employés qui conduisent sur des routes publiques;
- Offrir des programmes d'éducation communautaires sur la sécurité routière et les interactions entre véhicules;
- Identifier les itinéraires de transport optimaux qui minimisent les interactions de trafic avec les communautés;
- Planifier l'utilisation des routes publiques en fonction des autres usagers de la route afin d'éviter les pics quotidiens et saisonniers;
- S'assurer que les contrats sont structurés de manière à garantir que l'entretien et l'assurance soient des conditions préalables et n'encouragent pas par inadvertance les pauses de vitesse ou de fatigue insuffisantes;
- Assurer le transport vers et depuis la mine pour les employés et les entrepreneurs afin de réduire le trafic sur la route et de s'assurer qu'ils arrivent en état de travailler; et
- Augmenter les transports en commun pour réduire le nombre d'autres véhicules sur les routes.

- Un plan de gestion du trafic peut être préparé par:
- Comprendre l'utilisation actuelle du trafic sur un itinéraire, y compris la proportion actuelle de véhicules lourds;
- Puis, comprendre les itinéraires proposés et leur variation au cours de la construction ou de l'exploitation, notamment les déplacements des employés, les matériaux entrants et la bauxite sortante;
- évaluer l'impact de la mine sur le trafic routier existant, par type de véhicule et de route, y compris la capacité de la route à supporter le poids et l'impact accru aux intersections; et
- Identifier et mettre en œuvre les actions clés pour atténuer ces risques.

Les mines de bauxite durables devraient :

- Établir un plan de gestion de la circulation, élaboré en consultation avec les principales parties prenantes, si le transport de la bauxite sur les routes publiques ou par la communauté ne peut être évité; et
- S'assurer que tous les transports dans la communauté incluent une formation à la sécurité;
- S'assurer que le personnel de transport respecte les limitations de vitesse et couvre tous les véhicules de manière appropriée.

### **Étude de cas - minimiser l'impact du transport à Spring Energy KotaSAS, Malaisie**

Spring Energy a commencé à extraire de la bauxite à KotaSAS dans l'État de Pahang en Malaisie en fin 2013. La bauxite extraite dans cette mine a une teneur d'environ 33 à 40% et est parfois assez riche en argile. Cette forte teneur en argile, combinée aux fortes précipitations régionales, fait que la bauxite adhère parfois aux véhicules. La bauxite est acheminée vers le port de Kuantan, à environ 20 kilomètres, par une voie publique. Spring Energy prend un certain nombre de mesures pour minimiser l'impact de ce transport de bauxite sur la communauté locale:

- Tous les véhicules entrant et sortant du site sont lavés à l'aide d'une station de lavage réservée à un personnel qualifié; et
- Les véhicules ne sont pas surchargés et sont couverts de manière sécurisée afin de minimiser les déversements de bauxite sur la route et la formation de poussière.

Les figures 5.10 à 5.13 indiquent la mise en œuvre de ces mesures par Spring Energy par rapport à la non-mise en œuvre par certains autres opérateurs de la région.



Figure 5.10 Lavage de véhicule à Spring Energy KotaSAS, Malaisie



Figure 5.11 Exemple d'un véhicule non lavé sur une route publique



Figure 5.12 Un véhicule bien chargé et couvert à Spring Energy KotaSAS, Malaisie



Figure 5.13 Exemple de camion mal chargé avec une couverture non sécurisée

De plus, la mine étant adjacente à la construction d'un nouveau centre administratif régional, la poussière sur le site est réduite à l'aide d'un camion-citerne. Toute l'eau du lavage des camions est collectée et recyclée pour être utilisée sur le site, par exemple dans le camion-citerne (Figure 5.14).



Figure 5.14 Camion-citerne sur le site de Spring Energy KotaSAS, Malaisie

### 6.G Acquisition de terres et déplacement de la communauté

L'emplacement des gisements de bauxite limite l'emplacement possible des mines. Si une mine est approuvée pour être établie à proximité d'une communauté existante, cela peut impliquer un déplacement économique et / ou communautaire. Alors que le déplacement de la communauté est plus rare pour les mines de bauxite, le déplacement économique dû au changement d'utilisation des terres peut devenir un problème plus courant et les mesures d'atténuation ou de compensation pour cette perte économique sont souvent une source majeure de préoccupation sociale et de risque pour la réputation. Parfois, au début des processus d'acquisition de terrains ou d'approbation des mines, il est également difficile de savoir qui est le propriétaire actuel, qui sont les principales parties prenantes, ni de préciser les mesures d'atténuation ou de compensation, le cas échéant.

L'industrie minière de la bauxite subit de plus en plus de modifications mineures, dont certaines peuvent être beaucoup plus petites et dont la durée de vie est plus courte, ce qui accroît les difficultés associées à l'accès aux terres. En outre, un seul propriétaire foncier qui a déjà pratiqué l'agriculture ou d'autres activités peut être disposé à exploiter de la bauxite sur ses terres, mais cela a des répercussions sur les propriétés voisines. Ce problème émergent doit être abordé, en particulier ses effets cumulatifs.



La planification doit donc commencer tôt, les entreprises coopérant de manière significative avec les communautés touchées pour évaluer et atténuer les impacts potentiels du changement d'affectation des terres et de tout déplacement éventuel de la communauté. De nombreux projets se concentrent sur la compensation en espèces; Cependant, fournir une compensation en espèces aux ménages à faible revenu conduit généralement à des dépenses insoutenables, ce qui contribue à son tour à un appauvrissement à long terme. Les projets qui minimisent les compensations en espèces et offrent des solutions de rechange sont généralement plus durables et plus performants. Cependant, le fait de ne pas indemniser adéquatement les ménages touchés est l'une des principales causes de griefs et de conflits sur les projets. Néanmoins, il n'existe pas de formule unique pour le calcul de l'indemnisation, le cas échéant, pour l'accès à la terre. En tant que tel, le recours à des professionnels de l'évaluation expérimentés et la consultation de toutes les parties prenantes peuvent aider à développer des approches appropriées. Les résultats de cette consultation devraient être des mesures d'atténuation, un plan de compensation ou un plan de rétablissement des moyens de subsistance en cas de déplacement économique et / ou un plan d'action de réinstallation en cas de déplacement (physique) de la communauté.

Le déplacement de la communauté se produit lorsque les ménages vivant dans la zone de la mine doivent déménager. Cela ne peut être fait qu'avec l'approbation explicite des gouvernements nationaux ou locaux, mais cela présente néanmoins des impacts significatifs, à la fois pour les personnes concernées et pour les risques de réputation pour l'entreprise concernée. Par exemple, le déplacement d'une communauté nécessite l'identification, la conception, la planification et la construction de villages, de logements et d'installations connexes de manière à atténuer efficacement les pertes physiques, mais également à soutenir la cohésion et la réussite futures des communautés touchées. Les forfaits de réinstallation et l'assistance devraient normalement comprendre:

- Des mesures d'atténuation en espèces ou une compensation pour les actifs, y compris les cultures et les structures;
- Fourniture de logements de réinstallation;
- Mise à disposition d'un site de réinstallation;
- des allocations pour faciliter le processus de déménagement; et
- Programmes de restauration des moyens d'existence.

Le choix du site de réinstallation est le critère le plus important pour soutenir la restauration des moyens de subsistance du ménage touché. En tant que telle, la société minière doit veiller à ce que les préférences des différentes parties prenantes de la communauté soient bien comprises et équilibrées, sans aucune pression pour être proches des infrastructures existantes. En outre, la conception des logements de réinstallation doit inclure le gouvernement afin de garantir la durabilité de ces établissements en termes d'entretien et de services.

Les mines de bauxite durables devraient:

- Examiner la nécessité de mesures d'atténuation économiques ou d'une compensation pour la perte d'utilisation des terres et de ses autres valeurs communautaires;
- Éviter le déplacement physique de la communauté si possible;
- Si le déplacement physique ne peut être évité, alors engagez-vous avec la communauté touchée et le gouvernement pour développer conjointement un plan d'action de réinstallation; et
- Chercher à obtenir l'approbation du gouvernement pour mettre en œuvre toute délocalisation de la communauté.

## 7 Santé et Sécurité

### 7.A Considérations

Les principaux risques pour la santé et la sécurité dans l'exploitation de la bauxite sont courants dans l'ensemble du secteur minier, tels que les équipements mobiles, le travail en hauteur, les espaces confinés et la sécurité électrique. Ces aspects liés à la santé et à la sécurité au travail interviennent à toutes les phases du cycle de la mine et peuvent être classés selon les catégories suivantes. Celles-ci doivent être considérées dans le cadre d'un plan de santé et de sécurité:

- Santé et sécurité au travail en général
- Substances dangereuses
- Utilisation d'explosifs
- Sécurité électrique et isolation
- Risques physiques
- Rayonnement ionisant
- Aptitude au travail
- Voyage et santé dans les sites enclavés
- Stress thermique
- Bruit et vibration
- Creusage / nettoyage de la végétation
- Travail en hauteur
- Outils à main
- Espaces confinés
- Véhicules légers et équipements mobiles
- Produits chimiques dangereux
- Protection de la machine

La mine doit prendre en compte les possibilités d'améliorer à la fois la santé et le bien-être de la communauté et d'atténuer les risques. Ces risques peuvent être très spécifiques à l'emplacement et doivent être gérés en tenant compte du contexte local. Par exemple, sur le site, les entreprises devraient fournir des conditions de travail sûres et saines aux employés et aux entrepreneurs, en prenant toutes les mesures pratiques et raisonnables pour éliminer les décès, les blessures et les maladies sur le lieu de travail, notamment en mettant en place et en maintenant un système de santé et de sécurité. Ce système devrait inclure:

- Une politique relative aux droits à la santé et à la sécurité pour tous les employés et entrepreneurs afin de reconnaître leurs droits conformément à toutes les normes nationales pertinentes;
- Un système de gestion documenté de la santé et de la sécurité au travail mis en place dans le cadre de cette politique. Cela doit être conforme aux normes nationales et, idéalement, internationales, et doit viser à identifier, gérer, atténuer et surveiller les risques sur les lieux de travail;
- Un audit régulier de ce système ainsi qu'une certification à une norme internationale telle que OHSAS 18000 ou ISO 45001; et
- Une évaluation et un rapport sur les performances en matière de santé et de sécurité de la mine, y compris une comparaison avec ses pairs du secteur minier.

En outre, une approche communautaire plus large en matière de santé et de sécurité devrait également être envisagée. Une communauté en santé signifie des familles en santé, ce qui signifie une main-d'œuvre plus sûre et motivée. Cela devrait être fait avec la contribution des travailleurs et peut inclure des programmes tels que:

- Nutrition et gestion du poids
- Cesser de fumer
- Gestion du stress
- Gestion du cholestérol
- Education au diabète
- Vaccination et immunisations
- Programmes de santé cardiaque
- Dépistage de la dépression
- Initiatives d'équilibre travail-vie
- Education à la santé sexuelle
- Programmes de contrôle des maladies à transmission vectorielle
- Programmes de drogue et d'alcool
- Initiatives d'infrastructures d'assainissement

En outre, selon le niveau d'infrastructure autour de la mine, le gouvernement officiel ne disposera peut-être que de très peu de capacités pour répondre aux besoins médicaux les plus urgents des employés et des sous-traitants, de leurs familles et de leurs communautés. Une mine de bauxite peut donc investir dans la construction d'infrastructures de soins de santé et dans la mise en place de personnel et d'équipements d'intervention d'urgence, notamment de médecins, d'infirmières et d'hygiénistes.

Les mines de bauxite durables devraient:

- disposer d'un système documenté permettant de gérer et de minimiser les risques pour la santé et la sécurité et de contrôler ces risques; et
- Comprendre les besoins sanitaires de la communauté locale et leur lien avec les besoins de l'exploitation de la mine.

### ***Étude de cas - santé communautaire à Hindalco Durgmanwadi, Inde<sup>17</sup>***

En Inde, à la mine Durgmanwadi de Hindalco, la responsabilité en tant qu'exploitation durable de bauxite comprend un plan détaillé visant à promouvoir une amélioration globale de la santé et du bien-être dans la communauté. Les initiatives dans le cadre de ce plan comprennent:

- Education - investissements dans les activités d'éducation primaire et pour adultes, y compris la construction et la rénovation de bâtiments scolaires et la fourniture d'uniformes, de livres et d'autres instruments scolaires;
- Soins de santé - la mine fournit également des services médicaux gratuits à la communauté locale par l'intermédiaire de son dispensaire, et l'équipe médicale organise régulièrement des camps de contrôle médical et distribue des médicaments gratuits.
- Moyens de subsistance durables - formation de groupes d'entraide des femmes dans de nombreux villages et formation professionnelle aux femmes locales. Les femmes participent maintenant activement à des activités économiques telles que la création d'une laiterie coopérative laitière, la culture des champignons, l'élevage en pépinière, le vermi compost (figure 6.1), l'élevage de chèvres et de lapins et l'artisanat.
- Projets sociaux - investissement dans des projets sociaux tels que l'agriculture biologique et la fourniture de chulas sans fumée utilisant un socle de carburant et des lampes solaires pour réduire la fumée. En outre, des vélos en fauteuil roulant ont été fournis aux personnes handicapées et des jeunes arbres fruitiers ont été distribués aux villageois; et
- Développement d'infrastructures - construction de routes, de caniveaux, de latrines et d'une station de traitement de l'eau, ainsi que mise en place de systèmes d'irrigation pour les agriculteurs, de réverbères et de réparations de logements dans la communauté locale et de la rénovation d'un système d'écoulement d'eau par gravité.



Figure 6.1 Vermicompost à Hindalco Durgmanwad, Inde

### ***Étude de cas - Santé renouvelée à Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), Brésil***

La CBA opère dans les municipalités de Poços de Caldas et Miraf, dans la région de Minas Gerais au Brésil. L'unité de Poços de Caldas est entrée en activité en 1955 et celle de Miraf en 2008. En septembre 2015, l'ABC a mis en place un programme de santé renouvelé pour encourager ses travailleurs à adopter un mode de vie plus sain (Figure 6.2). Il est destiné aux personnes ayant un indice de masse corporelle (IMC) supérieur à 30 et aux maladies chroniques telles que le diabète et l'hypertension. Les employés qui participent au programme bénéficient du soutien d'un professionnel de la santé lors des consultations mensuelles qui surveillent le traitement, en particulier la perte de poids et le contrôle des maladies.



Figure 6.2 Programme de santé renouvelée à la Companhia Brasileira de Alumínio, Brésil

### **7.B Préparation aux situations d'urgence**

Répondre efficacement aux situations d'urgence est essentiel pour les mines de bauxite afin de mieux protéger les employés, les communautés locales et la région au sens large. Les principaux risques liés à l'exploitation de la bauxite comprennent la gestion des hydrocarbures et des barrages de résidus miniers, où il existe une valorisation sur site. En particulier, alors qu'une mine de bauxite a la responsabilité d'être préparée aux situations d'urgence par des mécanismes internes, il est tout aussi important de travailler avec les communautés vivant à proximité des sites miniers afin d'améliorer leur compréhension des menaces potentielles pour la sécurité. Cela est particulièrement important pour les mines de bauxite situées dans des régions éloignées où la société minière peut fournir une infrastructure et un personnel locaux considérables. Une intervention locale rapide et efficace en cas d'urgence peut être le facteur le plus important pour limiter les dommages aux personnes, aux biens et à l'environnement.

Une approche structurée, telle que le recours à un groupe local de planification des interventions d'urgence, est nécessaire pour élaborer un plan d'intervention d'urgence (Figure 6.3). Cela aide les entreprises à travailler avec les autorités locales et les communautés, ou leurs représentants, pour identifier qui fait quoi en cas d'urgence, donner des conseils sur la formation et établir des fonctions de liaison avec les communautés. Ces plans d'intervention d'urgence définissent:

- Responsabilités, organisation et coordination pour répondre à une urgence;
- situations d'urgence;
- Évaluation des zones et des effets;
- Systèmes de communication et d'alerte, y compris la disponibilité de systèmes de communication appropriés dans les zones reculées;
- procédures d'évacuation;
- Durée de l'urgence et suivi; et
- Mises à jour du plan.



Figure 6.3 Groupe local de coordination des plans d'urgence <sup>5</sup>

En formant en permanence des équipes et en mettant à jour le plan, les entreprises sont en mesure d'assurer la sécurité et l'intégrité de leurs employés, entrepreneurs et communautés, ainsi que les communautés autour des barrages de résidus et de tout autre risque.

Les mines de bauxite durables devraient:

- utiliser une approche fondée sur les risques pour comprendre et gérer les impacts potentiels de la mine; et
- Travailler avec les services communautaires, gouvernementaux et d'urgence pour élaborer, documenter et mettre en œuvre un plan d'urgence

### 7.C Considérations de sécurité <sup>6</sup>

Il est essentiel que les mines de bauxite maintiennent non seulement la sécurité mais aussi la sécurité de leurs opérations. Cela peut être particulièrement difficile lorsque vous travaillez dans des zones de conflit ou de gouvernance faible. Les exploitants de mines doivent évaluer les risques pour la sécurité du personnel, des communautés locales et des actifs. De telles



évaluations nécessitent une contribution crédible de la part d'un éventail de parties prenantes, y compris des gouvernements locaux et nationaux, des entreprises de sécurité, d'autres entreprises, des institutions, des organismes publics et des individus bien informés sur les conditions locales. Une évaluation des risques doit prendre en compte:

- L'identification des risques pour la sécurité et évaluation des risques - ceux-ci peuvent résulter de facteurs politiques, économiques, civils ou sociaux. Certains membres du personnel et certains actifs peuvent être plus exposés que d'autres. Dans certains cas, les mesures prises par une entreprise peuvent accroître les risques.
- Le potentiel de violence - cela peut dépendre de l'environnement; il peut être répandu ou limité à des régions particulières, et il peut se développer sans avertissement ou presque;
- Es registres des droits de l'homme des forces de sécurité publique, des paramilitaires, des forces de l'ordre locales et nationales, ainsi que de la réputation de la sécurité privée - en outre, la sensibilisation aux violations et allégations antérieures peut aider à éviter les récurrences et à promouvoir la responsabilité. L'identification de la capacité de différentes entités à réagir à des situations peut également aider à développer des mesures appropriées d'atténuation des risques;
- L'autorité de poursuite locale et la capacité du pouvoir judiciaire de traduire en justice les responsables de violations des droits de l'homme et de violations du droit international humanitaire d'une manière qui respecte les droits de l'accusé; et
- L'identification et la compréhension des causes profondes et de la nature des conflits locaux, ainsi que du niveau de respect des normes des droits de l'homme et du droit international humanitaire par les principales parties prenantes.

Bien que les gouvernements jouent un rôle primordial dans le maintien de l'ordre public et dans la sécurité publique, les exploitants miniers ont également intérêt à veiller à ce que les mesures prises par les gouvernements, en particulier celles des prestataires de services de sécurité publique, soient compatibles avec la protection et la promotion des droits de l'homme. En particulier, lorsque les entreprises fournissent des ressources supplémentaires pour compléter la sécurité existante, elles doivent:

- Consulter régulièrement les gouvernements hôtes et les communautés locales sur l'impact de leurs arrangements de sécurité sur ces communautés;
- Communiquer leurs politiques en matière de déontologie et de respect des droits de l'homme aux prestataires de services de sécurité, y compris la nécessité d'une formation adéquate et efficace du personnel afin de faire respecter ces politiques; et
- Encourager les gouvernements des pays hôtes à rendre les dispositifs de sécurité transparents et accessibles au public, sous réserve de toute préoccupation de sécurité absolue.

Les sociétés minières devraient également tenir compte des principes suivants lors de l'utilisation de la sécurité publique ou privée:

- Les personnes impliquées de manière crédible dans des violations des droits de l'homme ne devraient pas fournir de services de sécurité;
- La force ne devrait être utilisée que lorsque cela est strictement nécessaire et dans une mesure proportionnelle à la menace;
- Les droits des individus ne doivent pas être violés lors de l'exercice du droit d'exercer la liberté d'association et de réunion pacifique, le droit de participer à des négociations collectives ou d'autres droits connexes des employés de l'entreprise.
- Dans les cas où la force physique est utilisée par la sécurité publique ou privée, de tels incidents devraient être rapportés aux autorités compétentes et à la société minière hôte, et une assistance médicale devrait être fournie aux personnes blessées, y compris aux auteurs d'infractions; et
- La nécessité d'enregistrer et de signaler aux autorités compétentes du gouvernement hôte toute allégation crédible d'atteinte aux droits de l'homme commise par des services de

sécurité publics ou privés, y compris une enquête et des mesures prises pour empêcher que cela ne se reproduise.

Les mines debauxite durables devraient:

- Utiliser une approche basée sur les risques pour déterminer les besoins de sécurité appropriés et assurez-vous que le personnel de sécurité privé utilisé est correctement formé pour respecter les droits des employés et de la communauté locale.

## 8 Gestion et performance environnementales

### 8.A Gestion environnementale

Si la gestion environnementale de toutes les opérations minières revêt une grande importance, la bauxite se trouve généralement dans les zones tropicales à forte pluviosité, souvent très riches en biodiversité. En tant que tels, les principaux objectifs de la gestion environnementale de l'exploitation de la bauxite devraient être les suivants:

- Minimiser l'impact des émissions de poussière et de bruit provenant des opérations minières et du trafic sur les communautés et l'environnement;
- Atténuer les impacts du défrichement sur la flore et la faune en limitant les zones dégagées sur la base du plan de mine annuel;
- Contrôler l'érosion et minimiser le ruissellement chargé de sédiments;
- Gérer les ressources en eau et la qualité de l'eau en tenant compte des besoins de la communauté locale;
- Mettre en œuvre un niveau élevé de réhabilitation des zones perturbées;
- Minimiser les impacts de l'élimination des déchets, y compris les résidus, sur la durée de vie de la mine et au-delà; et
- Utiliser efficacement l'énergie et l'eau.

Les mines devraient donc procéder à diverses évaluations de leurs activités avant le début de l'exploitation minière, notamment:

- Surveillance de base des écoulements et des eaux de surface et souterraines à proximité des zones minières proposées;
- Evaluation de l'impact des activités minières sur les autres utilisateurs de l'eau (par exemple les agriculteurs, les pêcheurs, les utilisateurs municipaux, l'industrie, les utilisateurs de loisirs);
- Enquêtes de référence et évaluation des impacts sur la flore et la faune terrestres et aquatiques;
- Surveillance de base des niveaux de poussière et de bruit et évaluation de l'impact sur les voisins et la faune;
- évaluations de base de la santé de la communauté, le cas échéant; et
- Enquête socio-économique et évaluation des impacts sociaux et économiques.

Lorsqu'il est probable qu'il y aura plusieurs mines plus petites dans une zone géographique proche, il est également important que les impacts environnementaux et sociaux cumulés soient évalués.

En particulier, toutes les mines de bauxite devraient avoir un système de gestion de l'environnement (SGE) documenté, intégré au plan d'exploitation et à la mine. La conception d'un SGE devrait inclure:

- Un examen systématique de toutes les opérations afin d'identifier les impacts environnementaux potentiels à l'aide d'un cadre d'évaluation des risques reconnu. Ceci est utilisé pour classer les aspects et les impacts environnementaux en fonction des conséquences potentielles (notamment environnementales, réglementaires, communautaires et financières) et de la probabilité (ou de la fréquence) de leur survenue;

- Un système visant à atténuer ou à minimiser l'impact de tous les impacts potentiels considérés comme «importants» sur l'environnement et les communautés;
- Un plan de suivi et d'amélioration de la performance environnementale et de communication des informations pertinentes aux parties prenantes, y compris les communautés locales; et
- Un audit complet, tant interne qu'externe, et idéalement une certification selon une norme internationale telle que l'ISO14001.

Les mines de bauxite durables devraient:

- effectuer une évaluation de l'impact préalable à l'exploitation minière;
- disposer d'un SGE documenté qui identifie les risques importants et les atténue; et
- Établir un plan de compte rendu publique de leur performance.

### **Étude de cas - Gestion environnementale intégrée à Hindalco Durgmanwadi, Inde**

Le contrat de bail de bauxite de Durgmanwadi a été octroyé en 1968 et la mine a été développée en 1992 avec une capacité nominale de 660 KT par an. En intégrant la planification de la mine aux aspects environnementaux, Hindalco pourrait obtenir de meilleurs résultats environnementaux, notamment:

- Utilisation de la planification minière informatisée - cela permet de planifier les activités minières quotidiennes en fonction des exigences de qualité du client, tout en garantissant une utilisation minimale du sol;
- Réalisation d'études sismiques avant l'exploitation minière - cela a révélé que tout le plateau était jouable. Par conséquent, le forage et le dynamitage (avec des explosifs) ont été évités et remplacés par des déchirures et des refentes qui ont considérablement réduit la poussière, le bruit et les vibrations du sol, ainsi que les risques d'accident.
- Utilisation d'un concasseur mobile au lieu d'un concasseur fixe - cela a permis de limiter les activités minières à de petites zones et de réduire les mouvements de véhicules, entraînant une réduction de la consommation de diesel et des poussières nuisibles le long des routes de transport (Figure 7.1 - Figure 7.2);
- Le remblayage immédiat du mort-terrain - cela a réduit son traitement, ainsi que la réhabilitation plus rapide des zones minées grâce au reboisement et à la création de plans d'eau, ce qui a permis une restauration plus rapide de l'écosystème;
- Collecte des eaux pluviales dans les zones épuisées - ceci a été réalisé en créant des étangs / eaux artificiels et des systèmes de filtration constitués de bassins de décantation et de barrages de contrôle du limon qui ont permis de réduire la quantité de limon dans les eaux de drainage de la mine et l'envasement des lits de rivières; et
- Installation de systèmes de suppression de poussière atomisée sur le concasseur mobile et pulvérisation d'eau sur les routes de transport et les points de génération de poussière par des camions-citernes mobiles - ceci a entraîné une faible concentration de poussière dans la mine.





Figure 7.1 Installation de concassage mobile à Hindalco Durgmanwadi, Inde



Figure 7.2 Barrages à limons en série et sédimentation dans des réservoirs à Hindalco Durgmanwadi, Inde

En plus de l'intégration de la planification minière et environnementale avec l'utilisation d'un SME certifié ISO 14001, Hindalco a démontré son leadership environnemental en:

- Fonctionnant au-delà des normes légales;
- Augmentation de la régénération dans la zone sous bail et au-delà;
- Utilisation de murs de parapet pour protéger les dépôts de morts-terrains des travaux de nettoyage;
- Récueillir les eaux de pluie sur le site et mettre en place un programme de gestion des eaux usées;
- En appliquant des règles de sécurité routière pour les camions de bauxite, y compris tous les camions devant être recouverts de bâches afin d'éviter les déversements sur les routes et les villages;
- Limiter les opérations minières et les mouvements de véhicules à la journée seulement;
- Surveillance de la qualité de l'environnement de l'air, de l'eau, du sol et du bruit - ceci a été réalisé par une tierce partie;
- Mener un programme de sensibilisation à l'environnement afin de sensibiliser davantage les villageois et les écoliers à la protection de l'environnement; et
- Mise en place de procédures claires pour le partage d'informations environnementales.

### 8.B Gestion des infrastructures auxiliaires

La bauxite transportée sur site doit être gérée de manière à minimiser le bruit et la poussière à l'aide de méthodes telles que l'arrosage des routes et les limitations de vitesse. De plus, le produit à base de bauxite doit être transporté hors site, directement ou indirectement, dans les raffineries d'alumine - généralement par le biais d'un transport par un tiers. Par conséquent, en plus de la mine de bauxite elle-même, les mines ont généralement d'autres infrastructures associées, notamment:

- Des infrastructures auxiliaires telles qu'une centrale électrique, des ateliers, des entrepôts, des installations administratives, des usines de traitement des eaux usées et des installations d'élimination des déchets et de stockage de combustible;
- Des camps permanents ou des camps de construction pour les employés et les entrepreneurs;
- Des infrastructures d'approvisionnement en eau telles que les barrages;
- Des ports, installations de chargement et de déchargement des navires;
- Des routes, à la fois minières et publiques;
- Des convoyeurs terrestres;
- Des aéroports;
- Des pipelines pour le transport de boues de bauxite; et
- Des lignes de chemin de fer.

Selon l'ampleur et la localisation des infrastructures associées, les transports doivent être considérés comme faisant partie de l'impact environnemental et social de la mine elle-même ou même en tant que projet indépendant avec ses propres EID et EIE. Autrement dit, il faut considérer dans quelle mesure la mine de bauxite est un utilisateur ou un développeur clé de cette infrastructure - par exemple, les petites mines de bauxite ont moins de chances de pouvoir construire leurs propres infrastructures associées et peuvent compter de plus en plus sur des infrastructures communautaires. (notamment routes, électricité et eau). À mesure que le nombre de ces petites mines augmente, l'impact de l'utilisation de cette infrastructure partagée sur la communauté peut être considérable.

Cependant, si la réduction du transport de bauxite sur les routes publiques peut réduire les préoccupations sociales liées au trafic, la mise en œuvre de modes de transport de substitution tels que la construction d'un nouveau port peut elle-même introduire de nouveaux risques. De plus, avec les ports ou les voies ferrées existants, une augmentation du nombre de mouvements de navires ou de trains augmente le risque de collision, entraînant un incident de sécurité ou des dommages environnementaux. Il faut donc comparer les avantages d'une meilleure forme de transport de produits pour les biens publics à l'impact environnemental et social d'une autre.

Bien que la bauxite ne présente aucun danger, de tels déversements lors du chargement et du déchargement sont possibles. Des mesures de contrôle devraient donc être adoptées pour minimiser les risques de déversement, notamment:

- L'utilisation de plateaux de capture sous les points de transfert;
- Le raclage de la bande avec de l'eau pulvérisée sur les convoyeurs pour le nettoyer. L'eau utilisée pour le nettoyage de la bande devrait ensuite être renvoyée dans des bassins de sédimentation;
- L'utilisation de d'alternateurs de vitesse sur les convoyeurs afin de minimiser les risques de débordement
- L'installation de commutateurs de dérive de courroie sur le convoyeur qui arrêtent les entraînements du convoyeur si une courroie se déplace de la position prévue; et
- La localisation des zones de maintenance, y compris sur les chargeurs et les déchargeurs de navires, de sorte que les eaux de ruissellement soient capturées pour traitement avant le déchargement.

En outre, du carburant et de l'huile peuvent se répandre accidentellement. Les déversements d'hydrocarbures peuvent être minimisés comme suit:

- S'assurer que tous les réservoirs de carburant sont à double paroi et emballés, et ne pas installer de réservoirs souterrains;
- Utiliser des alarmes qui émettent une alerte visuelle ou sonore en cas de déversement d'hydrocarbures;
- Utiliser des vannes d'arrêt automatiques lors du ravitaillement en carburant;
- Installer et entretenir des pièges à huile et à graisse efficaces dans les installations de ravitaillement en carburant, les ateliers et les dépôts de carburant; et
- Fournir des kits de déversement d'hydrocarbures; et éliminer de manière appropriée tout matériau contaminé.

Les mines de bauxite durables devraient:

- inclure toutes les infrastructures associées à la mine lors de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux; et
- Élaborer un plan pour la sécurité de l'exploitation des routes, des ports et des chemins de fer, qu'ils soient publics ou privés, en tenant compte des impacts sur la communauté.

**Étude de cas - options d'infrastructure dans l'État du Pará, au Brésil**

La bauxite est une matière première abondante dans l'État du Pará au Brésil (Figure 7.3) et la région est aujourd'hui l'une des plus importantes zones d'extraction de bauxite au monde. Il existe de nombreuses mines dans la région et celles-ci ont abordé les défis opérationnels et communautaires du transport de la bauxite de différentes manières.

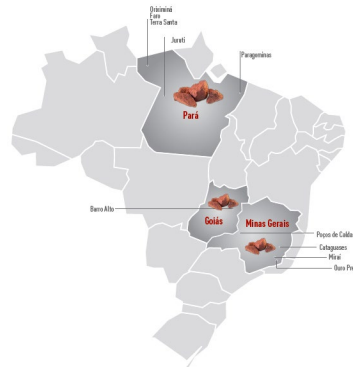


Figure 7.3. Les mines de bauxite au Brésil <sup>7</sup>

L'une d'entre elles, Mineração Rio do Norte (MRN), a été l'un des premiers projets industriels de grande envergure en Amazonie. Le MRN a démarré ses activités en 1979. L'usine a actuellement une capacité de production annuelle de 18,3 millions de tonnes. Le MRN exploite un chemin de fer de 28 km (Figure 7.4) pour transporter la bauxite de l'installation de lavage au port de Trombetas. De là, il est transporté sur environ 1 000 kilomètres par des navires également exploités par MRN jusqu'au port de Vila do Conde, à Barcarena, jusqu'à la raffinerie de Norsk Hydro Alunorte, ainsi que pour d'autres clients exportateurs.



Figure 7.4 Exploitations ferroviaires et port de Trombetas à Mineração Rio do Norte, Brésil

Une autre mine de bauxite, la mine norvégienne Norsk Hydro, située à Paragominas, est située à 64 km des zones urbaines du nord-est de l'État de Pará, à 350 km de la capitale Belém. Elle a débuté ses activités en 2007 et transporte toute sa bauxite sous forme de boue le long d'un pipeline de 244 kilomètres. Ce pipeline, d'une capacité de 15 millions de tonnes par an, est un pionnier mondial du transport de la bauxite. Il envoie également le minerai à la municipalité de Barcarena pour alimenter la raffinerie d'alumine Norsk Hydro Alunorte. Le transport de la bauxite par pipeline réduit l'impact environnemental - l'habitat environnant n'est pas isolé ni isolé, il n'y a pas de problèmes de bruit ou de poussière sauf pendant la construction et les impacts de réinstallation pour la communauté sont moins importants. Comme la canalisation de bauxite est souterraine, elle est mieux protégée et plus sécurisée et la population locale n'est pas exposée aux mouvements de chemins de fer ou de camions.

Une autre mine, la mine Alcoa Juruti, située à l'ouest de l'État de Pará, a été mise en service en 2009 et dispose actuellement d'une capacité de production de 5,3 millions de tonnes par an. Outre l'exploitation minière, le projet comprend un chemin de fer d'environ 55 km de long construit par la

société pour transporter la bauxite des installations de traitement au terminal portuaire situé sur les rives de l'Amazone, à 2 km du centre de la municipalité.

### 8.C Gestion de l'eau

L'eau est une ressource partagée et limitée, de grande valeur sociale, culturelle, environnementale et économique. C'est également un élément essentiel de toutes les opérations d'extraction de la bauxite. Les sociétés minières de bauxite devraient donc viser à réduire la consommation d'eau et à améliorer ou maintenir la qualité de l'eau en minimisant la consommation d'eau, en optimisant la réutilisation de l'eau, en évitant la contamination des masses d'eau voisines et en maintenant des programmes de surveillance pour mesurer leur performance.

Les mines de bauxite utilisent souvent de grandes quantités d'eau, en particulier dans les usines de valorisation et dans la suppression de la poussière. Les mines dans les zones à forte pluviosité en particulier peuvent connaître des écoulements de ruissellement importants qui nécessitent une gestion prudente. Les mines de bauxite devraient :

- Consulter les principales parties prenantes pour comprendre toute demande d'utilisation d'eau en conflit et la dépendance des communautés et de l'environnement vis-à-vis des ressources en eau de la région; et
- Établir un bilan hydrique à l'échelle du site sur la base des meilleures informations météorologiques disponibles à long terme et l'utiliser pour optimiser la conception des infrastructures; et
- Maximiser la réutilisation et le recyclage de l'eau (par exemple, le retour de l'eau de décantation des digues de retenue aux usines de valorisation) afin de minimiser l'utilisation des réserves d'eau souterraine et de surface et de minimiser les impacts sur les autres utilisateurs de l'eau.

En ce qui concerne la qualité de l'eau, les principaux impacts potentiels sont liés à la turbidité accrue du ruissellement et aux déversements accidentels d'hydrocarbures. Il est à noter que les produits chimiques ne sont pas utilisés dans le processus de valorisation de la bauxite. Les pratiques recommandées pour gérer les impacts sur la qualité de l'eau comprennent :

- S'assurer que les rejets dans les eaux de surface n'entraînent pas une augmentation inacceptable des concentrations de contaminants dans les eaux réceptrices;
- Installer des pièges à huile et à graisse efficaces et les entretenir dans des installations de ravitaillement en carburant, des ateliers, des dépôts de carburant;
- S'assurer que des kits de déversement d'hydrocarbures sont disponibles;
- Traiter les eaux usées sanitaires selon une norme telle que les rejets ne compromettent pas la santé humaine ni le milieu récepteur; et
- Surveiller la qualité et la quantité des rejets dans l'environnement, y compris les eaux pluviales, susceptibles de nuire à l'environnement - ceci doit être effectué aux points de surveillance convenus avec le régulateur.

Les approches clés de la gestion des eaux pluviales incluent la séparation des eaux propres et sales, la minimisation des surfaces exposées à l'érosion et / ou contaminées et l'utilisation de mesures de contrôle des sédiments. Les pratiques recommandées incluent :

- Un calendrier de nettoyage des terres pendant les mois les plus secs;
- Fournir des puisards dans la fosse pour retenir les eaux pluviales;
- Établir le ruissellement direct des fosses et des routes de transport vers les bassins de rétention des sédiments;
- Utiliser la phytoremédiation dans les fossés et les bassins de sédimentation pour réduire les concentrations de TSS (total des sols suspendus) et de métaux;
- Planifier la mine de manière à ce qu'il y ait plusieurs fosses plus petites entrecoupées de zones réhabilitées plutôt que d'une seule grande fosse;
- Décaper les planchers pour augmenter l'infiltration et réduire le ruissellement;

- Reboisement des zones perturbées dès que possible après la fin des travaux miniers; et
- Maintenir une zone tampon appropriée de végétation non perturbée autour des zones riveraines.

Les mines de bauxite durables devraient:

- comprendre la valeur sociale, culturelle et environnementale de l'eau dans le bassin versant de la mine;
- définir des objectifs d'utilisation et de qualité de l'eau; et en rendre compte; et
- Éviter, ou au moins minimiser, les eaux troubles qui quittent le site grâce à un contrôle efficace des sédiments.

### ***Étude de cas - Gestion de la turbidité et formation dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale***

Les opérations d'exploitation de la bauxite d'Alcoa en Australie occidentale se situent dans des bassins d'eau potable. L'eau de ces bassins forestiers étant naturellement claire et non trouble, Alcoa a adopté une approche proactive pour informer tous les opérateurs de leur rôle dans le maintien de la qualité de l'eau et le respect des limites réglementaires. Tous les exploitants de mines reçoivent une formation, dans un langage approprié et avec des éléments visuels facilitant la compréhension, sur les causes et les impacts de l'augmentation du TSS, tels que la boue et le limon, appelés turbidité.

Lorsque les zones sont dégagées pour l'exploitation minière, les arbres et les plantes qui stabilisent le sol sont supprimés, laissant le terrain sans protection et permettant ainsi au sol de s'enlever facilement. Les eaux de ruissellement provenant de zones dégagées, y compris les routes, peuvent entraîner une forte turbidité dans les cours d'eau. Cependant, avec une formation appropriée, les exploitants miniers peuvent aider à garantir qu'une protection suffisante contre le drainage est en place pendant et après le début de leurs travaux (Figure 7.5), par exemple:

- S'assurer que l'eau sur les routes de transport est dirigée vers les puisards et que ces entrées de puisard sont ouvertes et libres d'obstructions;
- Ne pas enfoncer d'amendes de la route dans un puisard, ce qui pourrait provoquer l'engorgement et le débordement;
- Ne pas aménager de pistes à moins qu'elles ne soient approuvées car cela peut perturber les fentes de drainage et entraîner leur défaillance;
- Vérifier que la partie la plus basse d'un puits de mine en exploitation peut contenir de l'eau et, dans le cas contraire, mettre en place des mesures de contrôle du drainage supplémentaires telles que le creusement d'un autre puisard;
- Diminuer les taux de ruissellement en découpant les contours; et
- Être au courant des prévisions d'événements météorologiques extrêmes provoquant de fortes pluies et travailler avec les responsables des opérations pour réagir autant que possible avant ces événements.





Figure 7.5 Gestion du drainage dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale

Cette formation est appuyée par la surveillance de la turbidité à des points désignés le long des rivières. Les résultats de cette surveillance sont ensuite utilisés pour améliorer la gestion de la turbidité et du drainage sur un site. Les opérateurs aident également en signalant:

- L'eau turbide s'écoulant dans la forêt, la réhabilitation ou la zone d'un cours d'eau de manière incontrôlée (par exemple, pas par des puisards);
- Les paniers en panne ou pièges ne fonctionnant pas correctement; et
- Les zones pouvant entraîner un écoulement d'eau dans la forêt en raison d'un contrôle de drainage insuffisant.

***Cette approche de gestion, d'éducation et de surveillance aide Alcoa à maintenir sa conformité réglementaire dans cet important domaine.***

### ***Étude de cas - collecte d'eau et grappes de serre, Jamaïque <sup>8</sup>***

Il existe deux obstacles majeurs à la durabilité agricole et à la sécurité alimentaire dans les zones de bauxite épuisées en Jamaïque:

1. L'accès limité aux terres arables pour l'agriculture en raison de l'acquisition de terres pour l'extraction de la bauxite et à des fins connexes; et
2. Eau d'irrigation insuffisante pour soutenir les activités agricoles en raison de l'absence d'eau de surface associée au calcaire blanc de la Jamaïque, aux précipitations saisonnières et intermittentes et aux cycles de sécheresse.

En recherchant un résultat plus durable, le Jamaican Bauxite Institute (JBI), en collaboration avec d'autres parties prenantes, visait à mettre au point des technologies et des pratiques de récupération de l'eau et de production végétale adaptées à l'utilisation des sols après l'extraction minière.

Un aspect essentiel de ce projet consiste à faciliter et à financer la mise en place d'installations de stockage de l'eau par la conversion de fosses de bauxite épuisées en bassins de captage destinés à la production d'eau d'irrigation pour la production en serre et en plein champ. L'agriculture procure un fort effet multiplicateur aux communautés rurales et l'économie agricole entretient des liens importants avec d'autres secteurs de l'économie rurale. Dans le cadre de ce projet, cent soixante agriculteurs de huit communautés de St. Ann, Manchester et St. Elizabeth ont bénéficié du projet JAM, doté de 245 millions de dollars (environ 2 millions de dollars), lancé par le Fonds d'investissement social de la Jamaïque (JSIF), la Banque mondiale et la JBI. Au total, 20 serres ont été construites dans chacune des huit communautés ciblées, avec un puits de mine de bauxite

(Figure 7.6) sur chaque site converti en un réservoir d'eau de surface utilisé à des fins d'irrigation. Outre la construction des fosses à eau et des serres, des zones désignées pour le stockage des pesticides, le conditionnement des aliments, les salles de bains et les vestiaires, ainsi que le lavage des mains ont été aménagés. L'eau est pompée à l'aide de l'électricité générée par les panneaux solaires vers le stockage secondaire, où elle est ensuite introduite dans un système d'irrigation goutte à goutte interne.



Figure 7.6. Fosse de bauxite convertie en étang d'une capacité de 5 millions de gallons, Tobolski, St Ann, Jamaïque

Vingt agriculteurs de chacun des huit sites ont été formés aux techniques de production en serre, d'administration et de gestion de l'eau. Le résultat est la production d'une gamme de cultures vivrières durables, en plaçant de petits agriculteurs de subsistance sur d'anciennes mines de bauxite et en leur fournissant l'infrastructure et le matériel nécessaires pour qu'ils puissent pratiquer l'agriculture à plus grande échelle, créant ainsi des moyens de subsistance viables (Figure 7.7).



Figure 7.7. Groupes de serres à Watt Town (à gauche), Tobolski (au centre) et Clapham (à droite), St Ann, Jamaïque

### 8.D Biodiversité

La bauxite est souvent présente dans les régions à biodiversité riche, qui représentent une grande variété de plantes et d'animaux. Minimiser les impacts négatifs sur la biodiversité est donc fondamental pour une exploitation durable de la bauxite. L'atténuation des impacts nécessite que les besoins de conservation et d'utilisation des terres des communautés locales soient soigneusement pris en compte et intégrés dans le plan de mine. Les mesures suivantes contribuent à l'atténuation des impacts sur la biodiversité:

- Consulter les principales parties prenantes pour comprendre les exigences en matière d'utilisation des terres, la dépendance de la communauté à l'égard des ressources naturelles et les exigences de conservation pouvant exister dans la région;

- Réalisation d'enquêtes pré-minières sur la faune et la flore afin d'identifier les espèces et les habitats importants pour la conservation, en particulier les espèces rares ou menacées d'extinction;
- éviter les zones protégées désignées;
- Éviter l'exploration ou l'exploitation de la bauxite dans les zones du patrimoine mondial;
- Limiter le défrichement des habitats naturels aux zones essentielles à l'opération;
- Laissant des bandes de végétation indigène dans les zones minières en tant que corridors pour la faune;
- Laissant des îlots de végétation indigène dans les zones minières pour servir de sources de semences;
- Laissant des zones tampons de végétation indigène autour des zones riveraines, des zones humides et des zones de grande valeur pour la conservation;
- Recueillir des semences d'espèces locales pour les réhabiliter;
- Utilisation de terre végétale fraîchement récupérée et restituée;
- la transplantation d'espèces d'une grande importance pour la conservation des zones à exploiter aux zones réhabilitées;
- Création de pépinières pour propager les espèces de plantes indigènes locales en vue de leur réhabilitation;
- Lutter contre l'infestation de mauvaises herbes et la propagation d'autres biotes indésirables (par exemple, les agents pathogènes du sol);
- Fournir des habitats de la faune en utilisant des roches et des rondins extraits de zones en cours de déminage;
- Fournir des nichoirs de faune dans les zones réhabilitées pour encourager la recolonisation des espèces d'importance pour la conservation; et
- Création de réserves sur d'autres terres appartenant à la société, dans la mesure du possible, gérées de manière à améliorer la biodiversité.

De plus, des zones tampons protectrices devraient être établies autour des zones de grande valeur pour la conservation. La largeur des zones tampons doit être déterminée en tenant compte de la présence de types de végétation sensibles, de l'emplacement de la flore et de la faune menacées, de l'hydrologie locale et de la présence de cours d'eau. La largeur des zones tampons peut être définie en fonction de la distance par rapport à la rive d'un cours d'eau, à la lisière d'une zone humide ou à la lisière d'un type de végétation sensible. La largeur de la zone tampon varie en fonction de facteurs spécifiques au site, mais est généralement comprise entre 50 et 200 mètres.

Afin de limiter autant que possible les impacts négatifs des projets miniers sur la biodiversité et les services éco systémiques, les entreprises doivent utiliser un plan de «hiérarchie des mesures d'atténuation» comprenant quatre actions clés:

- Eviter - anticiper et prévenir les impacts négatifs sur la biodiversité avant que des actions ou des décisions ne soient prises;
- Minimiser - réduire la durée, l'intensité, l'importance et l'étendue des impacts inévitables;
- Restaurer - réparer la dégradation ou les dommages causés à des éléments spécifiques de la biodiversité et à des écosystèmes; et
- Compenser - Compenser les impacts importants et négatifs qui ne peuvent être évités ou rétablis par d'autres mesures de conservation.

Lorsque les risques et la matérialité des impacts sur la biodiversité sont jugés importants, les mines de bauxite devraient ensuite élaborer un plan de gestion de la biodiversité documentant:

- La flore et la faune existantes pour le site minier et son état écologique;
- impacts opérationnels et externes (incendie, mauvaises herbes, par exemple) sur la biodiversité;
- Comment la hiérarchie des mesures d'atténuation a été prise en compte dans la planification;



- Comment les opportunités d'atténuer les impacts et / ou d'améliorer la biodiversité ont été évaluées;
- Des objectifs pour maintenir ou améliorer la biodiversité;
- Comment le suivi régulier des progrès par rapport à ces objectifs sera-t-il effectué? et
- Comment les progrès sont documentés et rendus publics.

Les mines de bauxite durables devraient:

- Ne pas être établis ou développés dans des zones de patrimoine mondial;
- Dans le cas de risques importants pour la biodiversité, disposer d'un plan de gestion de la biodiversité intégré au plan d'exploitation et de la mine, basé sur la hiérarchie des mesures d'atténuation; et
- Utiliser des zones tampons pour minimiser l'impact sur les habitats de grande valeur de conservation.

### ***Étude de cas - biodiversité à Mineração Rio do Norte, Brésil***

La mine de MRN est située dans les limites de la forêt amazonienne. Le reboisement en cours commence dès qu'une zone est épuisée- il a été lancé pour la première fois au MRN en 1984, environ 5 ans après le début des opérations. Les zones les plus anciennes ont maintenant atteint un profil ressemblant à l'état d'origine; Cependant, le MRN a pris d'autres mesures pour accroître la biodiversité et la durabilité de ses zones réhabilitées, notamment:

- Installer des ruches dans des zones reboisées il ya plus de 10 ans pour accélérer la restauration du couvert végétal. En plus d'une pollinisation accrue, les ruches fournissent un revenu supplémentaire aux communautés environnantes de peuples traditionnels amazoniens;
- Collecter des semences et la plantation de plants - ceux-ci constituent également des sources de revenus pour les communautés; et
- Réaliser des enquêtes sur la région - au total plus de 50 thèses de maîtrise et 25 thèses de doctorat ont étudié la flore et la faune dans les zones reboisées, offrant ainsi de meilleures opportunités d'éducation.

Au total, la MRN a utilisé 450 espèces de plantes différentes dans le programme de réhabilitation. Environ 120 espèces différentes sont couramment utilisées, y compris des épiphytes comme les broméliacées et les orchidées (Figure 7.8). Le programme de réhabilitation consiste à:

- apporter les épiphytes collectés à la pépinière du MRN où ils sont classés et cultivés;
- Collecter des espèces - depuis 2001, plus de 63 000 épiphytes de 123 espèces ont été collectés, dont 83 espèces d'orchidées, 16 espèces de broméliacées et 24 espèces d'Araceae; et
- Réintroduire ces années plus tard dans les forêts replantées, en tenant compte des espèces de l'arbre dont il a été retiré.



Figure 7.8 Vue aérienne d'une pépinière et d'un lieu reboisé à Mineração Rio do Norte, Brésil

### Étude de cas - Le Dieback de Jarrah dans les installations d'Alcoa en Australie occidentale

Dans la forêt de jarrah (*Eucalyptus marginata*) de l'Australie occidentale, il existe une maladie des plantes appelée Dieback. Ceci est dû à *Phytophthora cinnamomi*, l'agent pathogène transmis par le sol, et peut entraîner une dégradation grave des sites sensibles. Un grand nombre des arbres dominants de la jarrah sont tués dans ces zones infestées, ainsi que de nombreuses plantes à mi-étage et sous-bois. Cela entraîne des impacts importants sur la valeur de la biodiversité des zones touchées, dans les zones avec ou sans activité minière.

Les exploitations minières de bauxite d'Alcoa sont situées dans ces forêts de jarrah touchées et certains sites dégradés sont présentes dans leurs exploitations. En 1979, l'entreprise s'est engagée à appuyer un programme de réhabilitation dans les zones entourant ses mines. Les programmes de travaux sont planifiés et financés conjointement par Alcoa et le gouvernement de l'État. L'objectif général du programme est de réhabiliter la forêt dégradée par le dépérissement, en améliorant le potentiel de la forêt pour atteindre ses objectifs d'utilisation des terres. Les objectifs spécifiques d'utilisation des sols sont les suivants:

- Augmenter la biodiversité en utilisant des pratiques de gestion durable des forêts;
- Maintenir la qualité de l'eau potable; et
- Améliorer l'esthétique.

En outre, Alcoa a travaillé en partenariat avec les universités locales pour comprendre les processus conduisant à la dégradation et les approches efficaces de reboisement à utiliser dans ces zones. Ce partenariat fructueux entre des groupes de recherche du secteur et le gouvernement de l'état a permis d'améliorer la végétation dégradée autour de la zone minière (Figure 7.9). Seuls les arbres locaux et les plantes locales du sous-étage sont rétablis.



Figure 7.9 Zone de Dieback réhabilitée dans les exploitations d'Alcoa, Australia occidentale

## 8.E Qualité de l'air et bruit

La nature de l'exploitation de la bauxite implique la présence de vastes étendues de terres exposées. Celles-ci sont une source potentielle de génération de poussière par temps sec et venteux. La surface des digues de résidus, si elle est sèche, peut également être une source de poussière emportée par le vent. En outre, le volume de transport élevé dans ces zones, telles que les camions de transport et les équipements lourds de mine, peut davantage contribuer à la propagation de la poussière et à la pollution sonore.

En fonction de l'emplacement des communautés voisines, cet impact sur la qualité de l'air et la pollution sonore peut avoir d'importants impacts sur les communautés. Cependant, avec une planification et des contrôles appropriés, les impacts de la poussière et du bruit peuvent être minimisés et de bonnes relations avec les communautés - ainsi que des conditions de travail sûres pour tous les employés et sous-traitants - peuvent être maintenues. Pour que cela se produise, il faut identifier l'emplacement des personnes et des autres organismes susceptibles d'être affectés par le bruit et la poussière afin d'évaluer l'impact potentiel de ces émissions sur la santé et l'environnement. Il est également important de comprendre l'augmentation potentielle de la sensibilité à l'exposition en raison d'un certain nombre de facteurs, notamment l'âge et la santé (par exemple, les écoles, les garderies, les hôpitaux, les maisons de retraite), le statut (par exemple les espèces sensibles ou menacées), la proximité des lieux, la source ou les installations qu'ils utilisent (par exemple, l'alimentation en eau). Encore une fois, cela doit être fait par une surveillance environnementale continue.



Figure 7.10 Surveillance environnementale chez Alufer Bel Air, Guinée

### Qualité de l'air

En ce qui concerne la qualité de l'air, une évaluation initiale des impacts potentiels sur la qualité de l'air devrait être entreprise avant l'exploitation minière et inclure les particules (poussières), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>). L'extraction et la valorisation de la bauxite n'impliquent pas l'utilisation de réactifs chimiques et ne produisent pas d'odeurs; des anti-poussières peuvent toutefois être utilisés pour contrôler la poussière, mais ils peuvent nécessiter une approbation réglementaire pour être utilisés. L'impact principal sur la qualité de l'air est donc généralement des particules (poussières). La poussière réduit la visibilité, peut devenir un risque pour la sécurité, peut être une nuisance pour les voisins et peut couvrir le feuillage des cultures et autres végétaux. Les principales sources de poussière au cours des opérations minières de bauxite comprennent:

- Le dégagement de la végétation et son incinération;
- Le dégagement de la terre arable;
- L'exploitation minière - excavation du minerai de bauxite avec la machinerie lourde et le chargement;
- Le transport de la bauxite, en particulier sur des routes non goudronnées;
- Le déversement de la bauxite dans des concasseurs ou directement dans des camions ou des wagons de chemin de fer;

- Le transport et le chargement des navires;
- les stocks;
- La surface des digues de résidus secs; et
- Les activités de réhabilitation, y compris le remplacement de la terre arable.

En particulier, l'évaluation des particules devrait prendre en compte la dispersion des particules en suspension totales (PST), des particules inférieures à 10 microns (PM10) et des particules inférieures à 2,5 microns (PM2,5). Le niveau cumulé de particules provenant de mines et les niveaux de fond préexistants doivent être comparés aux limites réglementaires et aux directives internationales applicables. L'impact potentiel des émissions de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub> doit également être évalué s'il existe des centrales électriques au diesel ou au mazout sur place. Les émissions de gaz à effet de serre sont traitées séparément dans les présentes lignes directrices.

Les stratégies de gestion de la poussière recommandées comprennent:

- Tenir compte de la configuration initiale des routes, des stocks, des bâtiments miniers occupés et des camps afin de prendre en compte les sources de poussière, la direction du vent et l'emplacement des voisins existants;
- Arroser les routes non revêtues et les zones de travail;
- Respecter les limites de vitesse, vérifier les limites de charge et rendre obligatoires les charges couvertes;
- Construire des routes en utilisant des matériaux appropriés pour minimiser la création de poussière;
- Reboisement ou recouvrement rapide des sols exposés et autres matériaux érodables;
- Le nettoyage de nouvelles zones ne devrait être effectué que lorsque cela est nécessaire.
- Utilisation de pulvérisateurs anti-poussière sur les stocks;
- Veiller à ce que le chargement, le transfert et le déchargement de la bauxite s'effectuent avec une hauteur de chute minimale et à l'abri du vent dans la mesure du possible.
- Envisager l'utilisation de systèmes de pulvérisation anti-poussière; et
- Couvrir les systèmes de convoyage et les équiper de jets d'eau aux points de transfert.

### **Émissions de bruit**

En ce qui concerne les émissions sonores, les principales sources associées à l'exploitation de la bauxite peuvent inclure:

- Les moteurs des engins lourds (par exemple, bulldozers, pelles, chargeuses, camions de transport);
- Les concasseurs et usines d'enrichissement
- Les convoyeurs;
- Les chemins de fer;
- Le chargement, déchargement et stockage de la bauxite;
- La production d'électricité;
- La déchirure du buteur; et
- Le forage et le dynamitage.

Les stratégies recommandées pour minimiser les impacts du bruit incluent:

- Équiper les véhicules avec des alarmes d'inversion de large bande (bruit blanc) à la place des alarmes de tonalités traditionnelles;
- Éviter l'exploitation minière de nuit dans les zones sensibles au bruit;
- Relocaliser les activités minières vers d'autres fosses dans des conditions météorologiques défavorables;
- Utiliser une déchirure mécanique, dans la mesure du possible, pour éviter ou minimiser l'utilisation du dynamitage;



- Utiliser des plans de dynamitage spécifiques suivant un modèle d'acoustique de dynamitage pour prévoir les niveaux de bruit dans les zones entourant la mine lorsque le dynamitage ne peut être évité;
- Éviter le dynamitage lorsque les niveaux de bruit de souffle modélisés sont supérieurs aux limites de bruit de souffle; et
- Mesurer de façon régulière les niveaux de bruit au près des personnes sensibles et d'autres organismes pour s'assurer que l'opération est conforme aux directives sur le bruit.

Les mines de bauxite durables devraient:

- comprendre où se trouvent les personnes et les organismes sensibles les plus proches pour le bruit et la poussière;
- contrôler le bruit et les poussières à la source afin de minimiser l'impact sur les personnes sensibles et les autres organismes; et
- Maintenir des conditions de travail sûres et saines pour tous les employés et les sous-traitants.

### **Étude de cas - gestion de la poussière à Rio Tinto, Weipa, Australie**

La gestion des émissions de poussières dans les installations de Rio Tinto à Weipa, dans le Queensland, constitue un objectif majeur pendant la saison sèche. Les émissions de poussières générées par les opérations, combinées aux conditions venteuses et à la fumée souvent produite par les feux de brousse naturels dans la région, peuvent avoir un impact négatif sur la qualité de l'air de la communauté locale.

Un plan de gestion de la poussière a été mis au point en 2010 et comprenait l'élaboration d'un modèle qui prédit la propagation de la poussière dans le bassin atmosphérique et détermine le risque d'impact sur la communauté. Cette information est utilisée dans les décisions de planification de la mine. En 2011, les activités de surveillance ont été renforcées avec l'installation de stations de surveillance automatique des poussières à Nanum, Napranum et Rocky Point et une quatrième station a été installée en 2012 à Sherger pour fournir des informations de base. Ces stations permettent de surveiller en temps réel les dépôts de matière et de poussière de PST (Figure 7.11).



Figure 7.11 Détecteurs de poussière à Rio Tinto Weipa, Australie

Les stations envoient des SMS à un membre de l'équipe chargée de l'environnement sur le site si les niveaux de poussière approchent des limites de licence, permettant ainsi un temps de réponse beaucoup plus rapide. Les réponses aux niveaux élevés d'émissions de poussière peuvent inclure l'arrosage des routes de transport ou le transfert des opérations de la mine à un autre endroit jusqu'à ce que les conditions de vent changent.

### **Étude de cas - contrôle du bruit et de la poussière à Hindalco Durgmanwadi, Inde**

Grâce à la planification combinée de l'environnement et de la mine, les émissions de poussière et de bruit des mines de Hindalco à Durgmanwadi ont été minimisées (Figure 7.12). Les initiatives comprennent:

- L'utilisation de bulldozers pour le ripage - ceux-ci ont éliminé le besoin de forer et de dynamiter, minimisant ainsi le bruit et la poussière;
- Un système anti-projections - cela minimise la génération de poussière due à la circulation et aux écrasements de véhicules;
- Des masses d'eau accumulées dans des fosses épuisées - elles améliorent la nappe phréatique et fournissent de l'eau pour lutter contre la poussière; et
- La revégétalisation endémique - elle utilise les semis de la pépinière sur place pour créer une ceinture verte et réhabiliter les zones épuisées, minimisant ainsi les émissions de poussière.



Figure 7.12 Dust suppression at all stages of operations at Hindalco Durgmanwadi, India

### Émissions de gaz à effet de serre et conservation de l'énergie

L'extraction de la bauxite consomme une quantité d'énergie relativement faible et, par conséquent, émet peu de gaz à effet de serre par rapport aux autres parties du cycle de vie de l'aluminium. La consommation moyenne globale d'énergie est inférieure à 100 MJ par tonne de bauxite, chaque tonne de bauxite devant être transportée en moyenne à 50 kilomètres du point d'extraction au point d'expédition ou à la réserve locale de la raffinerie. Des données et un contexte supplémentaires sont fournis dans la bauxite. Industrie - Faits saillants. Les mines de bauxite émettent en moyenne moins de 50 kg de CO<sub>2</sub> par tonne de bauxite produite. Cependant, il y a des émissions de gaz à effet de serre associées à l'enlèvement temporaire de végétation avant la création d'une mine - la combustion de carburant diesel et de mazout fournit la majeure partie (95%) de l'énergie requise pour extraire et transporter le minerai extrait. Les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre sont:

- la production d'électricité sur site (par exemple, une centrale au diesel);
- Le diesel utilisé dans les équipements mobiles lourds pour les activités d'extraction et de transport; et
- Le défrichage avant l'exploitation.

Malgré une consommation d'énergie relativement faible, la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique présente le double avantage de réduire les émissions de gaz à effet de serre tout en améliorant la productivité et les coûts, rendant ainsi la mine de bauxite plus durable. Les mesures de conservation de l'énergie recommandées sont les suivantes:

- Dimensionner correctement les moteurs et les pompes et utiliser des variateurs de vitesse dans des applications avec des exigences de charge très variables.
- Utiliser des équipements miniers et des camions plus gros et plus économes en énergie;
- Utiliser des systèmes avancés de répartition des camions pour optimiser les temps de cycle des camions et réduire les temps d'attente et de ralenti;
- Améliorer la maintenance du matériel d'exploitation et de transport; et
- Minimiser les distances moyennes de transport en centralisant les emplacements des usines de valorisation et des stocks.



De plus, en fonction de la localisation, les changements climatiques peuvent créer des risques pour une exploitation minière de bauxite. Ces risques peuvent inclure des modifications à long terme des régimes de précipitations, des modifications de la fréquence des sécheresses ou des inondations et des modifications de la fréquence des fortes tempêtes (y compris les cyclones). De tels effets peuvent entraîner une augmentation ou une diminution de la disponibilité de l'eau, des changements dans la fréquence des dégâts causés aux infrastructures par les inondations et les tempêtes, ainsi que des perturbations dans les transports ayant une incidence sur la fiabilité de la chaîne d'approvisionnement.

Les mines de bauxite situées dans des régions vulnérables devraient évaluer la manière dont ces risques doivent être pris en compte dans la planification. Il peut être nécessaire, par exemple, de construire davantage de réservoirs d'eau, de modifier les normes de conception des digues à stériles, de modifier les normes d'immunité contre les inondations des infrastructures de transport ou de modifier les procédures d'intervention d'urgence. Les leçons tirées de ces évaluations pourraient peut-être être utilisées pour aider une communauté d'accueil à s'adapter au changement.

Les mines de bauxite durables devraient:

- Optimiser leur consommation d'énergie pour obtenir des avantages environnementaux et économiques;
- Déterminer dans quelle mesure les modifications à long terme des régimes de précipitations et des phénomènes météorologiques violents peuvent affecter les opérations et la communauté hôte et atténuer ces risques dans la mesure du possible.

### **Étude de cas - Transports générateurs d'énergie à Jamalco, Jamaïque**

En 2007, Jamalco Operations (anciennement appelée Alcoa) a initié une solution durable de transport de la bauxite sur une distance de 3,4 km de la mine de bauxite du mont Oliphant vers une gare ferroviaire avant que la bauxite ne soit acheminée vers la raffinerie d'alumine Clarendon. Ceci est fait en utilisant un système de convoyeur à corde qui déplace la bauxite à travers un terrain montagneux. Outre le transport de la bauxite, le système génère environ 1 200 kW d'électricité par heure, qui est utilisé pour alimenter la mine et est également réinjecté dans le réseau électrique de la Jamaïque. Cela a permis à Alcoa d'économiser environ 1,5 million de dollars américains en coûts d'énergie au cours des cinq premières années.

Le convoyeur à câble se compose d'une courroie avec des parois latérales ondulées et des essieux montés intégrés sur des cordes à voie fixe guidées par 11 tours et entraînées par deux moteurs à induction alternatifs (Figure 7.13). Lorsque le système de transport est chargé de bauxite et commence sa descente, les entraînements commencent à fonctionner en mode de freinage continu (régénération), générant de l'énergie électrique. En plus de fournir une source d'énergie alternative, le système offre d'autres avantages environnementaux, notamment:

- Le convoyeur fonctionne dans les airs, minimisant ainsi l'encombrement et franchissant facilement les obstacles au sol.
- Il est silencieux, sans poussière et a une faible empreinte au sol, utilisant moins de terrain que le transport routier. et
- Le passage au système de convoyeur à câble économise 1 200 déplacements de camions par jour, ainsi que les émissions de serre, le bruit et la poussière associés.



Figure 7.13 Convoyeur à Jamalco, Jamaïque

### ***Etude de cas - vers la neutralité carbone à Norsk Hydro Paragominas, Brésil***

Depuis 2013, Norsk Hydro soutient un programme de recherche bilatéral visant à développer les connaissances scientifiques et les techniques permettant de restaurer la biodiversité dans sa mine de bauxite de Paragominas en Amazonie brésilienne. En collaboration avec l'université d'Oslo et trois institutions de recherche brésiliennes, le programme vise à fournir de nouvelles connaissances et méthodes fondées sur des bases scientifiques pour améliorer la réhabilitation des forêts et des écosystèmes. En plus de soutenir l'objectif à long terme ambitieux de restaurer les zones minées dans des conditions forestières antérieures, le programme vise également à soutenir l'objectif ambitieux de neutralité carbone à long terme de Norsk Hydro.

Les Paragominas se trouvaient dans ce qui était autrefois une zone de haute biodiversité, dont la plupart était déboisée à cause de l'exploitation forestière et de l'élevage du bétail avant la mise en place de l'exploitation minière. Aujourd'hui, la forêt vierge couvre seulement 15% de la superficie. Bien que Norsk Hydro n'était pas responsable de cette déforestation, elle a décidé, en 2011, de poursuivre les travaux de réhabilitation entrepris par l'ancien propriétaire de la mine, Vale. L'objectif était de replanter les zones dégradées et, si possible, de restaurer les écosystèmes forestiers et la biodiversité dans leur état d'origine. En 2016, Norsk Hydro avait réhabilité près de 1 700 ha (Figure 7.14).



Figure 7.14 Des chercheurs de Norsk Hydro Paragominas, au Brésil

Une piste de recherche prometteuse consiste à appliquer une technique de reboisement mise au point par Alcoa, la nucléation, qui améliore la formation naturelle du sol, favorise la repousse et augmente la biodiversité. Pour soutenir ce travail, la société a créé une pépinière capable de produire des centaines de milliers de semis et d'épiphytes par an. Cette pépinière contient une

grande diversité génétique, essentielle au succès de la restauration des forêts. Un autre avantage important de la technique de nucléation est qu'elle peut réduire les émissions de gaz à effet de serre sur les terres forestières dégradées. De ce fait, en plus des activités de reboisement de Norsk Hydro, les travaux de recherche jouent un rôle important dans l'action de la société contre le changement climatique, tout en atteignant son objectif de devenir neutre en carbone du point de vue de son cycle de vie d'ici 2020.

## 7.F Gestion des déchets

Un «déchet» est tout ce qui reste, ou un sous-produit indésirable ou un surplus pour l'activité générant le déchet. L'élaboration d'un plan de gestion des déchets depuis la conception de la mine jusqu'à sa conception, sa construction, son exploitation et son déclassement permet de minimiser les dommages environnementaux pouvant survenir si les déchets ne sont pas gérés correctement et que des contaminants sont rejetés dans l'environnement. Un Programme de Gestion de Déchets (PGD) doit être mis en œuvre, lequel intègre la hiérarchie de minimisation des déchets dans l'ordre de préférence suivant:

- Éviter les déchets - minimiser la quantité de déchets générés;
- Séparation des déchets - la séparation des déchets en catégories augmente les options de réutilisation et de recyclage;
- Réutilisation des déchets - utiliser les déchets comme ressource;
- Recyclage des déchets - augmenter l'efficacité d'utilisation des ressources;
- Récupération d'énergie à partir de déchets; et
- Élimination appropriée des déchets - minimiser l'impact des déchets sur l'environnement et la santé humaine.

Les déchets typiques d'une mine de bauxite comprennent:

- Les déchets verts et la végétation provenant du déminage;
- les morts-terrains enlevés avant l'exploitation minière;
- Les résidus et matériaux surdimensionnés d'une usine d'enrichissement;
- Les déchets courants (par exemple, restes de nourriture, papier et carton, plastique, bois, équipement électrique) d'ateliers et de bureaux;
- Les palettes de bois réutilisables dans les ateliers;
- La ferraille provenant des usines et des ateliers;
- Les pneus de véhicules légers et lourds;
- Les courroies transporteuses (le cas échéant);
- Les déchets excavés provenant du dragage de ports (le cas échéant);
- Les égouts des toilettes de la mine;
- Les déchets médicaux des cliniques sur site;
- Huile usée, graisse usée et chiffons contaminés par l'huile, tapis et absorbants d'ateliers; et
- Les déchets liquides dangereux (solvants, liquides de refroidissement, peintures, par exemple) provenant d'ateliers.

Un PGD d'une mine de bauxite devrait donc inclure:

- documenter les exigences réglementaires;
- Identifier les flux de déchets à produire pour cette mine;
- évaluer les options pour chaque flux de déchets en vue d'une réutilisation ou d'un recyclage potentiels;
- Si aucune option de réutilisation ou de recyclage réalisable n'est disponible, identifiez une installation d'élimination sous licence appropriée et gérée de manière appropriée;
- Identifier un transporteur de déchets approprié pour effectuer ce transfert;
- Décrire comment les déchets doivent être stockés de manière appropriée pour éviter la pollution jusqu'à leur transfert hors site; et
- Documenter l'audit et la surveillance des volumes et types de déchets générés.

Les mines de bauxite durables devraient:

- se conformer à tous les règlements au minimum; et
- Avoir un PGD basé sur la hiérarchie de minimisation des déchets.

### ***Etude de cas - approche de gestion des déchets en Afrique***

Elaborer un PGD pour les projets miniers dans les pays en développement, y compris en Guinée, peut être difficile, car certains déchets, notamment les huiles usagées, les déchets médicaux, les déchets dangereux, les eaux usées et les sols contaminés, posent des problèmes particuliers en raison du manque de collecte publique des déchets, d'installations d'élimination et de stockage. Infrastructure. Par exemple, les seuls incinérateurs de déchets dangereux en activité sur le continent africain au sud du tropique du Cancer se trouvent en Afrique du Sud et la Convention de Bâle interdit le mouvement transfrontière de déchets dangereux.

Pour concevoir un PGW efficace, il est essentiel de comprendre et de contrôler le cycle de vie des déchets, du moment où ils sont produits à leur méthode finale d'élimination. Pour ce faire, la description du projet doit avoir été suffisamment élaborée et diffusée par le biais de la structure de l'entreprise du projet pour permettre la compilation des prévisions de production de déchets de toutes les phases du projet. Ce processus comporte plusieurs étapes:

- Le point de départ est l'approvisionnement - cela se fait en éliminant ou en réduisant la production de déchets sur site grâce à une politique d'approvisionnement visant à rechercher des solutions de remplacement pour les produits chimiques, les pièces de rechange, les matières dangereuses et les emballages. Cela peut réduire ou éliminer les déchets avant qu'ils ne soient produits.
- L'étape suivante consiste à identifier et quantifier autant que possible tous les différents flux de déchets que le projet produira à chaque phase. Par exemple, la quantité de pneus usés peut être estimée à partir du nombre de véhicules entretenus sur place et leur réutilisation a été planifiée comme barrière de protection, contrefort de stabilité de la pente et borne de protection. Les pneus usés restants mis au service du recyclage en dehors du site ou par les résidents locaux sont coupés pour éviter de les remettre en place sur d'autres véhicules.
- Ensuite, les plans de maintenance des machines et des véhicules motorisés de la centrale indiqueront la fréquence et le volume des vidanges d'huile moteur, et donc la quantité d'huile usée à éliminer. Le pic de production d'huile usée se situe généralement au cours de la deuxième moitié de la phase de construction. La méthode d'élimination préférée est le retour au fournisseur d'huile, avec un audit des installations de recyclage de ces fournisseurs pour suivre la «chaîne de traçabilité» des huiles usagées par le biais du transport, du raffinage, de la revente et de l'élimination finale.
- Ensuite, les méthodes de recyclage et d'élimination finale doivent être planifiées pour chaque flux de déchets, y compris des méthodes de contrôle de la distribution des déchets potentiellement réutilisables en dehors du site. Par exemple, lorsque des bouteilles et des conteneurs ne contenant pas de matières dangereuses sont recyclés par la distribution aux résidents locaux, des installations sont nécessaires pour les collecter, les laver et les stocker en toute sécurité avant de les distribuer contre une taxe symbolique. Le paiement de ces frais garantira que les conteneurs ont une valeur pour le destinataire et sont conservés pour être utilisés; Donner des conteneurs entraîne généralement des déchets dans les villages, les routes et les cours d'eau locaux.
- Lorsque des déchets combustibles solides non dangereux doivent être éliminés sur place, les unités d'incinérateur portables à carburant diesel montées sur patins sont une solution viable, à condition que des opérateurs qualifiés soient employés pour trier et exploiter les déchets. Lors de la passation de marché, il convient de veiller à ce que l'incinérateur réponde aux critères d'émissions atmosphériques appropriés.



Enfin, dans l'analyse du cycle de vie du flux de déchets, l'élimination sur site en décharge peut constituer la seule alternative viable à l'élimination en compensation. Ici, la quantification des volumes de déchets restants après réduction, réutilisation et recyclage est un paramètre critique dans la conception de la capacité de la décharge pour déchets non dangereux. Les sites d'enfouissement doivent être situés dans des zones clôturées de manière sécurisée dans la concession de la mine, sur des zones stérilisées pour les ressources minérales.

Un PGD détaillé basé sur des estimations quantifiables pour chaque flux de déchets et des méthodes spécifiques pour leur élimination finale est la clé de la meilleure pratique en matière de gestion des déchets à toutes les étapes de la vie de la mine.



Figure 7.15 Inspection mensuelle du site à Alufer Bel Air, Guinée

### 8.F Gestion des résidus

Dans certaines réglementations, les résidus désignent des déchets dangereux, mais cela ne s'applique pas à la bauxite. La bauxite étant non dangereuse, les résidus de bauxite, par opposition aux résidus de bauxite issus du processus de raffinage de l'alumine, sont également considérés comme non dangereux. En outre, toutes les mines de bauxite ne devront pas nécessairement être enrichies et, par conséquent, toutes les mines de bauxite n'auront pas de résidus. La valorisation implique la séparation de la bauxite et des déchets par tamisage, concassage, lavage et déshydratation. Aucun produit chimique n'est ajouté au processus. Ce processus produit des résidus composés d'eau, de pisolite de bauxite fine, de sables et d'argiles.



Figure 7.16 Résidus de bauxite à Alcoa Juruti, Brésil

La gestion des résidus, pendant et après l'exploitation minière, incombe à la société minière. Cela signifie que la gestion des résidus doit être efficace tout au long de la vie d'une opération, de la faisabilité initiale à la fermeture, ainsi que pour toute surveillance et maintenance en cours après la fermeture. En règle générale, les résidus de bauxite ne contiennent pas de substances nocives, mais uniquement des concentrations accrues de minéraux naturels. Cependant, les résidus de bauxite doivent toujours être analysés pour déterminer s'ils contiennent des concentrations de substances dangereuses par rapport aux directives locales, nationales ou internationales.

La stratégie de gestion à long terme consiste à drainer l'eau du stockage de résidus miniers pour préserver sa stabilité physique, puis à se remodeler pour faciliter le drainage, recouvrir de terre et végétier. Pour réduire la teneur en eau des résidus de bauxite, les mines peuvent réutiliser et recycler l'eau de compactage naturel dans le processus, mais peuvent également utiliser du matériel et des procédés supplémentaires tels que filtres-presses, épaississants et empilage à sec. Au fil du temps, les résidus se déposent et sèchent dans le réservoir. Une fois que l'eau résiduelle est éliminée, en utilisant les méthodes décrites, et après la consolidation des solides, la surface doit être réhabilitée.

Tous les barrages de résidus devraient avoir des plans détaillés couvrant l'emplacement, la conception technique, la construction, l'exploitation du barrage, la surveillance, la mise hors service et la fermeture. La sécurité des barrages dépend d'une conception rigoureuse et d'une construction, d'une exploitation et d'un déclassement soigneux. La conception proposée devrait être soumise à une évaluation de l'impact de la rupture du barrage et la conception modifiée si le risque de défaillance est inacceptable. Le barrage doit également être utilisé uniquement dans le but pour lequel il a été conçu. Par exemple, le stockage de l'eau dans un barrage conçu pour le stockage des résidus peut entraîner la défaillance de la structure du mur.

Lors de l'élaboration d'un plan de gestion des résidus spécifique à un site, les questions à prendre en compte devraient inclure:

- Assurer la conception, l'exploitation et la maintenance des structures conformément aux normes internationalement reconnues, fondées sur une évaluation détaillée des risques;
- Etablissement d'un examen indépendant approprié aux stades de la conception et de la construction, avec une surveillance continue de la structure physique et de la qualité de l'eau, à la fois pendant l'exploitation et le déclassement. Cela devrait également inclure une vérification des hypothèses maximales de séisme de conception;
- Concevoir des installations de stockage de résidus afin de prendre en compte les risques spécifiques associés aux défaillances. Cela devrait également être lié aux plans de préparation aux situations d'urgence du site;
- la construction de drains de dérivation, de fossés et de canaux de rivières pour détourner l'eau des zones de captage environnantes, loin du parc à résidus, vers un intervalle prudent de récurrence des inondations;
- S'assurer que la gestion des infiltrations et l'analyse de stabilité associée sont une considération clé dans la conception et l'exploitation des installations de stockage de résidus; et
- Détailler et justifier les spécifications de conception sur la base des risques spécifiques au site, de la pluviosité maximale prévue et du franc-bord requis afin de la contenir en toute sécurité pendant toute la durée de vie prévue de la digue à stériles, y compris la phase de déclassement.

Un plan de gestion des résidus devrait donc inclure:

- Des responsabilités définies;
- Une description du processus et du fonctionnement, y compris la gestion de l'eau;
- Des calendriers et l'étendue de l'inspection et de la surveillance opérationnelle;
- Des calendriers et les portées des audits et des évaluations de la stabilité par des spécialistes;
- Des exigences de formation;



- Des plans de déclassement; et
- Des plans d'intervention d'urgence.

La préparation d'un plan de gestion des résidus nécessite le recours à une expertise reconnue et ne peut généralement pas être complétée à l'aide des seules ressources internes de la société, car un audit externe est nécessaire à toutes les étapes du processus.

Les mines de bauxite durables devraient:

- Élaborer un plan de gestion des résidus comportant une usine de valorisation afin de prendre en compte le cycle de vie complet de la mine, de sa conception à son déclassement;
- s'assurer que ces plans de gestion des résidus font l'objet d'un examen par un expert indépendant; et
- Pendant et après l'utilisation, surveiller de manière indépendante et régulièrement les barrages de résidus en faisant appel à des experts internes et externes.

### **Etude de cas - valorisation optimisée chez Harita Group Ketapang, Indonésie**

À Ketapang, Kalimantan occidental, le groupe Harita a étudié la minéralisation des gisements de bauxite afin de minimiser les déchets, d'optimiser l'efficacité économique et d'optimiser le processus de Bayer dans la raffinerie d'alumine. Les opérations existantes comprenaient le concassage, la pulvérisation, le séchage solaire et le mélange avant utilisation (Figure 7.17). Les objectifs de l'étude étaient les suivants:

- Identifier les distributions granulométriques de la bauxite et son identification minérale;
- Identifier l'alumine disponible ( $Al_2O_3$ ) et comment augmenter la teneur en alumine de la bauxite in situ;
- Déterminer comment réduire les composés tels que  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $H_2O$ ;
- Optimiser la récupération des mines après l'enrichissement et améliorer les installations de lavage pour l'enrichissement des mines; et
- Réduire le coût des mines de bauxite pour être plus compétitif.



Figure 7.17. Processus actuel d'exploitation d'une mine à Harita Group Ketapang, Indonésie

Bien que la bauxite soit principalement composée de minéraux tels que la gibbsite, la böhmite et le diaspoire, elle peut également contenir d'autres minéraux réactifs dans le processus de Bayer. Par exemple, les gisements de bauxite latéritique sont développés à partir de l'altération latéritique et de l'enrichissement secondaire de roches ignées riches en minéraux aluminosilicates ou de roches intermédiaires. La bauxite latéritique à Ketapang (figure 7.18) présente une teneur relativement basse en bauxite (46,5%) et en silice à haute teneur en silice (12%). La bauxite latéritique peut être difficile à exploiter en raison des types de substrat rocheux et du stade de latéritisation. De plus, la gibbsite à grain fin et la kaolinite imbriquée dans la bauxite sont difficiles à séparer avec les méthodes de valorisation existantes.

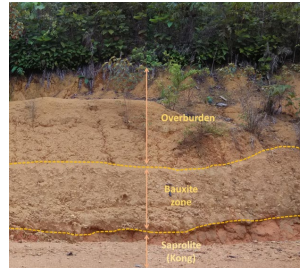


Figure 7.18. Profil d'une bauxite latéritique chez Harita Group Ketapang, Indonésie

Les argiles de kaolinite ont une taille identique à celle de la silice réactive et peuvent entraîner des pertes de soude caustique dans le procédé Bayer, entraînant des coûts de fonctionnement élevés. L'élaboration d'une carte intégrée de la bauxite pourrait aider les futures mines à déterminer les décisions de «lavage ou pas de lavage» et «d'écrasement ou non» pendant les opérations, minimisant ainsi les déchets et optimisant l'efficacité de la mine. L'utilisation d'une combinaison de techniques (Figure 7.19) - comprenant la cartographie de la distribution granulométrique, la fluorescence X, la chimie en voie humide et la diffraction semi-quantitative pour mieux comprendre les données minéralogiques - s'est avérée efficace pour améliorer les méthodes de valorisation existantes, déchets et l'amélioration de la rentabilité du traitement ultérieur de Bayer.

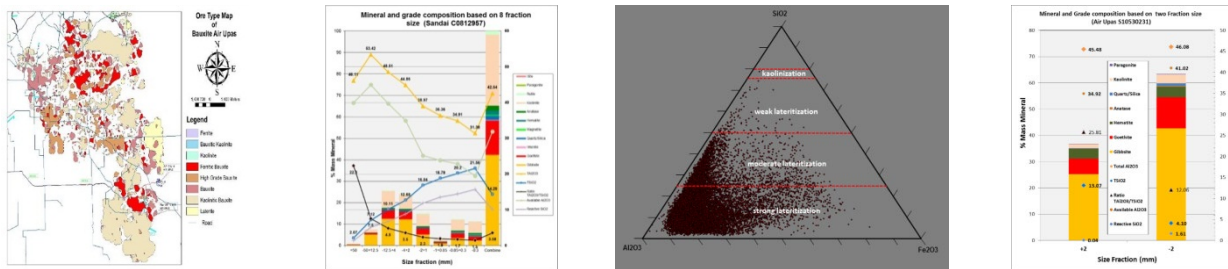


Figure 7.19 Cartographie et analyse combinées de la bauxite au Harita Group Ketapang, Indonésie

## 8.G Gestion des sols

La convenance du sol doit être évaluée avant les types d'exploitation minière et les types de sol classés et cartographiés en fonction de leur érodabilité et de leur stabilité pour une utilisation en réhabilitation. Il convient de noter que la profondeur de la couche arable, qui contient la plupart des graines et de la matière organique, et le sous-sol varient considérablement d'un site minier à l'autre.

Avant l'exploitation, la terre arable, le sous-sol et les morts-terrains recouvrant la bauxite sont décapés. En fonction de la convenance et de la profondeur, le sol peut être doublement strié pour que les semences et la matière organique riche en matière organique restent séparées du sous-sol. Le sol est ré-étalé dans l'ordre inverse - le sous-sol en premier, suivi de la terre arable. La manipulation des sols est plus efficace si la quantité de sol stockée dans les stocks est minimisée et si la quantité de sol récupérée immédiatement sur les zones minées (le «retour direct») est maximisée. Ce retour direct présente également des avantages environnementaux, en encourageant la régénération des plantes indigènes à partir de propagules dans le sol et en minimisant les dommages causés à la structure du sol et la perte de matière organique et de nutriments. Cette technique permet également de minimiser la zone de terrain miné exposée à tout moment.

Si le retour direct n'est pas possible, le sol doit être stocké. Si stocké, le sol ne doit pas être manipulé lorsqu'il est mouillé pour minimiser le compactage. Les stocks bas et larges sont préférables aux stocks hauts et étroits, car ils minimisent le risque de formation de conditions anaérobies. Si les stocks doivent rester pendant de nombreux mois, il convient de les revégétaliser temporairement pour lutter contre l'érosion et la poussière. De plus, le sol stocké doit être utilisé généralement dans un délai d'un an afin de maximiser les avantages de la banque de semences naturelle et de conserver les micro-organismes symbiotiques. Il existe toutefois une exception à la règle générale visant à minimiser le temps de stockage du sol: si le sol est extrait de zones où abondent les mauvaises herbes, il peut entraîner une accumulation pendant plusieurs années, ce qui réduira de manière significative le taux de germination des mauvaises herbes lorsque le sol sera recouvert.

Un plan de gestion des sols devrait être élaboré, y compris des procédures spécifiques au site, notamment:

- Caractériser et cartographier l'aptitude du sol;
- Mesurer l'inventaire de sol in situ et l'inventaire de sol stocké;
- Effectuer des travaux de décapage, de stockage et de mise en place des sols; et
- Assurer l'assurance de la qualité pour garantir que les sols appropriés sont récupérés et gérés de manière appropriée.

Les mines de bauxite durables devraient:

- Avoir un plan de gestion des sols décrivant la manière dont les sols doivent être classés, récupérés, stockés et redistribués.

### ***Étude de cas - Gestion de la couche arable dans les opérations d'Alcoa, Australie occidentale***

Le programme de réhabilitation de la mine de bauxite mené par Alcoa dans la forêt de Jarrah dans les régions méridionales de l'Australie occidentale est un excellent exemple de la manière dont la conservation de la banque de semences du sol peut améliorer de manière significative la diversité botanique de la communauté végétale post-exploitation. Chaque fois que possible, une fois la végétation nettoyée, les 150 premiers millimètres de sol, contenant la majeure partie de la banque de semences du sol et des éléments nutritifs, sont décapés avant l'extraction minière puis directement renvoyés dans une fosse sur le point d'être réhabilitée. Alcoa a découvert qu'environ 60% des espèces des sites restaurés provenaient de graines de la couche arable fraîche extraite

des sites "donneurs" qui avaient été nettoyés avant l'extraction minière et immédiatement "restitués" aux zones en cours de restauration. En effet, il est important d'utiliser de la terre fraîche provenant de sites donneurs car cette dernière a pour résultat au moins 33% d'espèces en plus dans les sites restaurés par rapport à la couche supérieure stockée avant utilisation.

Auparavant, la terre arable fraîche était restituée à l'aide de grattoirs. Cependant, il est difficile d'appliquer de fines couches de terre végétale de manière uniforme en utilisant cette méthode. Pour permettre une utilisation plus efficace de la couche arable fraîche limitée, un développement récent consiste à étendre des couches de sol minces (entre 10 et 25 mm de profondeur) à l'aide d'un camion articulé modifié (Figure 7.20).



Figure 7.20 Épandage de terre végétale fraîche dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale

En outre, les données de surveillance botanique des forêts non exploitées et réhabilitées sont utilisées pour identifier les espèces qui sont abondantes dans la forêt, mais qui sont soit absentes soit présentes en très petit nombre dans les zones réhabilitées. Ces espèces sont ciblées pour être incluses dans le mélange de semences diffusées ou pour la multiplication en pépinière. Si les semences sont disponibles en grande quantité, l'application en graine par diffusion est l'option préférée. Cependant, la forêt de jarrah contient également un nombre important d'espèces de re-ensemencement à croissance lente et à vie longue, en particulier les joncs et les carex - elles sont très abondantes dans les forêts non exploitées mais ne se rétablissent pas à partir de la couche arable fraîche utilisée pour la restauration et produisent souvent peu de graines, ce qui les rend impropres à être incluses dans un large mélange de graines moulées.

En identifiant les espèces qui ne se régénèrent pas facilement à partir de la couche arable fraîche, Alcoa est en mesure de garantir que ces espèces «récalcitrantes» se propagent à partir de boutures, de cultures tissulaires ou de quantités limitées de semences, puis plantées dans des zones récemment restaurées (Figure 7.21). Celles-ci sont souvent entourées d'une grille de protection en plastique pour décourager les kangourous de pâturer. Actuellement, Alcoa produit et plante environ 450 000 plantes récalcitrantes dans des zones nouvellement restaurées chaque année, complétant ainsi l'utilisation de la terre arable fraîche et l'ensemencement. Ensemble, l'utilisation combinée du retour de la couche arable fraîche, de l'ensemencement et de la plantation de plantes récalcitrantes a donné un nombre d'espèces de plantes à l'âge de 15 mois égal à celui

enregistré dans des parcelles de taille équivalente dans des forêts non exploitées.



Figure 7.21 Plante produite par culture tissulaire à Alcoa, Australie occidentale

### ***Etude de cas – Réduction de l'érosion des sols sous les tropiques à Alufer Bel Air, Guinée***

Les opérations minières dans les climats tropicaux se heurtent à des problèmes d'érosion des sols dus à la combinaison de fortes précipitations globales pendant la saison des pluies et d'intenses précipitations quotidiennes sur les sols latéritiques à faible cohésion lorsqu'ils sont exposés à l'écoulement des précipitations après le défrichage. Les précipitations mensuelles en Guinée et ailleurs en Afrique occidentale tropicale peuvent atteindre 500 à 600 mm avec 20 à 25 jours de pluie par mois.

Les problèmes peuvent être particulièrement graves pendant les phases de construction et d'exploitation de la mine, lorsque le décapage de la végétation peut exposer de grandes surfaces de sols de surface avant que des travaux de drainage permanents et des bassins de sédimentation ne soient installés. Ne pas planifier et chiffrer les mesures de prévention de l'érosion des sols, temporaires ou permanentes, dès le début de la vie de la mine peut entraîner:

- Retards importants et problèmes de sécurité pendant la construction;
- Dépassement des paramètres de qualité des eaux rejetées (TSS, turbidité) pendant la production;
- réduction des stabilités en pente;
- Perte de moyens de subsistance résultant de l'envasement des cours d'eau ou de l'enlèvement des sols productifs des terres agricoles;
- impacts sociaux négatifs dans les communautés touchées; et
- Coûts de remplacement supplémentaires pour importer des terres arables fertiles ou des amendements de sol en vue de leur réhabilitation.

Cependant, les mesures préventives peuvent réduire le besoin d'atténuer ou de compenser l'érosion du sol une fois qu'elle s'est produite - mieux vaut prévenir que guérir. Ces mesures doivent être mises en œuvre dès le début du défrichage d'un chantier, et des mesures temporaires rapides sont utilisées dans un premier temps avant que des mesures plus permanentes ne soient installées. Pour décider quoi et où installer les mesures, trois principes sont utilisés pour empêcher les précipitations et les écoulements en nappes d'aggraver l'érosion:

- Recueillir les eaux de drainage de surface en utilisant des fossés en couronne / pieds, des bermes de dérivation latérale, des fossés latéraux et des canaux de drainage;
- Réduire l'énergie des flux en utilisant des barrages, des enrochements en bois / pierre, des cascades, des coupe-flux; et
- Dissipation dans les zones d'écoulement en détournant les eaux de drainage collectées et épuisées vers le sol inférieur via des canaux de décharge protégés, des bassins de sédiments ou des barrières à sédiments.



La mine Bel Air d'Alufer en Guinée a appliqué ces principes pour développer un contrôle temporaire de l'érosion des sols pendant la phase de construction de la mine. La plupart des mesures temporaires d'érosion des sols peuvent être construites à partir de blocs de pierre, de pierres, de végétation, de branches et de troncs dégagés du site et combinés avec des géotextiles à filtre à sédiments. Les quantités, l'emplacement et les dimensions doivent être déterminés en identifiant les canaux d'écoulement potentiels et en calculant les débits de pointe et moyens à partir des données pluviométriques et des superficies en cours de drainage. Ces travaux d'installation peuvent également créer des opportunités d'emploi local pour la main-d'œuvre locale, qui peut être formée en groupe et déployée si nécessaire (Figure 7.22).



Figure 7.22 Formation en stabilisation de pentes à Alufer Bel Air, Guinée

Au fur et à mesure du développement de la construction, ces mesures temporaires peuvent être combinées à des mesures permanentes, telles que l'enrochement en pierre, les fossés en haut et en bas des talus, les bassins de sédimentation et les fossés de drainage blindés avec briseurs de flux (Figure 7.23).



Figure 7.23 Lutte temporaire et permanente contre l'érosion combinée à Alufer Bel Air, Guinée

### 8.H Réhabilitation

Une fois que le gisement de bauxite est épuisé, les entreprises ont la responsabilité de réhabiliter les terres. La nature de l'exploitation de la bauxite est que la réhabilitation doit s'effectuer progressivement tout au long de la vie de la mine. L'objectif général du programme de réhabilitation devrait être de ramener les zones minées à un relief sûr, stable et non polluant, qui réponde aux objectifs d'utilisation des sols convenus et nécessite un entretien minimum (Figure 7.24).





Figure 7.24. Cultures en pépinière à Alufer Bel Air, Guinée

Un processus typique de réhabilitation d'une mine de bauxite comprend:

- élaborer un plan de réhabilitation en consultation avec les utilisateurs finaux et les régulateurs;
- Remodeler la zone minée, si nécessaire, pour éliminer les pâtes battues raides et rétablir les schémas de drainage;
- Déchirure mécanique des zones compactées pour augmenter l'infiltration d'eau et favoriser la pénétration des racines des plantes;
- la restitution des couches de morts-terrains, du sous-sol et de la terre arable en séquence;
- Cultiver, de préférence le long du contour, afin de minimiser l'érosion et de préparer un lit de germination;
- Semer et fertiliser - les espèces semées et la méthode de semis sont très spécifiques au site. Les espèces de plantes indigènes adaptées à l'environnement local et capables de s'auto-entretenir sont généralement préférées. Les semences sont généralement diffusées à la main, par tracteur / sur chenilles ou, sur de grands sites, par avion.
- Planter des plants au lieu de semer ou en complément des semis, en particulier dans les pays où la main-d'œuvre est abondante; et
- Création d'un habitat supplémentaire pour la faune en renvoyant des roches et de gros matériaux ligneux dans certaines zones.

Une fois la réhabilitation terminée, un suivi par rapport aux objectifs ou résultats définis doit être entrepris. Les résultats de la surveillance peuvent être utilisés pour identifier les zones de retouche, le cas échéant, et fournir des informations en retour pour améliorer la réhabilitation future. Ces résultats doivent être rapportés à la communauté et aux autorités de régulation ou agences locales. Un plan de réhabilitation doit être préparé, qui consiste à:

- Faciliter l'intégration au plan de la mine, en montrant comment la réhabilitation est entreprise progressivement, parallèlement à l'activité minière;
- définir des objectifs de réadaptation et des critères d'achèvement clairement définis;
- documenter les rôles et les responsabilités;
- documenter tout projet d'essais et de recherche visant à améliorer les performances;
- Mettre en place un processus d'assurance qualité;
- Documenter un programme de suivi de réadaptation et
- Documenter une stratégie d'entretien comprenant le contrôle des espèces de mauvaises herbes, la gestion des incendies, la remise en état des zones érodées et la remise en état des zones où la revégétalisation a échoué.

Ces critères d'achèvement de la réhabilitation sont des étapes quantifiables dans le développement biophysique de la zone réhabilitée qui montrent que le site atteindra éventuellement un état durable - ils indiquent le succès de la réhabilitation. En tant que tels, ils devraient idéalement être rédigés au début de l'exploitation minière et en consultation avec les régulateurs et autres parties prenantes clés (telles que les communautés voisines). Ils devraient ensuite être révisés et mis à jour au fur et à mesure que les connaissances et l'expérience sont acquises grâce à la recherche, au suivi et aux pratiques de rééducation progressive.

Le programme de surveillance de la réadaptation devrait être axé sur un éventail d'indicateurs correspondant aux critères d'achèvement. Les indicateurs reflètent généralement la composition et la structure de la végétation, y compris la richesse en espèces, la densité des plantes, la couverture foliaire, la composition structurelle, le recrutement des espèces indigènes et la présence d'espèces de mauvaises herbes. Dans certaines circonstances, la recolonisation par certaines espèces de la faune est un bon indicateur du développement de la végétation en un écosystème autonome.

Les mines de bauxite durables devraient:

- disposer d'un plan de réhabilitation progressive, intégré aux opérations minières, incluant des critères d'achèvement; et
- S'assurer que les critères d'achèvement sont convenus avec les régulateurs et, le cas échéant, avec les autres parties prenantes.

### **Étude de cas - critères d'achèvement dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale<sup>26</sup>**

Dans les années 1990, Alcoa a commencé à élaborer des critères d'achèvement pour ses activités d'extraction de la bauxite en Australie occidentale. Les prescriptions de réadaptation utilisées avant 1988 (début de l'ère) étaient différentes de celles utilisées à l'époque actuelle, de sorte que deux ensembles de critères étaient nécessaires. Alcoa examine régulièrement les critères de réhabilitation de son époque afin de pouvoir intégrer les améliorations apportées aux connaissances, aux nouvelles technologies et à l'évolution des attentes des parties prenantes. Deux révisions ont été effectuées jusqu'à présent.

Les critères ont été conçus pour refléter les principes directeurs de la réalisation des objectifs de réhabilitation, de l'intégration du paysage, de la croissance durable, de la résilience et de l'intégration de la gestion des terres. L'évaluation de la réhabilitation est entreprise au cours des différentes étapes des opérations de réhabilitation et au cours des premières et des dernières années du développement de l'écosystème. Cette évaluation précoce des critères sélectionnés permet de mettre en œuvre toutes les actions correctives de manière efficace et rentable.

Parmi les 34 critères d'achèvement actuellement approuvés par l'organisme de réglementation local, on peut citer l'empoissonnement adéquat des arbres de l'étage secondaire des deux espèces forestières dominantes jarrah et marri (tableau 7.1). Cette évaluation est effectuée 9 mois après l'établissement, permettant ainsi de procéder à la replantation / réensemencement ou à l'éclaircissage (par application d'herbicide) à un stade précoce, si nécessaire. Alcoa procède à cette évaluation en interne, avec une inspection et un audit sur le terrain effectués chaque année par le gouvernement de l'Australie occidentale. Une limite minimale et une limite maximale s'appliquent pour équilibrer les objectifs de production de bois d'œuvre avec l'eau, la conservation et d'autres valeurs forestières.

Des évaluations ultérieures indiquent si la réhabilitation présente une croissance et un développement soutenus et garantissent que les exigences à l'échelle régionale, telles que la restauration des voies d'accès nécessaires à la gestion future des forêts, sont complètes. Les demandes de restitution sont prévues pour les sous-régions plutôt que pour les fosses individuelles réhabilitées. Les évaluations par rapport aux critères d'achèvement suivent un processus convenu d'inspections, d'achèvement des travaux de remise en état et d'approbation finale.

Critère et intention	3. Établissement précoce - 5 premières années 3.1 Établissement de la végétation 3.1.1 Établissement du magasin à étages
----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	(a) Le bas de magasin de jarrah et marri est conforme aux normes.
<b>Principes d'acceptation</b>	<p>Les zones réhabilitées doivent avoir un taux d'occupation correspondant aux utilisations du sol désignées.</p> <p>Alcoa doit soumettre chaque année des données de surveillance sur 9 mois au Département australien des parcs et de la faune sauvage (DPAW). Une copie des critères de réalisation complète est disponible sur <a href="http://www.dsd.wa.gov.au/alcoa's-bauxite-mine-rehabilitation-programme">http://www.dsd.wa.gov.au/alcoa's-bauxite-mine-rehabilitation-programme</a></p> <p>DPAW doit examiner et informer Alcoa de son acceptation ou demander des actions correctives.</p> <p>L'établissement d'un surstock qui a atteint la norme sera considéré comme acceptable à moins que DPAW n'écrive à Alcoa dans les 3 mois suivant l'autocertification, sauf convention contraire.</p>
<b>la norme</b>	<p>Le nombre moyen de tiges / ha dans une fosse (données de surveillance après 9 mois):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Min. 600 tiges d'eucalyptus / ha (y compris 150 tiges de jarrah / ha au minimum et 200 tiges de marri / ha au minimum)</li> <li>• Max: 1400 tiges d'eucalyptus / ha</li> <li>• Cible: 1 000 tiges d'eucalyptus / ha (sauf les routes de transport et les fosses &lt;2 ha).</li> </ul> <p>Aucun site réhabilité (taille &gt; 2 ha) n'a une superficie supérieure à 0,5 ha (d'après le suivi effectué après 9 mois ou l'examen ultérieur d'imagerie aérienne à environ 5 ans) avec &lt;100 tiges / ha.</p>
<b>Action corrective</b>	<p>Alcoa fournira de la documentation et des conseils à DPAW, lorsque l'auto-certification a abouti à des résultats non conformes à la norme.</p> <p>Les zones réhabilitées qui ne répondent pas à la norme minimale seront replantées ou réensemencées par Alcoa dans un délai minimal (une fois les conditions réunies) pour permettre d'atteindre la norme minimale.</p> <p>Les zones réhabilitées qui dépassent la norme maximale seront inspectées par DPW et pourraient être éclaircies par Alcoa afin de ramener la densité d'arbres à la plage acceptable identifiée, si nécessaire.</p>

Table 7.1. Exemple de critère d'achèvement pour la réhabilitation (à compter de 2016) dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale

### **Etude de cas - réhabilitation et récupération à Companhia Brasileira de Alumínio, Brésil**

Depuis 2008, CBA a développé un modèle innovant de restauration des sols. Cette technique a été mise en œuvre dans leurs mines de la région forestière de Miraf, dans la zone forestière de Minas Gerais, en partenariat avec les universités fédérales de Viçosa et de Lavras. Elle couvre des zones de forêts indigènes, de cultures de café et d'eucalyptus, ainsi que de pâturages.

Une fois l'extraction terminée, la réforme topographique commence. Il consiste à lisser le sol pour qu'il ait la configuration la plus proche possible de l'originale, suivi de sa décompression, ce qui facilitera la croissance des plantes. Le sol, riche en matière organique stockée, est remplacé, puis un nouveau système de drainage est déployé et, enfin, l'acidité, la phosphatation et la fertilisation du sol sont corrigées, ce qui le prépare à la plantation.

Toutes les zones d'exploitation minière réhabilitées montrent déjà de forts signes de croissance, en moyenne au bout de 3 ou 4 ans (graphique 7.25). L'ABC élabore continuellement de nouvelles pratiques pour qualifier les processus de réhabilitation, en obtenant des résultats à la fois pour l'entreprise et pour les universités. Les projets évaluent l'efficacité de la réhabilitation et de la restauration dans ces zones, en proposant des solutions pour leur qualification par l'analyse de bioindicateurs tels que la banque de semences du sol, la régénération naturelle, la mortalité des plantules, la production et la décomposition de la toile de jute (la couche formée par le dépôt et

l'accumulation). de matière organique morte). L'initiative a jusqu'à présent conclu que les actions de réhabilitation et de restauration adoptées par la société avaient permis une récupération rapide de la couche de végétation naturelle et l'enrichissement naturel des zones minées au fil du temps.



Figure 7.25. Zones réhabilitées, opérations de Companhia Brasileira de Alumínio, Brésil

## 7.1 Planification de la fermeture

La durée de vie économique d'une mine de bauxite sera finalement atteinte. La planification de la fermeture de la mine est donc fondamentale pour la planification des activités et doit être prise en compte dès les premières étapes de la planification, notamment en prenant en compte les coûts de fermeture lors de la prise de décisions d'investissement initiales. La planification de la fermeture implique donc de tester en permanence les hypothèses et les préférences pour faire correspondre les conditions et les attentes sociales, économiques et environnementales en évolution. En tant que tels, les plans de fermeture se développent généralement à travers plusieurs itérations:

- La planification de la fermeture est initialement conceptuelle et progressivement plus détaillée;
- Un plan de fermeture initial peut communiquer un résultat et des objectifs, alors qu'un plan détaillé devrait inclure des jalons, des méthodologies détaillées pour les atteindre et des programmes de suivi des résultats; et
- Avant et pendant la phase opérationnelle, les plans de fermeture devraient identifier toutes les études et enquêtes pouvant être nécessaires pour améliorer les connaissances techniques relatives aux futurs travaux de fermeture et pour améliorer l'exactitude des estimations de coûts de fermeture.

Un plan de fermeture détaillé devrait être mis en place avant le début des travaux liés à la fermeture. Il comprendrait habituellement:

- Une description détaillée de l'utilisation finale des sols autonome après l'exploitation, élaborée en consultation avec des parties prenantes telles que les régulateurs, d'autres



parties ayant des intérêts sur le régime minier (y compris les peuples autochtones), les communautés locales et les ONG;

- Un plan documentant la manière dont la mine doit passer de l'exploitation à la fermeture, comprenant:
- Des travaux d'ingénierie pour le déclassement et le démantèlement des infrastructures, nivellement du relief pour un drainage efficace, achèvement de la réhabilitation de la mine, aménagement de parcs à résidus miniers, assainissement des sites contaminés et mise en œuvre de programmes de surveillance et d'entretien post-fermeture; et
- Des formalités administratives relatives au transfert d'actifs, à la démobilisation de la main-d'œuvre, à la renonciation aux droits d'occupation minière et aux licences environnementales et à la résiliation de tout autre accord pertinent avec des tiers; et
- Une documentation des ressources, y compris financières, nécessaires à la mise en œuvre des activités de fermeture, y compris la surveillance continue et la maintenance.

Dans les cas où le bail minier doit être cédé après la fermeture, mais que la société a des obligations permanentes (par exemple pour la surveillance et la maintenance), le plan de fermeture doit indiquer comment ces obligations seront remplies (par exemple, la garantie financière sous la forme d'une fiducie fonds). Il devrait exister un cadre convenu garantissant que les mines ne sont pas abandonnées sans pénalité et que cette pénalité est suffisante pour achever les travaux de fermeture nécessaires par un tiers.

En particulier, la fermeture de la mine bénéficie de la participation active des régulateurs et des communautés locales à la planification et à la mise en œuvre des actions de fermeture. Les avantages incluent:

- Des plans transparents et facilement compris par toutes les parties prenantes;
- un risque moindre de non-conformité réglementaire;
- l'identification et la résolution en temps opportun des problèmes potentiels;
- La réduction progressive des passifs potentiels; et
- L'identification et mise en œuvre en temps opportun des opportunités bénéfiques pour des bénéfices durables pour la communauté.

Les mines de bauxite durables:

- Avoir un plan de fermeture, développé avec les parties prenantes locales et convenu avec les régulateurs; et
- Établir des provisions financières appropriées pour les activités de fermeture et de surveillance continue et de maintenance.

### ***Étude de cas - abandon de mines dans les installations d'Alcoa, Australie occidentale***

Les premières mines de bauxite d'Alcoa en Australie occidentale se trouvaient à Jarrahdale, où les activités minières ont commencé en 1963 et se sont poursuivies jusqu'à ce que la réhabilitation soit achevée en mai 2001. La mine de 4090 ha a produit quelque 168 millions de tonnes de bauxite de 1963 à la fin de 1998, date à laquelle la mine a cessé production. La plupart des principales leçons tirées du développement des méthodes de réhabilitation actuelles d'Alcoa ont été développées à Jarrahdale - c'est la première mine en Australie occidentale que la société a fermée et réhabilitée selon des normes convenues à l'avance. Bien que la fermeture de Jarrahdale soit considérée comme un point final, des améliorations sont en cours pour la réhabilitation des deux mines en exploitation à Huntly et Willowdale. Les mines d'Alcoa en Australie occidentale sont situées dans la forêt de Jarrah, dans une région riche en biodiversité et qui valorise l'écosystème. Cela crée des attentes supplémentaires en matière de restauration de haute qualité.

Bien que l'objectif de réhabilitation publié dans les mines de bauxite d'Alcoa, dans l'État de Washington, soit «d'établir un écosystème forestier stable et à régénération automatique, prévu

pour améliorer ou maintenir l'eau, le bois, les loisirs, la conservation et / ou d'autres valeurs forestières désignées», cet objectif général au niveau attendu par la société, il a toutefois fallu mettre au point des objectifs et des normes d'exploitation de plus en plus stricts et spécifiques. Cela dépend à son tour de l'évolution constante des technologies de restauration améliorées, nécessitant d'importants niveaux de recherche écologique.

Alcoa a une hiérarchie d'objectifs à trois niveaux allant des critères d'achèvement généraux aux «objectifs de travail» en passant par des objectifs internes spécifiques. Les critères d'achèvement représentent le niveau le plus générique des indicateurs de performance formels attendus par Alcoa avant qu'une mine puisse être déclassée conformément aux normes gouvernementales en vigueur. En réalité, ils représentent des jalons dans les processus biophysiques de réhabilitation qui permettent de croire qu'un site minier réhabilité atteindra éventuellement l'objectif souhaité.

Des zones importantes de l'ancienne mine d'Alcoa à Jarrahdale ont satisfait à ces critères d'achèvement. Cela devrait permettre à ces zones d'être gérées de manière intégrée avec la forêt environnante non minée de Jarrah. Par conséquent, bien que les zones réhabilitées ne soient pas identiques à l'état pré-exploité, tous les sites de Jarrahdale ont atteint des objectifs de composition approximatifs pour les sites non exploités et ont mis en évidence des processus d'auto-perpétuation. Les éléments clés de la stratégie d'Alcoa incluent:

- La mise en œuvre d'un engagement à étudier l'écosystème de base natif et l'écosystème restauré et à rechercher la convergence dans la similitude de la biodiversité et de la fonction;
- Faciliter les connaissances appliquées spécifiques tirées de cette recherche, telles que:
- Utilisation de la terre arable à retour direct;
- Utilisation de semences d'une large gamme d'espèces indigènes;
- Proximité des sources de colonisation pour d'autres espèces;
- Propagation et plantation d'espèces difficiles à renvoyer par d'autres moyens; et
- Affiner les ratios d'espèces afin de dupliquer la structure et la fonction de la forêt.

En 2005, 975 ha de travaux de réhabilitation sur le site minier de Jarrahdale, aujourd'hui déclassé, ont été rendus au gouvernement de cet État et un certificat d'acceptation a été délivré à Alcoa. Cela représentait la première cession à grande échelle de terres réhabilitées par une société minière en Australie. Un deuxième certificat d'acceptation a été délivré pour 380 hectares supplémentaires de réhabilitation de la mine sur le même site en 2007 (Figure 7.26).

Les recherches en cours et les améliorations apportées par Alcoa aux traitements de réhabilitation suggèrent que les résultats futurs de la restauration des mines seront supérieurs aux normes élevées actuellement atteintes. Ces améliorations augmenteront également le niveau de performance environnementale et de réhabilitation attendu par la communauté et continueront à



favoriser l'amélioration continue de l'ensemble du secteur au niveau mondial.



Figure 7.26. Exemple de certificat d'acceptation dans les opérations d'Alcoa, Australie occidentale

## 9 Résumé des recommandations

Ce résumé des recommandations pour une exploitation durable de la bauxite a été inclus comme liste de contrôle pour les régulateurs et les opérateurs. Les mines de bauxite durables devraient:

### **Gouvernance**

1. Avoir des valeurs documentées, des politiques et des procédures pour l'exploitation de la mine, y compris la prise de décision;
2. respecter ou dépasser les réglementations gouvernementales; et
3. Publier les performances, y compris les détails des non-conformités importantes ou des pénalités.

### **Évaluation et contribution communautaires**

4. Entreprendre une EID avant l'exploitation et veiller à ce que tous les risques significatifs identifiés soient correctement atténués;
5. S'assurer que les contributions sociales et économiques sont orientées vers les besoins identifiés de la communauté;
6. Identifier les principales parties prenantes et avoir un plan et un calendrier formels pour interagir avec elles;
7. consulter la communauté sur l'exploitation et la fermeture définitive de la mine;
8. Communiquer à la communauté sur les progrès accomplis par rapport aux actions convenues.
9. comprendre le rôle, les coutumes et les pratiques décisionnelles des peuples autochtones touchés par la mine;
10. Consulter les peuples autochtones avant le début de l'exploitation minière ou de la construction de la mine;
11. comprendre et planifier la préservation des aspects clés du patrimoine culturel intéressant la région minière;
12. Effectuer une enquête avant l'exploitation minière et protéger tout autre site du patrimoine culturel identifié lors de l'exploitation minière;
13. Ne pas utiliser le travail forcé ou le travail des enfants (tels que définis par les conventions C138 et C182 de l'OIT) et se conformer aux lois nationales correspondantes;
14. Fournir à tous les employés des conditions de travail documentées et équitables, conformes aux normes locales;
15. Assurer la santé et la sécurité de tous les employés et entrepreneurs.

16. Établir un plan de gestion du trafic, élaboré en consultation avec les principales parties prenantes, si le transport de la bauxite sur les routes publiques ou par la communauté ne peut être évité;
17. S'assurer que tous les transports dans la communauté comprennent une formation à la sécurité;
18. S'assurer que le personnel de transport respecte les limitations de vitesse et couvre tous les véhicules de manière appropriée;
19. Examiner la nécessité de mesures d'atténuation économiques ou d'indemnisation pour la perte d'utilisation des terres et de ses autres valeurs communautaires.
20. Éviter le déplacement physique de la communauté si possible;
21. Si le déplacement physique ne peut être évité, engagez-vous avec la communauté touchée et le gouvernement pour élaborer conjointement un plan d'action pour la réinstallation; et
22. Demander l'approbation du gouvernement pour mettre en œuvre toute réinstallation de communauté.

### **Santé et sécurité**

4. Avoir un système documenté pour gérer et minimiser les risques pour la santé et la sécurité et contrôler ces risques;
5. comprendre les besoins sanitaires de la communauté locale et leur lien avec les besoins de l'exploitation de la mine;
6. Utiliser une approche basée sur les risques pour comprendre et gérer les impacts potentiels de la mine.
7. Travailler avec la communauté, le gouvernement et les services d'urgence pour élaborer, documenter et mettre en œuvre un plan d'urgence; et
8. Utilisez une approche basée sur les risques pour déterminer les besoins de sécurité appropriés et assurez-vous que le personnel de sécurité privé utilisé est correctement formé pour respecter les droits des employés et de la communauté locale.

### **Gestion et performance environnementales**

4. effectuer une évaluation de l'impact préalable à l'exploitation minière;
5. disposer d'un système de gestion de l'environnement documenté qui identifie les risques importants et les atténue;
6. avoir un plan sur la manière de rendre compte publiquement de leur performance;
7. Inclure toutes les infrastructures associées à la mine lors de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux;
8. Établir un plan pour la sécurité de l'exploitation des routes, des ports et des chemins de fer, qu'ils soient publics ou privés, en tenant compte des impacts sur la communauté;
9. comprendre la valeur sociale, culturelle et environnementale de l'eau dans le bassin versant de la mine;
10. Définir des objectifs en matière d'utilisation et de qualité de l'eau et en rendre compte;
11. Éviter, ou du moins minimiser, les eaux troubles sortant du site grâce à un contrôle efficace des sédiments;
12. ne pas être établi ou développé dans les zones du patrimoine mondial;
13. Dans le cas de risques importants pour la diversité biologique, disposer d'un plan de gestion de la diversité biologique intégré au plan d'exploitation et de la mine, basé sur la hiérarchie des mesures d'atténuation;
14. Utiliser des zones tampons pour minimiser l'impact sur les habitats de grande valeur de conservation.
15. Comprenez où se trouvent les personnes et les organismes les plus sensibles au bruit et à la poussière les plus proches;
16. Contrôler le bruit et les poussières à la source afin de minimiser l'impact sur les personnes sensibles et les autres organismes;

17. Maintenir des conditions de travail sûres pour la santé humaine pour tous les employés et entrepreneurs.
18. optimiser leur consommation d'énergie pour obtenir des avantages environnementaux et économiques;
19. Déterminer dans quelle mesure les modifications à long terme des régimes de précipitations et des phénomènes météorologiques violents peuvent affecter les opérations et la communauté d'accueil et atténuer ces risques dans la mesure du possible;
20. Se conformer à tous les règlements au minimum;
21. Avoir un WMP basé sur la hiérarchie de minimisation des déchets;
22. Élaborer un plan de gestion des résidus comportant une usine d'enrichissement afin de prendre en compte le cycle de vie complet de la mine, de sa conception à son déclassement;
23. s'assurer que ces plans de gestion des résidus font l'objet d'un examen par un expert indépendant; et
24. Pendant et après l'utilisation, surveillez régulièrement et de manière indépendante les barrages de résidus en faisant appel à des experts internes et externes.
25. Avoir un plan de gestion des sols décrivant la manière dont les sols doivent être classés, récupérés, stockés et remis en suspension;
26. disposer d'un plan de réhabilitation progressive, intégré aux opérations minières, incluant des critères d'achèvement;
27. S'assurer que les critères d'achèvement sont convenus avec les régulateurs et, le cas échéant, les autres parties prenantes;
28. Avoir un plan de fermeture, développé avec les parties prenantes locales et convenu avec les régulateurs; et
29. Établir une provision financière appropriée pour les activités de fermeture et de surveillance continue et de maintenance.

### 10 Secteur de la bauxite – facteurs clés

Données recueillies en février 2018.

Des données mises à jour peuvent être trouvées à <http://bauxite.world-aluminium.org/home/>.

Metrique	Données actuelles	Source
<b>Production mondiale de bauxite (2016)</b>	275 Mt	USGS <sup>1</sup>
<b>Demande mondiale de bauxite (2016)</b>	270 Mt	Modèle de débit massique IAI
<b>Bauxite faisant l'objet d'échanges mondiaux (2016)</b>	~ 75 Mt	Modèle de débit massique IAI
<b>... Dont: importations de bauxite de Chine</b>	~ 50 Mt	Modèle de débit massique IAI
<b>Surface du terrain actuellement exploitée (2015)</b>	~ 50 km <sup>2</sup>	Estimation IAI
<b>Surface terrestre totale exploitée (Zone totale perturbée depuis le début de l'exploitation)</b>	~ 1,500 – 2,000 km <sup>2</sup>	Estimation IAI

<sup>1</sup> <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/>

<b>minière jusqu'à la fin de 2015)</b>		
<b>Surface terrestre réhabilitée (Surface totale réhabilitée depuis le début de l'exploitation minière jusqu'à la fin de 2015)</b>	~ 500 km <sup>2</sup>	IAI estimate
<b>Pourcentage de terres nouvellement exploitées réhabilitées, par zone (2006-2016)</b>	~ 70%	Estimation IAI
<b>Consommation d'énergie par tonne (2015)</b>	Pétrole lourd 0,5 kg / t de bauxite Diesel 1,6 kg / t de bauxite Gaz naturel 0 m3 / t de bauxite Charbon 0 kg / t de bauxite	Données d'inventaire du cycle de vie et mesures environnementales de l'IAI 2015 (2017)
<b>Émissions de gaz à effet de serre par tonne de bauxite (2015)</b>	7 kg CO <sub>2</sub> / t bauxite	Données d'inventaire du cycle de vie et mesures environnementales de l'IAI 2015 (2017)
<b>Distance moyenne de transport de bauxite (2015)</b>	Transport maritime moyen 2 804 km / t de bauxite Transport routier moyen 2 km / t de bauxite Transport ferroviaire moyen: 71 km / t de bauxite Transport moyen par bande transporteuse 119 km / t de bauxite	Données d'inventaire du cycle de vie et mesures environnementales de l'IAI 2015 (2017)

## 10 Matériel de support

### 9.A glossaire sélectionné

- **Activité:** actions effectuées par des employés ou des sous-traitants (modification d'un joint d'étanchéité ou aménagement paysager d'une fosse, par exemple) ou des processus en cours (par exemple, le transport de la soude caustique par un tuyau ou le transport de bauxite).
- **Alumine** - un produit raffiné de bauxite. La bauxite extraite est raffinée en alumine qui est ensuite fondue en aluminium. Il est également utilisé dans la fabrication de produits chimiques.
- **Aluminium** - un produit de bauxite. La bauxite extraite est raffinée en alumine qui est ensuite fondue en aluminium.
- **Bénéfices** - le traitement de la bauxite brute pour produire de la bauxite de qualité produit. Ceci est un processus où les particules surdimensionnées sont éliminées par tamisage et les particules fines sont éliminées par lavage.
- **Soutien communautaire étendu** - soutien communautaire reçu d'un large éventail de personnes.
-

- Investissement dans la communauté - processus dont l'objectif principal est de bénéficier aux communautés dans lesquelles les mines de bauxite sont implantées. Il devrait améliorer les indicateurs de qualité de vie et / ou s'aligner sur les priorités et domaines d'intervention de la communauté.
- Plaintes et griefs - problèmes communautaires concernant la production de bauxite. Les préoccupations peuvent aller de problèmes courants relativement mineurs (plaintes) à des problèmes plus sérieux ou plus enracinés qui peuvent devenir une source de préoccupation ou de ressentiment important. Ces derniers sont parfois appelés griefs.
- Conséquence - le résultat d'un événement exprimé qualitativement ou quantitativement, à savoir une perte, une blessure, un désavantage ou un gain. La gravité des conséquences possibles associées à un événement peut varier.
- Matière déposée - toute poussière qui tombe en suspension dans l'atmosphère.
- Environnement - environnement dans lequel une organisation opère, y compris l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore, la faune, les humains et leurs corrélations.
- Aspect environnemental - tout élément des activités, produits ou services d'une mine pouvant interagir avec l'environnement.
- Étude d'impact sur l'environnement (EIE) - tout changement dans l'environnement, qu'il soit négatif ou bénéfique, qui résulte en tout ou en partie d'une activité, d'un produit ou d'un service.
- Événement - le résultat d'une ou plusieurs activités pouvant avoir un impact sur l'environnement.
- Gaz à effet de serre - gaz tels que le dioxyde de carbone et le méthane qui, lorsqu'ils sont dispersés dans l'atmosphère, ont tendance à retenir la chaleur.
- Communauté d'accueil - personnes ou groupes de personnes vivant et / ou travaillant dans des zones touchées (de manière positive ou négative) sur les plans économique, social et environnemental par les activités minières. Cela peut aller de personnes vivant à proximité ou à distance d'activités.
- Évaluation de l'impact sur les droits de l'homme - évaluation visant à identifier, comprendre et gérer les impacts potentiels des activités directes et indirectes sur les droits de l'homme de ses parties prenantes.
- Peuples autochtones - ceux qui sont les descendants des peuples précoloniaux des Amériques, de la Scandinavie, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande; les groupes minoritaires ethniques marginalisés ou les populations tribales des pays asiatiques et africains; les groupes ayant une culture distincte de la majeure partie de la population et qui occupent historiquement certaines régions.
- ISO 14001 - une norme internationale qui fournit les exigences pour un SME.
- Opportunité - un impact social ou environnemental bénéfique.
- Les morts-terrains - roche et / ou sol recouvrant la ressource en bauxite.
- Probabilité - la probabilité d'un résultat spécifique, mesurée par le rapport d'événements ou de résultats spécifiques au total d'événements ou de résultats possibles.
- Évaluation du risque - la possibilité que quelque chose se produise ait / puisse avoir un impact sur les objectifs. Il est déterminé par conséquence et probabilité.
- Registre des risques - les aspects et les impacts identifiés dans les évaluations des risques rassemblés.
- Récepteurs sensibles - personnes ou autres organismes susceptibles d'avoir une sensibilité ou une exposition accrue aux contaminants en raison de leur âge et de leur santé (par exemple, écoles, garderies, hôpitaux, maisons de retraite), de leur statut (par exemple, espèces sensibles ou en danger de disparition), ou proximité de la source ou des installations qu'ils utilisent (puits d'alimentation en eau, par exemple). L'emplacement des récepteurs sensibles doit être identifié pour évaluer l'impact potentiel sur la santé et l'environnement.

- 10.A Aspect environnemental significatif** - un aspect environnemental qui a ou peut avoir un impact significatif sur l'environnement.
- 10.B Aspect social** - élément des activités, produits ou services d'une mine pouvant interagir avec la communauté, les groupes de parties prenantes, les gouvernements ou les ONG.
- 10.C Étude sociale de base** - la collecte et la compilation de données de base décrivant l'état de l'environnement social et économique et les caractéristiques des populations vivant dans la zone autour des activités. L'étude comprend des données quantitatives (y compris des données sur la population, l'éducation et la santé, qui peuvent généralement être dérivées de sources secondaires telles que des rapports de recensement, des statistiques et rapports gouvernementaux, des plans régionaux ou communautaires) et des données qualitatives (y compris les perceptions et attitudes de la communauté qui proviennent directement de les parties prenantes).
- 10.D Evaluation de l'impact social (SIA)** - elle identifie et évalue les impacts sociaux directement liés aux projets et aux opérations. Il propose des mesures pour améliorer les impacts positifs potentiels (opportunités) et des stratégies pour éviter, gérer, atténuer ou compenser les impacts négatifs potentiels du projet. L'EID s'appuie sur l'étude de référence sociale et est vérifiée par le biais de l'engagement des parties prenantes.
- 10.E Érosion des sols** - la perte ou la dégradation de la qualité des sols de surface entraînant un impact négatif net par rapport aux conditions de base.
- 10.F Ordre des cours d'eau** - nombre entier positif utilisé en géomorphologie et en hydrologie pour indiquer le niveau de branchement dans un système hydrographique. Par exemple, les plus petits affluents sont appelés flux de premier ordre, tandis que l'Amazone est une voie navigable du douzième ordre.
- 10.G Résidus** - Les résidus de bauxite sont les déchets non dangereux à grains fins résultant de l'enrichissement.
- 10.H Total des particules en suspension** - toutes les particules en suspension. Pour être suspendus, leur taille est généralement inférieure ou égale à 50 µm (0,05 mm de diamètre).
- 10.I Zones du patrimoine mondial** - lieux identifiés par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) pour leur valeur culturelle ou naturelle exceptionnelle pour l'humanité.

#### Liste des abréviations

- ☐ AAC – Conseil Australien de l'Aluminium
- ☐ ABAL - Association brésilienne de l'aluminium
- ☐ ABC - Companhia Brasileira de Alumínio



- EIE - Etude d'impact sur l'environnement
- EMS - Systèmes de Gestion Environnemental
- IAI - Institut international de l'aluminium
- JBI - Jamaican Bauxite Institute
- MRN - Mineração Rio do Norte, Brésil
- ONG - Organisation non gouvernementale
- SIA - Évaluation de l'impact social
- TSP - Total des particules en suspension
- TSS - Total des sols suspendus
- WMP - Plan de gestion des déchets

## 10.J Bibliographie

Alcoa, Manuel de gestion de l'environnement, Exploitations minières de la bauxite (Exploitations dans l'État de Washington)

Alcoa, Identification et évaluation des aspects et impacts environnementaux (WA Operations)

Aluminium Stewardship Initiative (ASI), <https://aluminium-stewardship.org/asi-standards/> et <https://aluminium-stewardship.org/about-asi/aluminium-and-sustainability/>

Institut international de l'aluminium (IAI), <http://bauxite.world-aluminium.org/home/>

Société financière internationale, Principes directeurs en matière d'environnement, de santé et de sécurité pour l'exploitation minière, 2007

Société financière internationale, Normes de performance sur la durabilité environnementale et sociale, 2012.

[http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics\\_Ext\\_Content/IFC\\_External\\_Corporate\\_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards)

Ressource pour Canadian Mining Information, [www.MiningFacts.org](http://www.MiningFacts.org)

Rio Tinto, Déclaration d'impact sur l'environnement au sud d'Embley, <http://www.riotinto.com/australia/key-project-documents-16128.aspx>

## 10.K Références

<sup>1</sup> International Aluminium Institute (IAI)

<sup>2</sup> WorldBureauofMetalStatistics. (2016). World bauxite production.

<sup>3</sup> Alumina Limited (2017). <http://www.aluminalimited.com/uploads/ASX-announcement-2017-27-Half-Year-Results-presentation.pdf>

<sup>4</sup> USGS. (2017). Global bauxite reserves,bauxiteand alumina mineral commodity summaries. <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/>

<sup>5</sup> International Council on Mining and Metals (ICMM). (2005). Good practice in emergency preparedness and response. <https://www.icmm.com/en-gb/publications/health-and-safety/good-practice-in-emergency-preparedness-and-response>

<sup>6</sup> International Council on Mining and Metals (ICMM). (2018). Voluntary principles on security and human rights implementation guidance tools. <https://www.icmm.com/en-gb/publications/mining-and-communities/voluntary-principles-on-security-and-human-rights-implementation-guidance-tools>

<sup>7</sup> Brazilian Aluminium Association (ABAL).

<sup>8</sup> Jamaican Bauxite Institute, <http://www.jbi.org.jm/>