

III. APPUIS AU LEVER DE LA ZONE EXPLOITE PAR IMAGE

1) Choix de méthode photogrammétrie

En mine, deux méthodes de lever de surface sont valable : soit par lever terrestre (ou lever directe), soit par lever photogrammétrie. Le principe de lever directe est basé sur l'utilisation de tachéomètre (mesures des angles et des distances), tandis que le lever photogrammétrie se focalise sur le traitement des images obtenues par pris de vue (aérienne ou satellitaire).

Ainsi, d'après la délimitation du titre minier N° 38 362, la superficie totale de notre zone d'exploitation est de l'ordre de 13 km². Au point de vue de cette vaste étendue, la méthode terrestre est un peu difficile à réaliser (surtout en facteur des temps). Alors pour pouvoir représenter sur carte (ou plan) toutes les informations sur terrain y compris les détails naturels et artificiels, le moyen efficace est l'usage des images. De plus, avec l'évolution actuelle du Système d'information géographique ou SIG, la qualité et la rapidité de traitement des informations sont assurées.

2) Le Système d'Information Géographique

a) Définition

Un SIG ou Système d'Information Géographique est un ensemble organisé de matériels informatiques, de logiciels, de données géographiques et de personnel capable de saisir, de stocker, de mettre à jour, de manipuler, d'analyser et de présenter toutes formes d'informations géographiquement référencées. Il permet de produire des informations utiles pour la prise de décision.

b) Les composants d'un SIG

☞ Les matériels

Ce sont l'ordinateur, l'imprimante, la table à numériser et le scanner avec lesquels ces capacités conditionnent la rapidité d'exploitation, la facilité d'utilisation et le type de sortie possible.

☞ Les logiciels

Les logiciels SIG sont :

- ✓ des outils permettant de saisir et de manipuler les informations géographiques ;
- ✓ des outils géographiques de requête, d'analyse et de visualisation ;
- ✓ d'interface graphique utilisateur pour une utilisation facile ;
- ✓ de Système de gestion de base de données.

Exemple : ARCGIS, QGIS, MAPINFO, GEOCONCEP

☞ Les données

Il y a trois sortes des données en SIG: les données spatiales, les données topologiques et les données descriptives.

✓ **Données spatiales**

Les données spatiales représentent des objets géographiques associés avec leur localisation dans le monde réel (données localisées). Ces objets géographiques sont représentés sur les cartes par des points, des lignes et des polygones.

✓ **Les données topologiques**

Ce sont les codages des relations existant entre entités spatiales (point, ligne, polygone). Elles sont indispensables pour mener à bien des analyses spatiales (analyse de réseau, de proximité, ...).

✓ **Les données descriptives (attributaires)**

Toutes les informations sont décrites sous forme de table appelé table attributaire. Les données attributaires décrivent des propriétés particulières des objets géographiques, telles que le numéro d'une parcelle, la largeur d'un pont, le type de végétation.

- Une capacité puissante des SIG réside dans le lien établi entre les données spatiales et les données attributaires. Par exemple, une parcelle porte un numéro. Ces deux éléments illustrent la relation existant entre l'espace et l'attribut.

▪ **Formats des données**

Deux formats de données différents peuvent être utilisés pour stocker l'information géographique. Le format "vecteur" (ou objet) permet de représenter et de localiser chaque objet du monde réel en utilisant des formes géométriques tandis que le format raster (ou image) présente une image de la réalité.

☞ **Le personnel**

C'est l'élément le plus important dans un SIG. Les personnes doivent définir les traitements et développer les procédures d'exploitation. Elles effectuent les études de faisabilité (choix de matériels, données, logiciels,...), la conception et la modélisation, l'acquisition, le stockage et mise à jour de données.

c) Domaines d'application des SIG

De nombreux domaines sont concernés par les SIG à savoir :

- ✓ Le secteur minier (localisation de zone exploitée, prospection minière,...) ;
- ✓ Le Tourisme (gestion des infrastructures, itinéraires touristiques) ;
- ✓ Le Marketing (localisation des clients, analyse du site) ;
- ✓ La Planification urbaine (cadastre, voirie, réseaux assainissement) ;
- ✓ La Protection civile (gestion et prévention des catastrophes) ;
- ✓ Le Transport (planification des transports urbains, optimisation d'itinéraires) ;
- ✓ L'Hydrologie ;
- ✓ Le secteur Forestier (cartographie pour aménagement, gestion des coupes et sylviculture) ;
- ✓ La Télécommunication (implantation d'antennes pour les téléphones mobiles).

3) Lever par image

a) L'acquisition des données

L'acquisition des données consiste à fournir les données nécessaires à la réalisation du projet après avoir bien localisé le site étudié. Pour notre cas, on utilise l'image satellitaire de la zone appuyé par l'orthophoto 2007 du site ainsi que les coordonnées des points d'appuis sur terrain obtenus à l'aide de lever par GPS bifréquence.

L'image satellite est une image représentative d'un terrain, obtenue par une prise de vue des satellites. Son mode de prise de vue se fait en balayage par broche avec un objectif ayant un champ de vision de 2°. Ce qui correspond à 16.5km x 16.5 km, prise en quatre secondes seulement. Le temps de revisite du satellite, dépend essentiellement de la latitude géographique du terrain à visiter. Il varie de 4 à 6 jours et pourra aller jusqu'à 18 jours. Le satellite parcourt en moyenne 15 orbites en une journée. Ces images sont consultables dans le logiciel Google Earth.

L'orthophoto est, en outre, une photographie aérienne corrigée géométriquement des déformations dues au non verticalité de la prise de vue, à la distorsion de l'objectif et au relief du terrain. C'est donc une photo corrigée géométriquement de telle façon qu'elle soit superposable à un plan ou à toutes autres données géoréférencé.

b) Traitement

☞ Géoréférencement

Le géoréférencement est l'étape préalable à l'utilisation d'image dans un SIG. Son but est d'affecter une référence spatiale, dans une projection géographique donnée, à une image qui n'a pas. Le calage d'image consiste donc à entrer des coordonnées géographiques dans une projection définie et indiquer quels points de l'image correspondent à ces coordonnées.

Notre système de projection utilisée ici est le Laborde Madagascar. Pour caler l'image satellitaire que nous avons besoin à cette projection, on utilise comme référence l'orthophoto 2007 du site appuyé par des points d'appuis sur terrain obtenus par de lever GPS bifréquence. Cet orthophoto qu'on est déjà calée, géoréférencée et orthorectifiée dans le système Laborde Madagascar. Elle pourra donc être utilisée comme base de calage. Pour ce faire, il suffit de superposer les points facilement et finement localisables dans l'orthophoto et dans la nouvelle

image. Ces points repères peuvent être de coins des bâtiments, d'intersection de route, des limites de champs, d'arbre isolé ou des limites de parcelles boisées.

☞ Identifications des informations sur l'image

Lorsque l'image est géoréférencé, on procède au traitement de l'image. Notre but est d'élaborer une carte descriptive du site d'exploitation. Pour pouvoir classifier les informations présentes dans l'image, le principe de base se repose sur l'observation des variations des certaines propriétés visuelles des photos.

Les stimuli de base

Les stimuli de base servent à percevoir rapidement des objets sur les photos. Ce sont les teintes de gris, les couleurs, la texture, les arêtes et les linéaments.

✓ **Les teintes (ou tons) de gris**

La teinte (ou ton) de gris représente chacune des variations distinctes de la brillance d'une photo en noir et blanc en allant du blanc au noir. Elle peut être pâle, moyenne ou foncée.

✓ **Les couleurs**

Le couleur est facile à distinguer par l'œil. Donc la photo couleur est beaucoup plus riche en information qu'une photo en noire et blanc. Elle présente trois dimensions : la brillance, la nuance et la saturation. En faisant varier chacune de ces trois dimensions, on peut créer une multitude de couleurs dont l'œil arrive à différencier quelques milliers.

✓ **La texture**

C'est un groupe de pixels connexes dessinant un motif (une forme) dotés de mêmes propriétés radiométriques. Elle est un terme généralement employé pour décrire la fréquence de changements et l'arrangement des teintes de gris ou des couleurs sur une image. Elle peut être lisse, intermédiaire ou grossière.

✓ **Les arêtes et les linéaments**

Les arêtes et les linéaments attirent vite l'attention. Ils aident à l'identification facile des objets sur l'image comme les champs agricoles, le canal, les routes ou chemins.

Les stimuli géométriques

Les stimuli géométriques sont représentés par la forme et la taille des objets sur l'image. La forme des objets est un élément de base de la lecture d'une photo. La forme du contour d'un objet ainsi que ses dimensions sont autant d'éléments qui facilitent son identification. Généralement, forme et dimensions sont les éléments clés d'identification d'un objet.

Les stimuli de la disposition des objets

Les stimuli de disposition des objets sont marqués par les motifs et la densité. Ces objets peuvent se répéter dans l'espace avec une certaine disposition particulière, former des réseaux connectés. On entend alors des motifs. Leur densité, une expression du pourcentage de couverture des objets qui occupent une surface, peut aussi nous aider à aller beaucoup plus loin dans la lecture d'une photo et approcher de plus en plus vers l'interprétation.

Les stimuli de l'association entre objets différents

Des objets mixtes nous donnent l'impression visuelle d'un objet autonome dès par leur proximité, leur disposition l'un par rapport aux autres. Le degré d'association des édifices et l'aménagement de leur entourage permettent de distinguer les types de quartier.

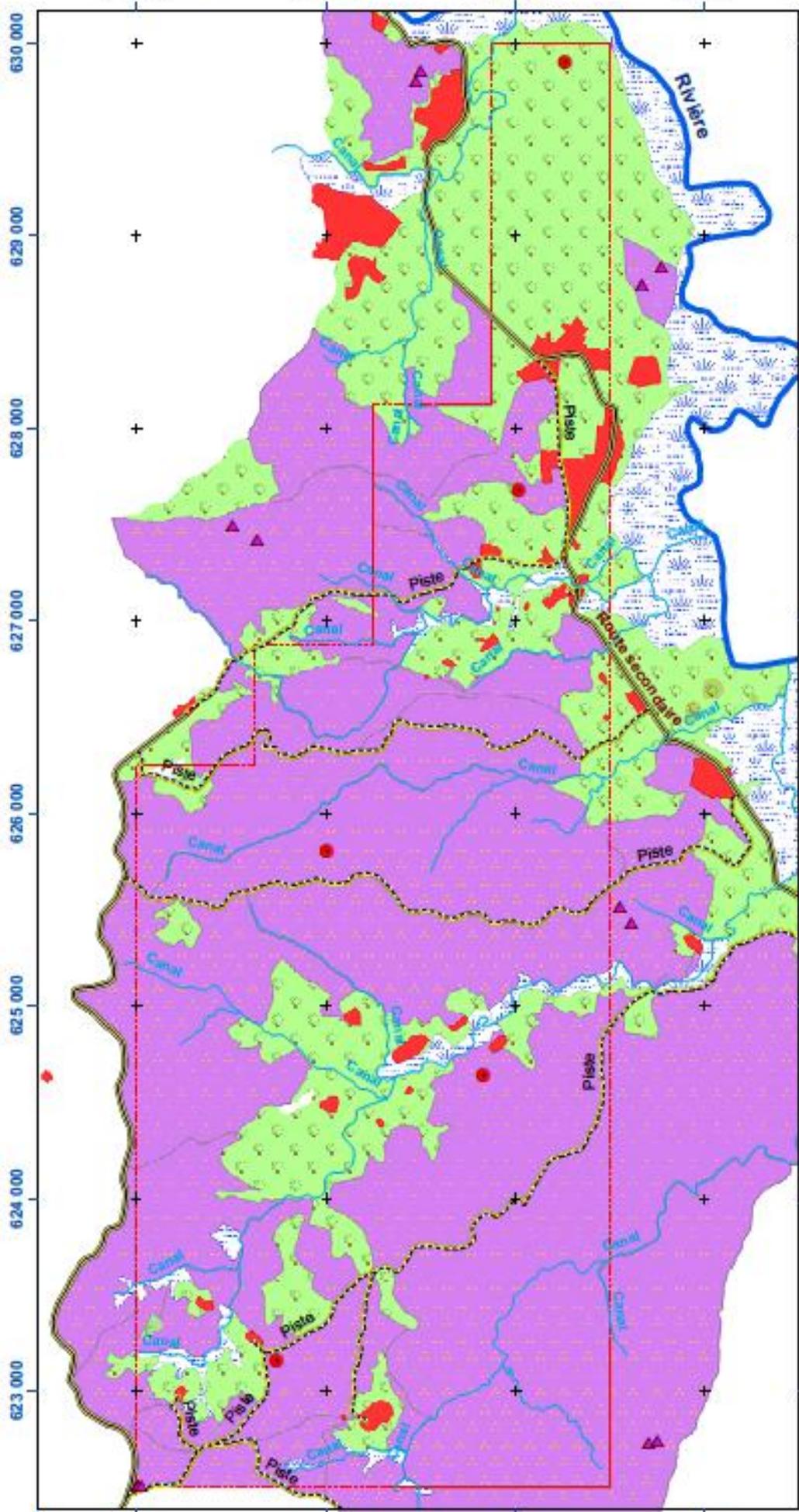
↳ Résultat du traitement

L'observation sur les formes et les dimensions ainsi que la recension sur la texture, la couleur et l'organisation spatiale des objets conduisent à découvrir leurs natures. Ce qui amène à favoriser la classification des éléments sur l'image. Notre analyse se focalise sur la détermination de la zone exploitable vis-à-vis au risque environnemental sur le site dont voici le résultat de notre traitement :

Carte 7 : Carte d'occupation du sol de la zone d'exploitation

CARTE D'OCCUPATION DU SOL DE LA ZONE D'EXPLOITATION

460 000 461 000 462 000 463 000



LEGENDE

- ▲ Point de canevas
- Point d'appuis
- Canal
- Rivière
- piste
- Route en terre
- Lim des carrés N° 38 362
- Zone de culture
- Rizière
- Zone d'habitation
- Zone exploitable



Carte conçue et réalisée par
RAKOTONIRINA Jean Paul

Source des données:
Image satellitaire, B.C.M.M

Fond de carte:
Orthophoto d'Amoron'i Mania 2007

Système de projection : LABORDE

Année d'édition : 2018

Echelle: 0 0.5 1 2 Km 1:30 000

4) Interprétation du résultat

a) Les informations sur terrain

Le SIG est un outil d'aide à la prise de décision. Les images aussi servent comme base pour mieux connaître les différents détails sur le terrain. Selon cette carte obtenue et la vérité terrain, le site à exploiter présente des informations suivantes :

☞ La route d'accès

Le site est connecté avec les Communes d'Ihadilalana et Andakantany par des routes secondaires (en terre) inaccessible pendant la saison de pluie. Les transporter des minerais venant du site a donc besoin de la réhabilitation de ces routes. De plus, pour faciliter le transport des minerais, il est conseillé de construire des nouvelles routes d'accès sur site.

☞ La rivière et canaux d'irrigations

La rivière d'Ivato, qui alimentant le fleuve Mania à 3 km au nord de la zone d'étude, circule sur le côté nord-est du site. De même, des cours d'eau et des canaux, transportant les eaux venant de la source montagnaise, interceptent la zone. Ces derniers irriguent les plaines de chaque côté de plateau avant de surprendre la grande rivière à l'est.

☞ La zone d'habitation

Puisque la superficie occupée par le titre minier n° 38 362 est très étendue, de l'ordre de 13 km², des localités différentes sont localisés dans cette zone. Evidemment, des maisons d'habitations, des infrastructures publiques, des animaux domestiques, sont s'y exister. En effet, des dégâts considérables peuvent arriver lors de l'exploitation minière de cette zone.

☞ La zone de culture

Le site étudié est une zone en vocation agricole. On y trouve de de zone de culture importante. De grandes variétés de cultures vivrières telles que le manioc, la patate douce, le maïs, arachide, la pomme de terre, le haricot, le petit pois et les légumes sont pratiquées par les habitants locaux. La culture de riz occupe aussi une grande place dans cette zone. Des rizières importantes se situent sur le vaste plein irriguées par le fleuve d'Ivato et sur la vallée traversée par le canal

d'irrigation. Ainsi, c'est un paysage connu par la culture d'orange. De vaste surface est occupée par des champs d'oranges.

☞ La zone d'exploitable

Le reste est considéré comme zone exploitable. Elle constitue la zone la moins délicate. Tout travail d'exploitation minière doit être effectué dans cet endroit afin de minimiser les dégâts. Et à l'aide de canevas de base et les points d'appuis implantés sur le terrain, on peut localiser facilement sur terrain cette zone.

b) Prise de décision

La connaissance de ces informations sur la zone est très importante. Elle nous aide de faire une étude d'évaluation environnementale. Cette étude permet d'élaborer préalablement la mesure d'atténuation qu'on doit prendre face aux risques environnementaux qui peuvent survenir au cours de la réalisation du projet d'exploitation minière dans la zone. Les études portent sur les éléments suivants :

- ✓ utilisation des terres;
- ✓ qualité de l'eau;
- ✓ qualité de l'air;
- ✓ hydrologie superficielle et souterraine;
- ✓ végétation;
- ✓ faune
- ✓ aspects socio-économiques;
- ✓ ressources aquatiques
- ✓ hydrogéologie;
- ✓ bruit;
- ✓ sols;
- ✓ drainage rocheux, acide et lixiviation des métaux

IV. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET MINIER ET ESTIMATION DU COUT DE TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

1) Etude d'évaluation environnementale

Une évaluation environnementale est un processus mené pour déterminer et évaluer les répercussions environnementales possibles d'un projet avant sa réalisation. Elle vise à prévenir les effets négatifs d'un projet sur l'environnement avant qu'ils ne surviennent ou à les atténuer. Elle sert aussi à intégrer les facteurs sociaux et environnementaux dans le processus décisionnel. Quelles sont d'abord les différentes phases d'un projet minier avant d'évaluer ses effets ?

a) Les phases d'un projet minier

☞ La phase de prospection

L'exploration minérale est la première étape du cycle de mise en valeur des minéraux. Elle consiste à chercher de nouveaux gîtes minéraux. Elle a pour objet la découverte de nouvelles sources de métaux ou de minéraux utiles et économiquement exploitables. Les informations sur la localisation et la valeur du dépôt de minerai s'obtiennent durant la phase de prospection. Cette phase comprend les enquêtes, les études de terrain, les essais de sondage et d'autres excavations exploratoires. Elle peut entraîner le nettoyage de vastes aires de végétation pour faciliter la circulation de véhicules lourds transportant les installations de forages.

☞ La phase d'aménagement

Si la phase d'exploration prouve l'existence d'un dépôt de minerai assez important et d'une teneur suffisante, le promoteur de projet peut alors commencer de planifier le développement d'une mine. Cette phase du projet minier comprend plusieurs composantes distinctes.

Construction de routes d'accès

La construction de routes d'accès consiste, soit pour amener les équipements lourds et les approvisionnements au site minier ou bien pour expédier les métaux et minerais traités. Elle peut engendrer des impacts environnementaux substantiels spécialement si les routes d'accès sont construites à travers des zones écologiquement sensibles ou près de communautés précédemment isolées.

Préparation et déblaiement du site

Si le site d'une mine se situe dans une zone sous-développée et difficile d'accès, le promoteur du projet peut avoir besoin de commencer le déblaiement des terrains pour la construction des zones de campement pour héberger le personnel et stocker les équipements. Même avant de procéder à une quelconque opération de minage de terrains, les activités associées à la préparation et au déblaiement du site peuvent avoir des impacts environnementaux significatifs, surtout si elles se trouvent dans le voisinage des zones écologiquement sensibles.

*☞ **Exploitation minière active***

Une mine est en exploitation lorsqu'on y retire du sol de la roche et de la terre afin d'en extraire un produit vendable à la sortie de l'usine de traitement. Dès qu'une compagnie minière a construit des routes d'accès et préparé les zones de quartier pour héberger le personnel et stocker les équipements, les travaux miniers peuvent commencer. Tous les types de travaux miniers partagent un aspect commun: l'extraction et la concentration d'un métal en provenance du sol. Il existe trois principaux types d'exploitation minière : l'exploitation des placers, la mine souterraine et la mine à ciel ouvert :

L'exploitation à ciel ouvert

On utilise une mine à ciel ouvert lorsque la ressource minérale se trouve à la surface ou près de la surface du sol. L'exploitation à ciel ouvert est un type d'exploitation dans laquelle le dépôt de minerai s'étend profondément dans le sous-sol nécessitant l'enlèvement de couches superposées de morts terrains et de minerai. Elle fait souvent intervenir le déplacement de la végétation native des zones, et se trouve donc parmi les types d'exploitation minière les plus destructives du point de vue environnemental.

L'exploitation souterraine

Une mine souterraine est construite lorsque la ressource minérale se situe trop loin en profondeur pour exploiter une mine à ciel ouvert en toute sécurité. Dans l'exploitation souterraine, une quantité minimale de morts terrains est enlevée pour accéder au dépôt de minerai. L'accès à ce gisement de minerai se fait au moyen de tunnels ou de puits. Bien que l'exploitation minière souterraine soit une méthode moins destructive de l'environnement pour accéder à un

gisement de minerai, elle est souvent plus coûteuse et comporte des risques de sécurité plus élevés que l'exploitation à découvert par décapage direct, y compris l'exploitation à ciel ouvert.

☞ Evacuation des morts terrains et des déchets de roche

Dans presque chaque projet, les minerais métalliques sont enfouis sous une couche de sol ordinaire ou de roches (appelée 'morts terrains' ou 'déchets de roche') qui doit être déplacée ou creusée pour permettre l'accès au dépôt de minerai métallique. La quantité de morts terrains générée par l'exploitation minière est énorme. Le rapport entre la quantité de morts terrains à la quantité de minerais (appelé 'taux de découverte') peut être beaucoup plus élevé.

☞ L'extraction du minerai

Après qu'une compagnie minière a déplacé les morts terrains, l'extraction du minerai commence à l'aide d'équipements lourds et d'une machinerie spécialisés, tels que les chargeurs, les wagons de mine et les camions-benne, qui transportent le minerai vers les installations de traitement à travers des routes de transport des matériaux. Cette activité crée un groupe particulier d'impacts environnementaux, tels que les émissions de poussière fugitive des routes de transport des matériaux.

☞ L'enrichissement

Bien que les minerais métalliques contiennent des niveaux élevés de métaux, ils produisent aussi de grandes quantités de déchets. Par conséquent, l'étape suivante dans l'exploitation minière est le concassage (ou broyage) du minerai et la séparation des quantités relativement faibles de métaux du matériau non métallique du minerai au cours d'un processus de traitement dénommé « enrichissement ».

L'Enrichissement inclut des techniques de séparation physique ou chimique comme la concentration par gravité, séparation magnétique, séparation électrostatique, flottation, extraction par solvant, extraction par voie électrolytique, lixiviation, précipitation et amalgamation. Les déchets provenant de ces processus incluent des décharges de déchets rocheux, des résidus, des matériaux de lessivage et des décharges de matériaux lessivés (pour les opérations de lessivage de cuivre).

☞ L'évacuation des résidus

Même les minerais métalliques à haute teneur sont composés presque entièrement de matériaux non métalliques et contiennent souvent des métaux toxiques indésirables. Le processus d'enrichissement génère donc de gros volumes de déchets appelé 'résidus,' c'est à dire les rejets d'un minerai après qu'il a été broyé et que les métaux désirés aient été extraits. La manière dont une compagnie minière dispose de son important volume de matériau de déchets toxique est l'une des questions centrales qui détermineront si un projet minier proposée est acceptable du point de vue environnemental.

☞ Réhabilitation et fermeture de site minier

Lorsque l'exploitation minière active cesse, les installations minières et le site sont réhabilités et fermés. L'objectif du plan de réhabilitation et de fermeture d'un site minier doit toujours viser à retourner le site à une condition qui ressemble le plus possible à la condition d'avant exploitation. Le processus de fermeture se fait de façon ordonnée et respectueuse de l'environnement. Les zones qui ont été transformées par l'exploitation des ressources minérales doivent redevenir des écosystèmes. C'est pourquoi toute excavation est remplie, tout amoncellement est nivelé et tous lieux sont reboisés. Ainsi, les écosystèmes sont recréés.

b) Impacts environnementaux de l'exploitation minière

Au cours de chaque phase du cycle de mise en valeur des minéraux, on tente de réduire et d'atténuer le plus possible les répercussions des activités sur l'eau, la terre, l'air, la faune et les gens. La surveillance environnementale vise à détecter le plus tôt possible toute répercussion négative et à prendre des mesures correctives dans les plus brefs délais.

☞ Impacts sur les ressources en eau

Les richesses souterraines minérales et non minérales de Madagascar ont le potentiel de générer des retombées économiques conséquentes sur une période relativement courte. Cependant, l'expansion des activités minières pourrait simultanément nuire à l'environnement naturel en termes de conflits avec le réseau d'aires protégées, d'effets directs sur la biodiversité, de pollution des ressources en eau et des sols.

Les effets sur la qualité de l'eau et de la disponibilité des ressources en eau dans la zone du projet constituent peut-être l'impact le plus important d'un projet d'exploitation minière. Les questions clés sont de savoir si les fournitures en eau de surface et en eaux souterraines resteront appropriées à la consommation humaine, et si la qualité des eaux de surface dans la zone du projet reste adéquate pour supporter la vie aquatique et la faune terrestre native.

Pour la plupart des projets miniers, le potentiel d'érosion de sol et de sédiments dans l'eau de surface et la dégradation de la qualité de celle-ci est un grave problème. En raison de la grande superficie de terre endommagée par l'exploitation minière et des grandes quantités de matériaux qui sont exposées sur les sites, l'érosion peut être une préoccupation majeure sur les sites miniers. Par conséquent, la lutte contre l'érosion doit être considérée depuis le début des opérations jusqu'à l'achèvement des travaux de réhabilitation.

L'érosion peut provoquer le chargement important de sédiments vers des plans d'eau proches, surtout pendant des tempêtes sévères. L'eau de ruissellement chargée de sédiments est au départ un mince filet qui grandit progressivement jusqu'à se transformer en ravines naturelles ou en exutoires artificiels. En fin de course le dépôt des sédiments peut se produire dans les eaux de surface, ou dans les plaines d'inondation d'une vallée de cours d'eau.

Impacts de projets miniers sur la qualité de l'air

Les émissions atmosphériques se produisent à chaque étape du cycle de la mine, mais surtout pendant l'exploration, le développement, la construction et les activités opérationnelles. Les opérations minières mobilisent de grandes quantités de matières, et des déchets de piles contenant des particules de petite taille sont facilement dispersés par le vent.

Plusieurs sont les sources de pollution atmosphérique dans les opérations minières. Ce sont: les particules de matières transportées par le vent, à la suite de fouilles d'abattages par explosion, de transport de matériaux, de l'érosion par le vent (plus fréquente dans les mines à ciel ouvert), des poussières fugitives provenant des installations de résidus, des stations de culbutage, des décharges de résidus et des routes de pénétration. Les émissions de gaz d'échappement provenant de sources mobiles (voitures, camions, équipements lourds) augmentent ces niveaux de particules.

La pollution par le bruit associé à l'exploitation minière peut inclure les bruits en provenance des moteurs de véhicules, le chargement et le déchargement de roches dans des tombereaux en acier, les toboggans, la production électrique, et d'autres sources. Les impacts cumulatifs des pelles mécaniques, du forage, de l'abattage par explosion, du transport, du concassage, du broyage et du stockage en grandes quantités peuvent affecter de manière significative la faune et les proches résidents. Les vibrations sont associées à de nombreux types d'équipements utilisés dans l'exploitation minière, mais l'abattage par explosion est considéré comme la source la plus importante.

☞ Impacts des projets miniers sur la faune

L'exploitation minière a une incidence sur l'environnement tel que le biais de la suppression de la végétation ainsi que le solde couverture, le déplacement de la faune, le dégagement de polluants et la génération de bruit.

Perte d'habitat

Les espèces de la faune vivent dans des communautés qui dépendent les unes des autres. La survie de ces espèces peut dépendre des conditions du sol, du climat local, de l'altitude et d'autres caractéristiques de l'habitat local. L'exploitation minière provoque des dommages directs et indirects sur la faune.

L'effet le plus direct sur la faune est la destruction ou le déplacement des espèces dans les zones d'excavation et d'accumulation des déchets miniers. Les espèces mobiles de la faune, comme le gibier, les oiseaux et les prédateurs, quittent ces zones. Les animaux plus sédentaires, comme les invertébrés, de nombreux reptiles, les rongeurs fouisseurs et les petits mammifères, peuvent être plus sévèrement affectés.

Morcellement de l'habitat

Le morcellement de l'habitat se produit lorsque de grandes portions de terres sont scindées en des parcelles de plus en plus petites, rendant difficile ou impossible la dispersion des espèces indigènes d'une parcelle à une autre entravant ainsi les routes migratoires naturelles. L'isolement peut conduire à un déclin des espèces locales ou des effets génétiques comme la consanguinité. Les espèces qui nécessitent des parcelles de forêts importantes disparaissent tout simplement.

☞ Impacts des projets miniers sur la qualité du sol

L'exploitation minière peut contaminer les sols sur de vastes zones. Les activités agricoles proches d'un projet d'exploitation minière peuvent être particulièrement touchées. Les opérations minières modifient régulièrement le paysage environnant en exposant des sols qui étaient précédemment intacts. L'érosion des sols exposés, les minerais extraits, les terrils et les matériaux fins dans les tas de déchets de roches peuvent entraîner des charges substantielles de sédiments dans les eaux de surface et les voies de drainage des eaux.

☞ Impacts des projets miniers sur les valeurs sociales

Les impacts sociaux des projets miniers sont controversés et complexes. Le développement des minéraux peut créer des richesses, mais il peut également provoquer des perturbations considérables. Les projets miniers peuvent créer des emplois, des routes, des écoles et augmenter la demande de biens et de services dans les régions éloignées et pauvres, mais les avantages et les conséquences peuvent être inégalement partagés. Si les communautés estiment qu'elles sont injustement traitées ou insuffisamment compensées, les projets miniers peuvent conduire à des tensions sociales et à des conflits violents.

Les communautés se sentent particulièrement vulnérables, lorsque les liens avec les autorités et d'autres secteurs de l'économie sont faibles, ou lorsque les impacts environnementaux des mines (pollution du sol, de l'air et de l'eau) affectent la subsistance et les moyens d'existence des populations locales.

Déplacement humain et réinstallation

Le déplacement des communautés établies est une cause importante de ressentiment et de conflits associés aux grands développements miniers. Des communautés entières peuvent être déracinées et contraintes de s'établir ailleurs, souvent dans des colonies construites à cet effet et pas nécessairement de leur propre choix. En plus de perdre leurs maisons, les communautés peuvent également perdre leurs terres et donc leurs moyens de subsistance. Les communautés déplacées sont souvent relogées dans des zones sans ressources adéquates ou sont laissées près de la mine, où elles peuvent endurer le poids de la pollution et de la contamination.

La réinstallation forcée peut être particulièrement désastreuse pour les communautés originaires qui ont tissé des liens culturels et spirituels étroits avec les terres de leurs ancêtres et qui peuvent avoir des difficultés à survivre lorsque ces liens sont rompus.

Impacts de la migration

L'un des plus importants impacts de l'activité minière est la migration de personnes vers la région minière, en particulier dans les régions éloignées des pays en développement où la mine représente la plus importante activité économique. Cet afflux de nouveaux arrivants peut avoir un impact profond sur les habitants d'origine et des litiges peuvent survenir pour les terres et sur la manière dont les avantages ont été partagés. L'augmentation soudaine de la population peut également conduire à des pressions sur la terre, l'eau et sur d'autres ressources aussi bien amener des problèmes d'assainissement et d'élimination des déchets.

Perte d'accès à l'eau potable

Les incidences sur la quantité et la qualité de l'eau sont parmi les aspects les plus litigieux des projets miniers. Les compagnies insistent sur le fait que l'utilisation des technologies modernes assurera des pratiques minières respectueuses de l'environnement. Toutefois, l'évidence des impacts environnementaux négatifs des dernières activités minières amène les populations environnantes et en aval de la mine à se préoccuper du fait que les nouvelles activités minières affecteront négativement leur approvisionnement en eau.

Impacts sur les moyens d'existence

Lorsque les activités minières ne sont pas gérées correctement, le résultat est la dégradation des sols, de l'eau, de la biodiversité et des ressources forestières, qui sont essentiels à la subsistance de la population locale. Lorsque la contamination n'est pas contrôlée, le coût de la contamination est transféré à d'autres activités économiques, comme l'agriculture et la pêche. La situation devient pire lorsque les activités minières ont lieu dans des zones habitées par des populations historiquement marginalisées, victime de discrimination ou exclues.

Impacts sur la santé publique

Les substances dangereuses et les déchets dans l'eau, l'air et le sol peuvent avoir des répercussions graves, négatives sur la santé publique. En raison de la quantité, de la concentration ou des caractéristiques physiques, chimiques ou infectieuses, les substances dangereuses peuvent causer ou contribuer à une augmentation de la mortalité ou d'une augmentation de graves maladies irréversibles ou incapacitantes. De plus, elles constituent un risque substantiel présent ou potentiel pour la santé humaine ou l'environnement si elles sont improprement traitées, stockées, transportées, éliminées ou gérées autrement. Les activités minières peuvent affecter soudainement le standard de vie et le bien-être physique, mental et social des communautés locales.

Impacts sur les ressources culturelles et esthétiques

Les activités minières peuvent causer des impacts directs et indirects sur les ressources culturelles. Les impacts directs peuvent résulter de la construction de la mine et d'autres activités minières. Les impacts indirects peuvent résulter de l'érosion des sols et des besoins d'accessibilité accrue aux sites miniers actuels ou proposés. Les projets miniers peuvent affecter les terres sacrées, les infrastructures historiques et les points de repère naturels.