



Mineral Deposits Limited

Projet Zircon de la Grande Côte



TABLE DES MATIÈRES

Profil de la société	1
Projet Zircon de la Grande Côte (GCZP)	2
Introduction	3
Ressources géologiques	
Géologie	4
Déclaration de ressources	6
Exploitation minière	
Méthodes minières	8
Schéma d'installation	10
Présentation de la mine	12
Présentation de l'usine	14
Plan minier	16
Expérience de MDL	17
Enrichissement des minerais (traitement et valeur ajoutée)	
Etudes de procédés	18
Schéma de procédé	18
Schéma de procédé GCZP	19
Récupération et production	21
Bilan total GCZP	22
Logistique et marchés	
Infrastructures autoroutière et ferroviaire	24
Installations portuaires	24
Zircon	26
Rutile et Leucoxène	28
Gestion de l'environnement	
Mineral Deposits Limited à l'avant-garde – un précurseur	30
Mesures de protection de l'environnement	32
Responsabilités du projet GCZP en matière d'environnement	33
Étude d'impact sur l'environnement	34
Impact socio-économique	35



PROFIL DE LA SOCIÉTÉ



L'histoire de Mineral Deposits Limited (MDL) remonte à la création, en 1940, du syndicat Mineral Deposits, à Southport dans le Queensland. La société, l'une des pionnières de l'industrie australienne du sable minéral, est reconnue parmi ses pairs comme « la plus ancienne dans son secteur d'activité ».

Sous différentes formes, MDL a réalisé des opérations dans le domaine du sable minéral sur le littoral oriental de l'Australie.

Les activités de MDL consistaient en des opérations de dragage par voie humide le long des dunes et des lignes de rivage en vue de produire un concentré de minéraux lourds. Celui-ci était ensuite transporté en camion jusqu'à l'usine de séparation voie sèche située près de la ville de Hawks Nest pour l'extraction du rutile et du zircon. Conformément aux « meilleures pratiques », le réaménagement complet de l'environnement de chaque site a été réalisé progressivement tandis que les opérations de dragage se poursuivaient. Les rutile et zircon de première qualité de MDL ont toujours trouvé des débouchés immédiats sur les marchés mondiaux.

Depuis la fin des années 1990, MDL est présente dans les provinces géologiques riches en sable minéral du Tamil Nadu, en Inde méridionale. Avec son partenaire de joint venture BMC, elle participe actuellement à des activités minières et de traitement voie sèche de grande envergure à Kuttam, et commercialise de l'ilménite dans le monde entier.

En mars 2000, après plusieurs années d'étude de projet, MDL a conclu avec BMC en Inde un accord de participation au développement d'une province géologique de sable minéral concentré de niveau mondial. Les gisements, localisés dans l'état méridional du Tamil Nadu, contiennent environ 20 millions de tonnes de minéraux lourds extrêmement concentrés dans un système dunaire en bordure de littoral.

Depuis plusieurs années, MDL travaille au grand projet Zircon de la Grande Côte (Grande Côte Zircon Project ou GCZP) au Sénégal, environ 100 km au nord Dakar, la capitale.

Après quelque 7 500 forages dans le gisement et environ deux ans de tests groupés et de travaux métallurgiques, MDL prépare à présent une étude de faisabilité exhaustive sur la ressource de 800 millions de tonnes, qui mettra en jeu les grandes dragues et l'équipement de traitement des minéraux de la société, actuellement localisés dans l'état de la Nouvelle-Galles du Sud.

PROJET ZIRCON DE LA GRANDE CÔTE (GCZP)

- Plus de 50 kilomètres de minéralisation presque ininterrompue de sable minéral lourd (HMS) dans un gisement de niveau mondial encore inexploité à ce jour
- Tous les gisements de HMS peuvent être exploités par des techniques de dragage peu coûteuses
- L'équipement minier et de traitement possédé actuellement par MDL est disponible pour sa relocalisation au Sénégal
- Le port de Dakar jouit d'un emplacement idéal pour l'expédition de produits GCZP à destination des marchés voisins d'Europe méridionale et d'Amérique
- Le Code minier sénégalais offre d'importants avantages fiscaux et autres
- Les perspectives en termes de demande de zircon et de prix sont très favorables.

MDL est forte de plus de 60 ans d'expérience et d'expertise dans l'exploitation de gisements similaires

INTRODUCTION

Le Sénégal est situé sur la corne orientale de l'Afrique. Dakar, sa capitale, se trouve à la pointe le plus à l'ouest du littoral africain. Avec 196 190 km², le pays est relativement petit. Le Sénégal a une population d'environ 10,6 millions d'habitants, dont 90% de Musulmans et 5% de Chrétiens (pour la plupart Catholiques romains). Si le français est la langue officielle, le wolof, le pulaar, le jola et le mandinka sont également parlés.

Le Sénégal a acquis son indépendance en 1960, après environ 75 ans de colonisation française. C'est une république démocratique stable multipartite fondée sur le droit français. C'est la raison pour laquelle de nombreuses ambassades étrangères et banques internationales ont choisi le Sénégal comme siège de leurs activités en Afrique occidentale.

La topographie du pays est généralement constituée de basses plaines accidentées, s'élevant en contreforts. La région envisagée est située sur un système dunaire en bordure de littoral débutant à environ 60 km au nord de Dakar et se prolongeant vers le nord sur plus de 50 kilomètres. Le système dunaire minéralisé, d'une largeur moyenne d'environ deux kilomètres pouvant aller jusqu'à quatre kilomètres et demi à certains endroits, contient de très grosses masses sableuses à la végétation rare. Le climat est tropical avec une saison des pluies chaude et humide (de mai à novembre) et une saison sèche (de décembre à avril) dominée par un vent chaud, l'harmattan.

MDL a signé une Convention minière avec le Gouvernement du Sénégal et a obtenu une licence officielle d'exploration (« permis de recherche »).

Le traitement de données émanant de sources variées a défini des ressources présumées de 21 millions de tonnes de minéraux lourds, dont 14,6 millions de tonnes d'ilménite, 1,9 millions de tonnes de zircon de première qualité, 0,4 millions de tonnes de rutile et 1,1 million de tonnes de leucoxène.

Le sable est fluide avec une teneur minimale en boues, et se prête à une exploitation minière peu coûteuse par dragage dans un secteur donné, avec des coûts très faibles de réaménagement.

Des économies substantielles en terme de coût d'immobilisation du capital seront réalisées en réimplantant les deux dragues et le concentrateur flottant de MDL, et en portant leur capacité actuelle de 20 à 42 millions de tonnes par an. Le broyeur voie sèche de MLD, d'une capacité de 80 000 tonnes par an, utilisé en Australie, sera également réimplanté au Sénégal.

Les méthodes minières et de préconcentration reposeront sur les deux dragues suceuses et les installations de flottation avec utilisation de cônes, méthodes de concentration gravimétrique en spirale et séparation magnétique, pour la production de minéraux lourds préconcentrés. Dans un premier temps, l'ilménite récupérée sera mise en dépôt pour futur enrichissement, ou pour traitement et valeur ajoutée. Le concentré restant sera acheminé en camion jusqu'au broyeur voie sèche, qui sera situé près de la ville de Mboro, où le zircon, le rutile et le leucoxène seront produits.

L'expertise de longue date de MDL dans le traitement du sable minéral sera l'élément moteur de la rentabilité de l'opération. Avec une planification soignée et une formation d'experts, le Sénégal est en passe de devenir un environnement opérationnel bon marché. L'économie du projet sera valorisée par les concessions fiscales offertes par le Gouvernement sénégalais aux termes du Code minier.

Les produits finis seront acheminés jusqu'au port en eau profonde de Dakar. Le zircon produit sera d'excellente qualité. Le projet étant situé à proximité des principaux marchés d'Europe méridionale et de la côte Est de l'Amérique du Nord, il bénéficiera d'avantages conséquents en termes de transport.

Avec 77 000 tonnes par an, la production de zircon sera considérable. En outre, 6 300 tonnes de rutile et 11 000 tonnes de leucoxène et d'ilménite secondaire seront produites. Selon les prévisions, le revenu tiré du zircon couvrira les coûts directs annuels avec une marge considérable. Le rutile se vendra aisément, de même qu'au moins 25 % du leucoxène et de l'ilménite.

RESSOURCES GÉOLOGIQUES

Géologie

La zone du projet se situe dans le bassin Sénégal-mauritanien, plus précisément dans la ceinture de dunes côtières qui couvrent le littoral actuel. Les dunes mobiles jaune pâle ont empiété sur l'ancien sable de plage blanc du tardi-Quaternaire, époque de formation des lagons, des barres, des flèches littorales et des deltas le long de la côte, parallèlement au développement de quantités mineures de tourbe dans les lagons et les estuaires. L'interface entre ces deux couches est généralement un horizon humique de 0,5 mètre. Le sable jaune pâle et le sable blanc sous-jacent contiennent des minéraux lourds. L'ilménite est le minéral lourd prédominant, mais on note également des quantités non négligeables de zircon, de leucoxène et de rutile. La nappe phréatique est généralement présente environ quatre mètres en dessous de l'horizon de sable de plage blanc supérieur.

Les principales zones de la ressource pour le projet Zircon de la Grande Côte sont actuellement: Mboro, Lompoul, Diogo et Fas Boye. Elles s'étendent sur une longueur d'environ 50 km le long de la côte nord, ou Grande Côte, du Sénégal.

Ces zones sont toutes couvertes par le permis d'exploration de 445 km² de la société.

Le système dunaire est généralement asymétrique, s'élevant d'une dizaine de mètres immédiatement dans les terres depuis la zone de dune qui borde la plage jusqu'à 20 mètres en moyenne, avant de s'achever sous forme d'une dune intérieure haute et abrupte. Les hauteurs sont variables et peuvent atteindre plus de 35 mètres. La hauteur moyenne des dunes est de 5,6 mètres. La largeur moyenne du champ dunaire est de deux kilomètres et peut atteindre jusqu'à 4,5 kilomètres dans les terres.

La taille et la hauteur des dunes et de la masse sableuse en général semblent augmenter au nord-est de Mboro à Lompoul.

On estime actuellement que le composant principal en terme de valeur de l'assemblage de sable minéral consiste en du zircon d'excellente qualité. La ressource ne comprend pas les matériaux localisés sous la nappe phréatique qui n'ont pas encore été correctement testés.

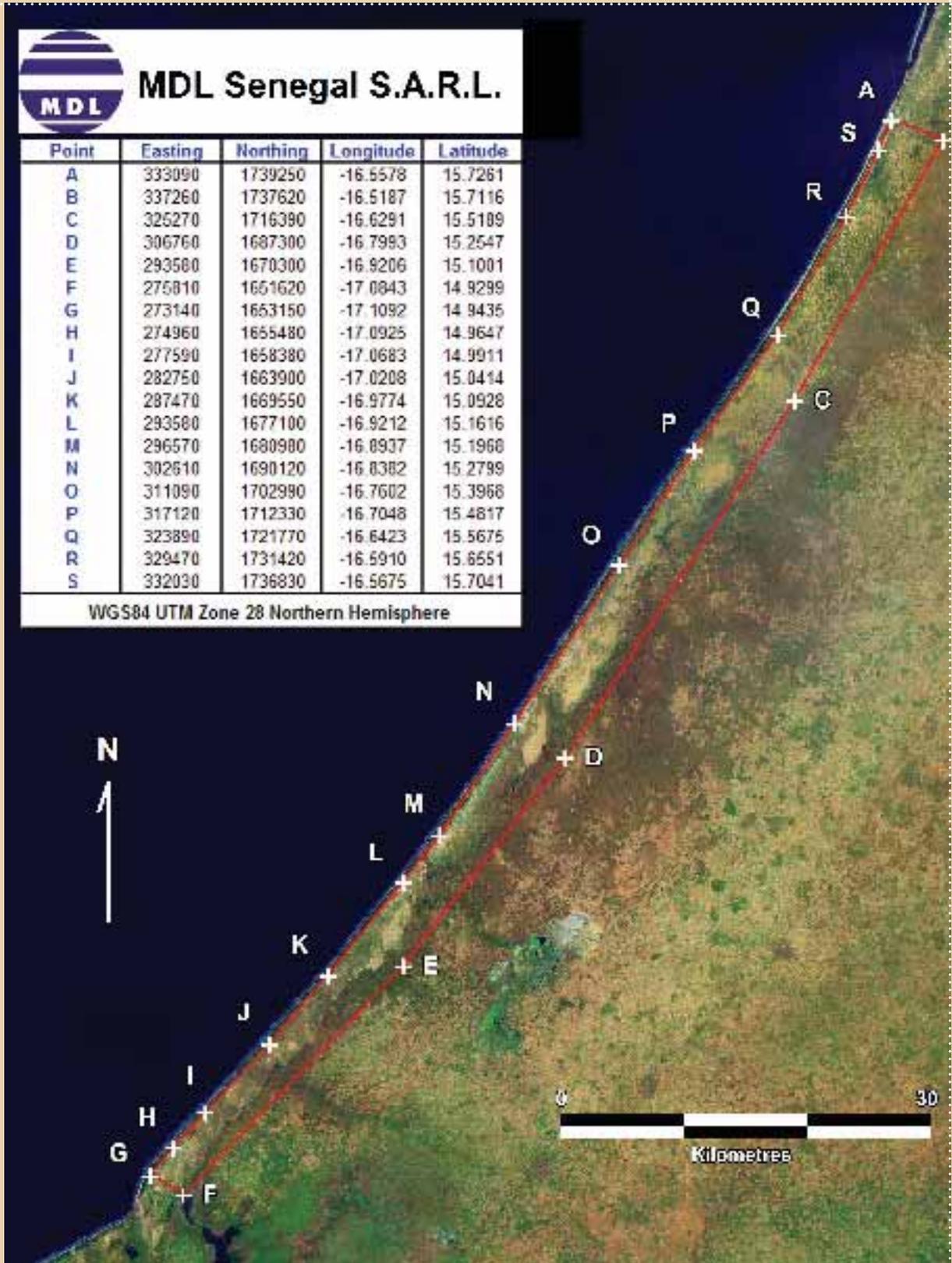
Notre stratégie comprend la recherche et la mise en exécution des projets internationaux de sable minéral rentables toujours visant la protection de l'environnement.



MDL Senegal S.A.R.L.

Point	Easting	Northing	Longitude	Latitude
A	333090	1739250	-16.5578	15.7261
B	337260	1737620	-16.5187	15.7116
C	325270	1716380	-16.6291	15.5109
D	306760	1687300	-16.7993	15.2547
E	293580	1670300	-16.9206	15.1001
F	275810	1651620	-17.0843	14.9299
G	273140	1653150	-17.1092	14.9435
H	274960	1655480	-17.0925	14.9647
I	277590	1658380	-17.0683	14.9911
J	282750	1663900	-17.0208	15.0414
K	287470	1669550	-16.9774	15.0928
L	293580	1677100	-16.9212	15.1616
M	296570	1680900	-16.8937	15.1968
N	302610	1690120	-16.8382	15.2799
O	311090	1702980	-16.7602	15.3968
P	317120	1712330	-16.7048	15.4817
Q	323890	1721770	-16.6423	15.5675
R	329470	1731420	-16.5910	15.6551
S	332030	1736830	-16.5675	15.7041

WGS84 UTM Zone 28 Northern Hemisphere



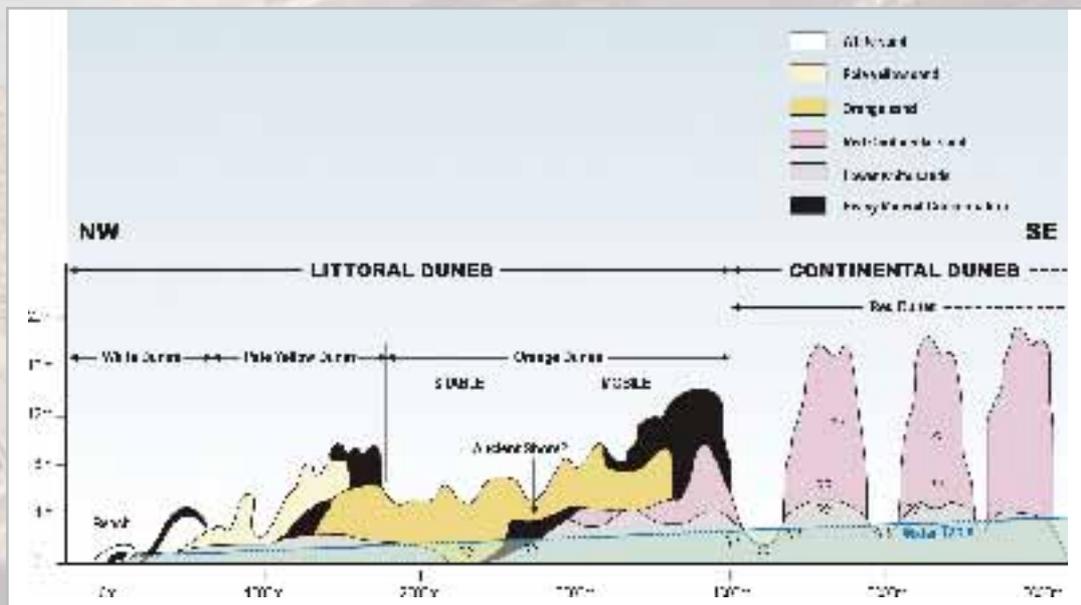
RESSOURCES GÉOLOGIQUE

Estimation de la ressource dragable

Une estimation de dragabilité réalisée par MDL à une profondeur nominale de quatre mètres sous la nappe phréatique indique six zones de ressource principales totalisant quelque 800 Mt à 2,6 % de minéraux lourds (ML), avec une limite inférieure de 1,5 % de minéraux lourds (ML).

RESSOURCE	Limite inférieure 1.5%		Limite inférieure 2.5%	
	Tonnes (million)	% ML	Tonnes (million)	% ML
Hotel-Mboro	117	2.42	32	3.38
Fass Boye	119	2.51	40	3.27
Diogo	224	2.59	64	3.42
Extension Diogo	53	3.07	28	3.77
Lompoul	226	2.63	107	3.11
Extension Lompoul	62	2.26	-	-
TOTAL	800	2.6	270	3.3

Grande Côte – Modèle des systèmes dunaires et gisements de minéral lourd



Les zones des gisements représentent 800 millions tonnes @ 2,6 pour cent de minéral lourd. La ressource est basée sur 7 500 forages.



EXPLOITATION MINIÈRE

Méthodes minières

MDL bénéficie de plus de 60 ans d'expérience dans le dragage de gisements dunaires de minéraux lourds. Sur la côte orientale de l'Australie, une drague suceuse a été utilisée avec grand succès pour des gisements présentant des conditions similaires à celles du projet sénégalais. Les avantages de ce système sont des coûts d'exploitation compétitifs, la restauration aisée des zones minières et le faible impact sur l'environnement.

MDL dispose actuellement de trois dragues suceuses flottantes entretenues sur le site de ses opérations minières en Australie. Deux d'entre elles seront relocalisées au Sénégal et utilisées conjointement à une installation flottante de préconcentration équipée d'un circuit de séparation voie humide adjacent pour séparer l'ilménite.

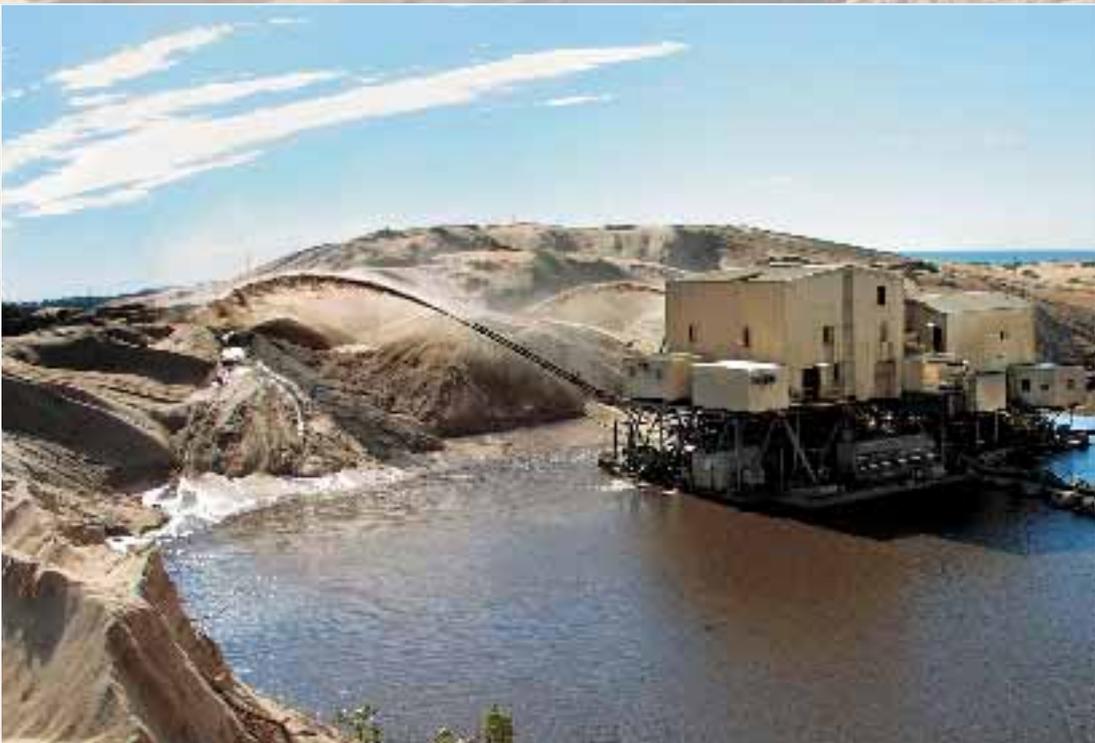
Cette configuration simplifiera la manipulation des minéraux de gangue et facilitera le stockage de l'ilménite qui sera traitée ultérieurement dans le cycle de vie du projet, et permettra la restauration immédiate de la zone de travaux.

Les dragues suceuses fouilleront le gisement sur le front d'avancement du bassin et expédieront par pompage le matériau d'excavation dans le préconcentrateur et le concentrateur flottants. Les minéraux lourds affinés seront alors pompés sur le rivage puis acheminés par camion vers les installations terrestres, pour les opérations ultérieures d'enrichissement. Les sables rejetés du concentrateur flottant seront transférés par pompage à l'arrière du bassin et réimplantés dans le système dunaire. Au total, moins de 2 % du sable seront extraits et emportés pour traitement ultérieur.

Les blocs d'exploitation proposés consistent en du sable lâche avec des horizons de boues ou d'argile rares ou inexistantes. Ils présentent donc des conditions idéales pour les opérations de dragage décrites ci-dessus et un impact minimal sur l'environnement.

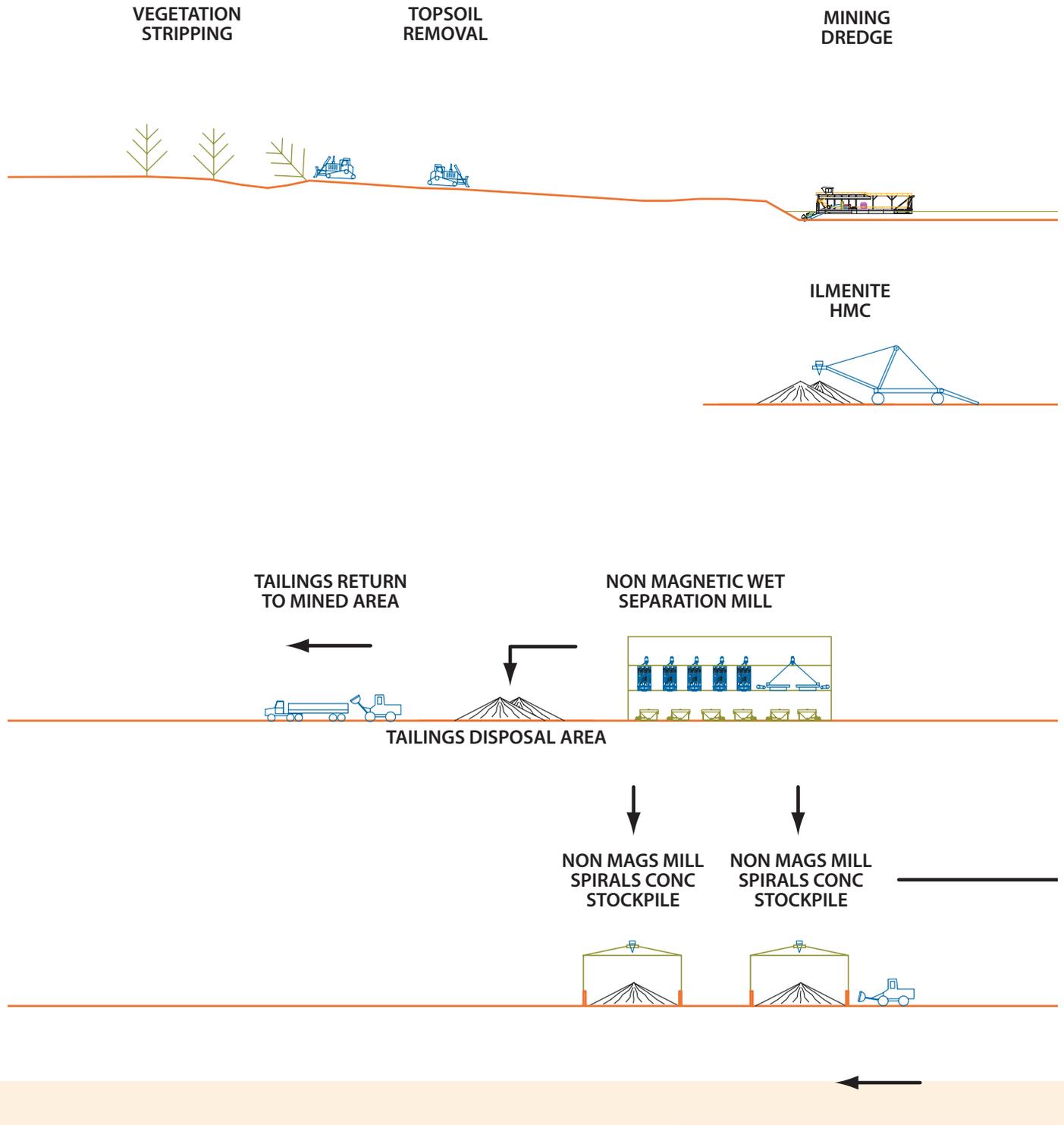
L'évaluation géologique indique que la région toute entière est dragable, avec une nappe phréatique stable d'environ quatre mètres sous la base des dunes mobiles.

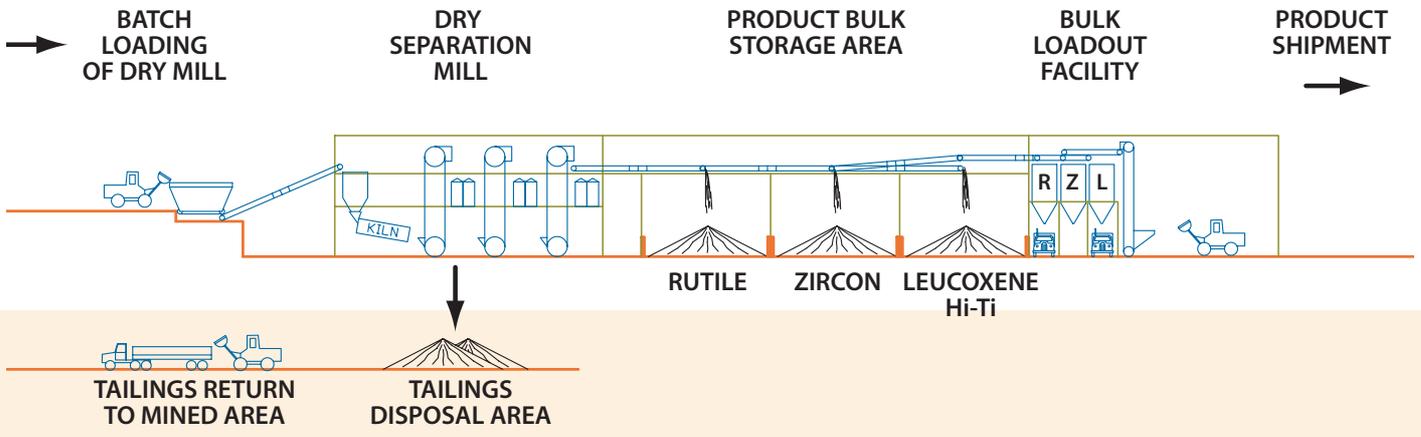
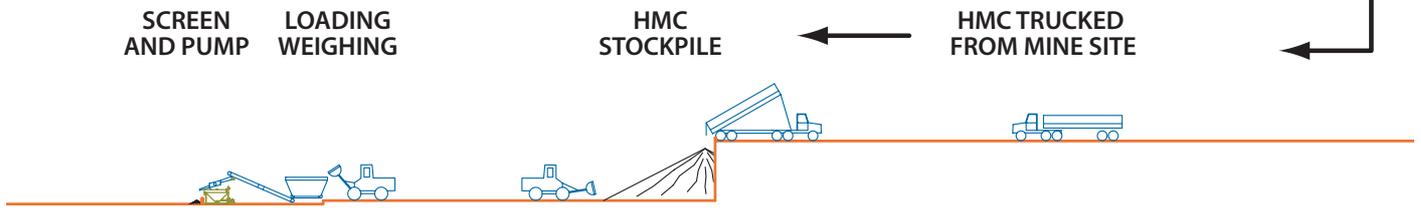
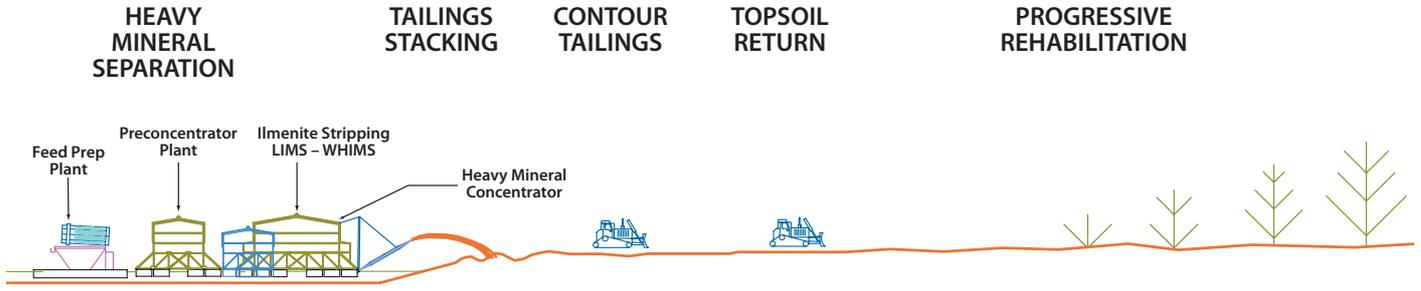
Les avantages de ce système sont des coûts d'exploitation compétitifs, la restauration aisée des zones minières et le faible impact sur l'environnement.



EXPLOITATION MINIÈRE

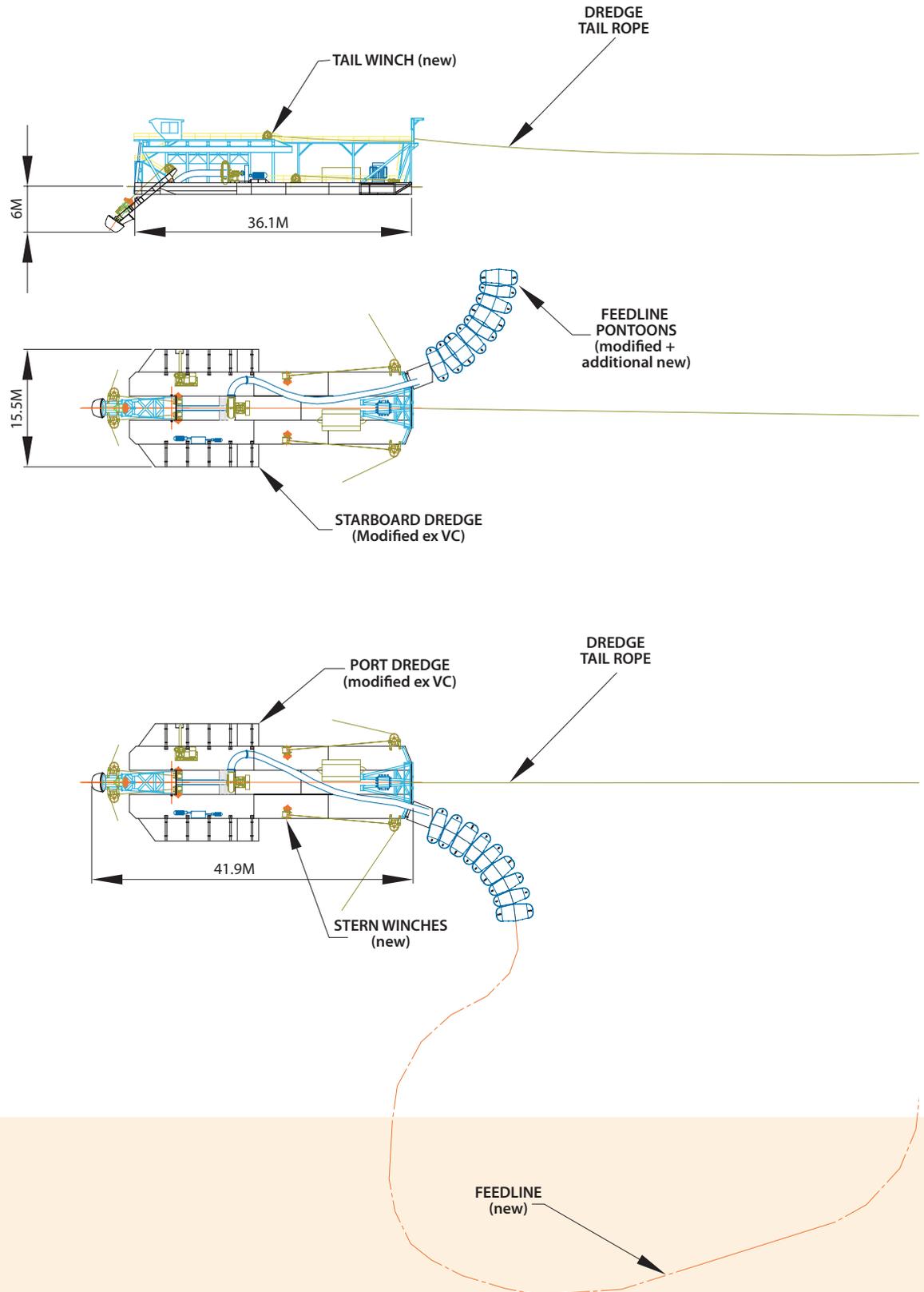
Schéma d'installation





EXPLOITATION MINIÈRE

Présentation de la mine



SURGE BINS
(1 new & 1 modified)

PRECON PLANT
(new)

CONCENTRATION PLANT
(ex VC minor modifications)

10.3M

15M

MANOEUVRING WINCH (new)

MANOEUVRING WINCH (new)

TAILINGS STRACKERS
(Modified ex VC)

STAR'D SURGE BIN
(new)

85.3M

24.4M

2.5M

24.2M

PRECON SPIRALS PLANT
(new)

31.5

PORT SURGE BIN
(modified ex VC part new)

31.5M

TAILINGS STRACKERS

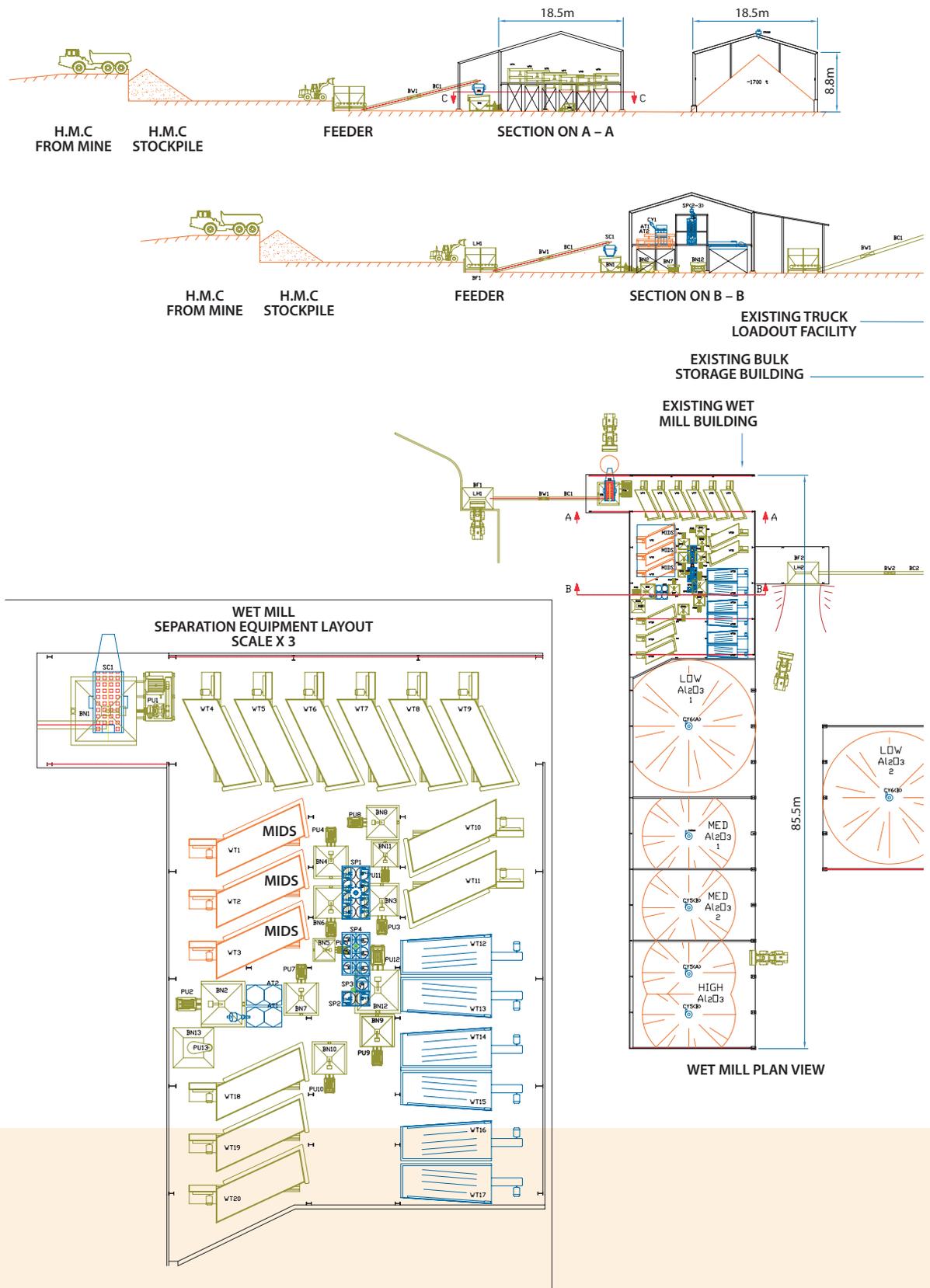
WHIMS PLANT
(pontons & structure ex Fullerton)

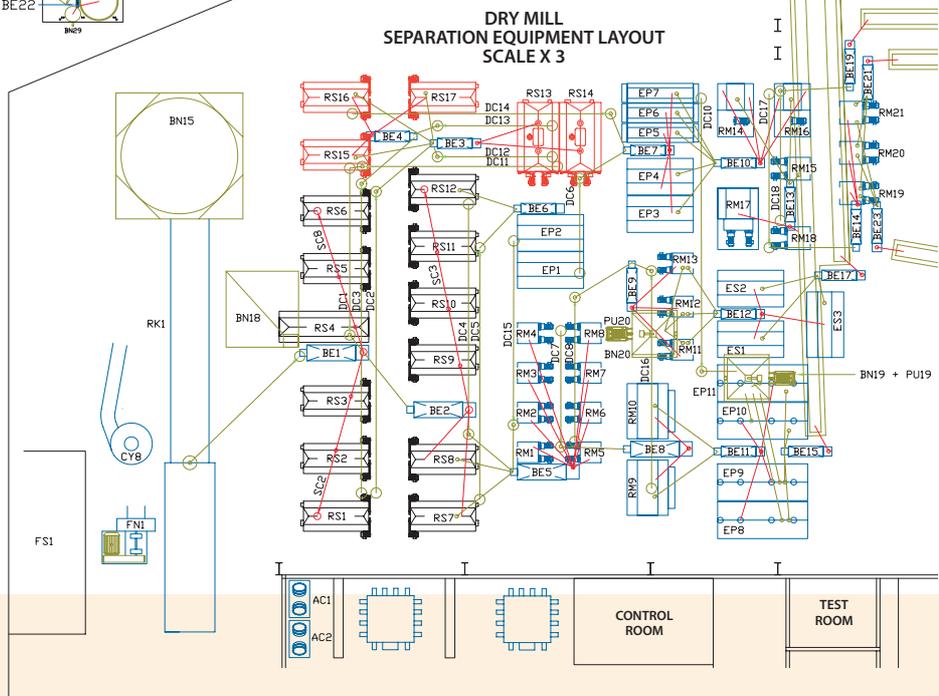
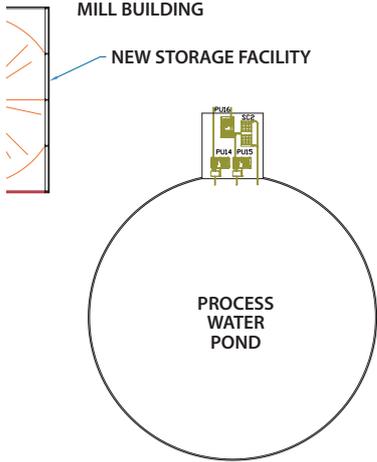
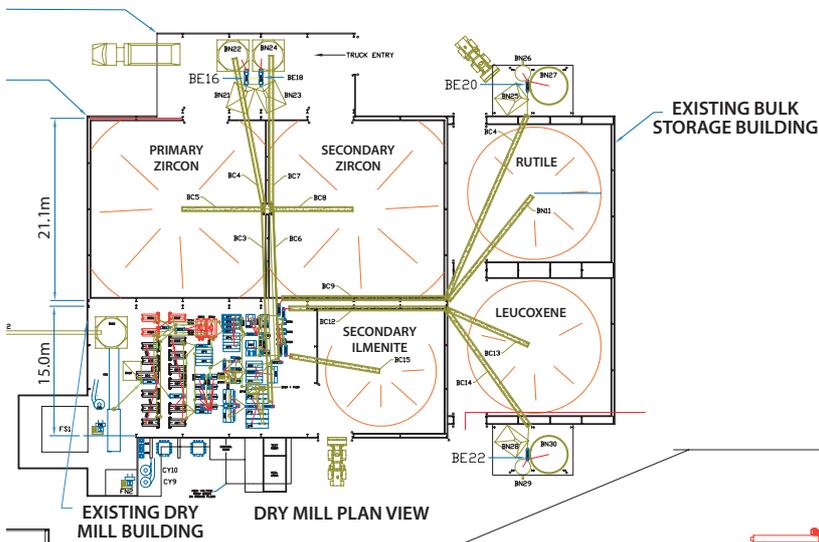
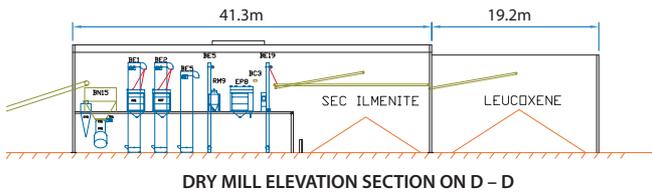
MANOEUVRING ROPES

WALKWAY
(ex VC & Fullerton)

EXPLOITATION MINIÈRE

Présentation de l'usine





EXPLOITATION MINIÈRE

Plan minier

L'utilisation à pleine capacité des équipements de dragage, de concentration et de broyage qui seront relocalisés d'Australie au Sénégal permettra aux dragues de livrer 5 500 tonnes de minerai par heure au préconcentrateur, soit plus de 42 millions de tonnes par an.

Djogo sera vraisemblablement le site d'exploitation initial choisi. Il contient en effet l'assemblage de minéraux le plus favorable et est situé à proximité de l'infrastructure existante près de la ville de Mboro ainsi que des installations ferroviaires et de chargement de la mine de phosphate voisine.



“Au total, moins de 2 % du sable seront extraits et emportés pour traitement ultérieur.”

Expérience de MDL

MDL est l'une des principales et des plus anciennes sociétés d'exploitation minière de sable minéral d'Australie.

Jusqu'en 2003, date à laquelle les problèmes de hausse du dollar et la raréfaction de la ressource l'ont poussée à mettre fin à ses opérations de Hawks Nest, dans la Nouvelle-Galles du Sud, MDL était un employeur admiré et couronné de récompenses, ainsi qu'un protagoniste respecté au sein de la communauté.

La direction de MDL connaît parfaitement bien le marché des sables minéraux lourds sous tous leurs aspects. Outre le marketing de ses propres produits, MDL a fourni des services de marketing complets à la Beach Minerals Company of India.

Conformément aux « meilleures pratiques », un réaménagement complet de l'environnement des sites d'exploitation en Australie a été progressivement réalisé parallèlement aux travaux de dragage.

Le réaménagement final des sites australiens sera mené à terme une fois le matériel de dragage, de concentration et de traitement relocalisé au Sénégal.



ENRICHISSEMENT DES MINÉRAIS

(traitement et valeur ajoutée)

Études de procédés

Les études de procédés effectuées sur l'assemblage de minéraux lourds au Sénégal ont permis de réaliser la caractérisation et de déterminer la meilleure voie de traitement. Ces études ont généré des estimations en matière de récupération et de caractéristiques produits, qui seront affinées davantage lors de l'étude de faisabilité. Le récapitulatif des études se présente comme suit :

- programme de 7 500 forages
- 45 tonnes d'échantillon par lot extraites par MDL et analysées par Roche Mining (MT)
- schémas de procédés élaborés par TiPro Pty Ltd pour MDL
- analyse d'échantillon via la technique MLA XBSE, par JK Tech.

Schéma de procédé

Le schéma de procédé pour l'enrichissement du minerai dans le cadre du projet a été défini, mais sera probablement affiné davantage. Un préconcentrateur flottant en spirale sur le bassin, placé immédiatement en amont du concentrateur flottant, accroîtra l'alimentation en minerai d'environ six pour cent de minéraux lourds avant concentration, via des lits de spirales.

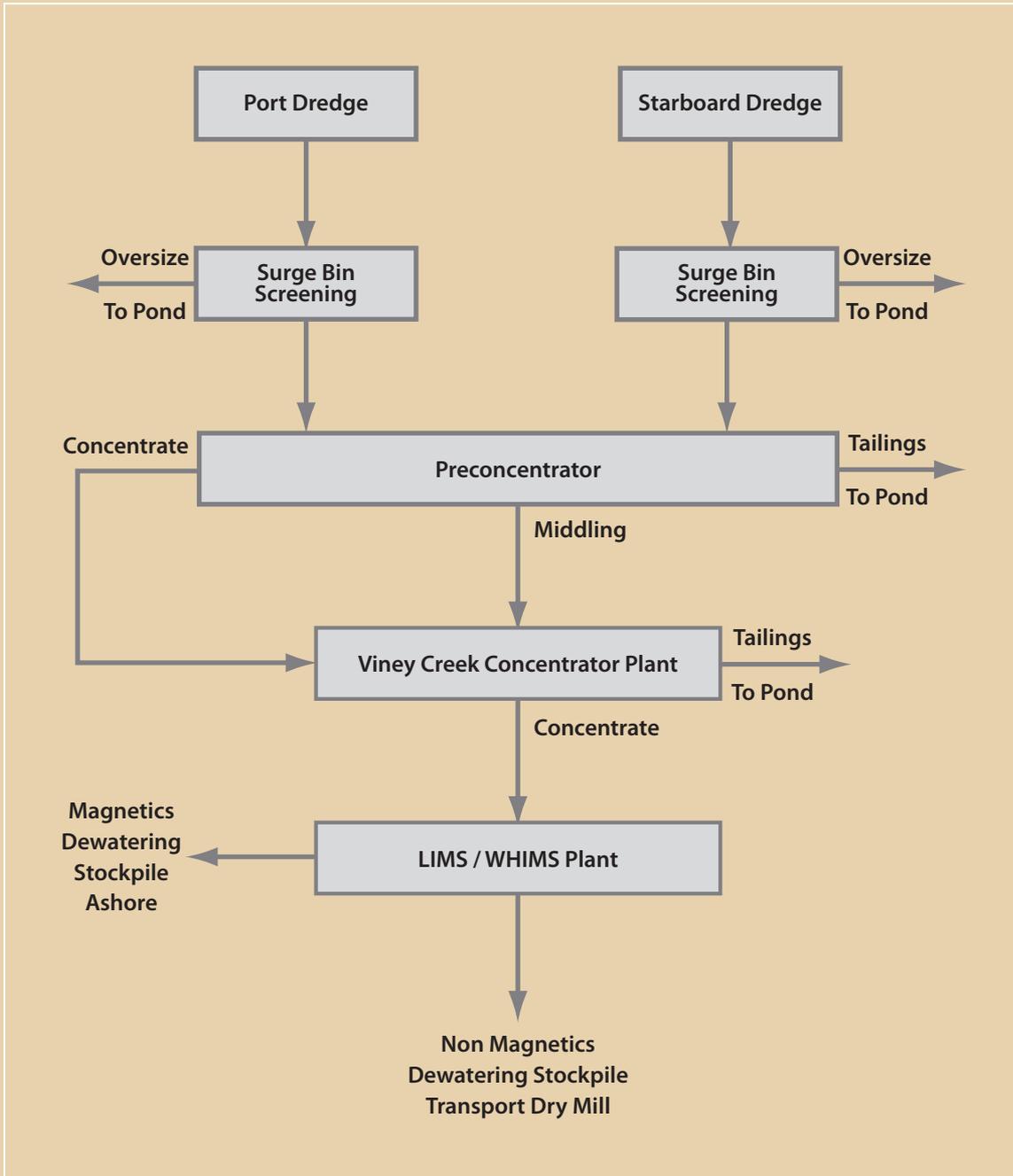
Le schéma de procédé pour le circuit magnétique consiste en une étape de séparation magnétique 'WHIMS'. Celle-ci est suivie d'une étape de filtration et de récupération d'eau à partir du produit magnétique riche en ilménite, avant sa mise en dépôt pour enrichissement ultérieur, lorsque le marché sera favorable.

Les minéraux non magnétiques restants seront acheminés en camion jusqu'au circuit de séparation terrestre voie humide, pour séparation des minéraux non magnétiques de valeur. Le schéma de procédé pour le circuit non magnétique consiste en une séquence initiale de trois lits de spirales, suivie de tables à secousses pour produire un concentré final riche en zircon.

Ces concentrés sont alors passés dans le broyeur voie sèche pour séparation solides puis séchage. Les étapes de séparation magnétique et électrostatique plus le tablage finalisent les produits marchands: zircon, rutile et leucoxène. Le zircon peut être amélioré par l'attrition à l'acide pour atteindre les spécifications de première qualité.

Les études de procédés effectuées sur l'assemblage de minéraux lourds au Sénégal ont permis de réaliser la caractérisation et de déterminer la meilleure voie de traitement.

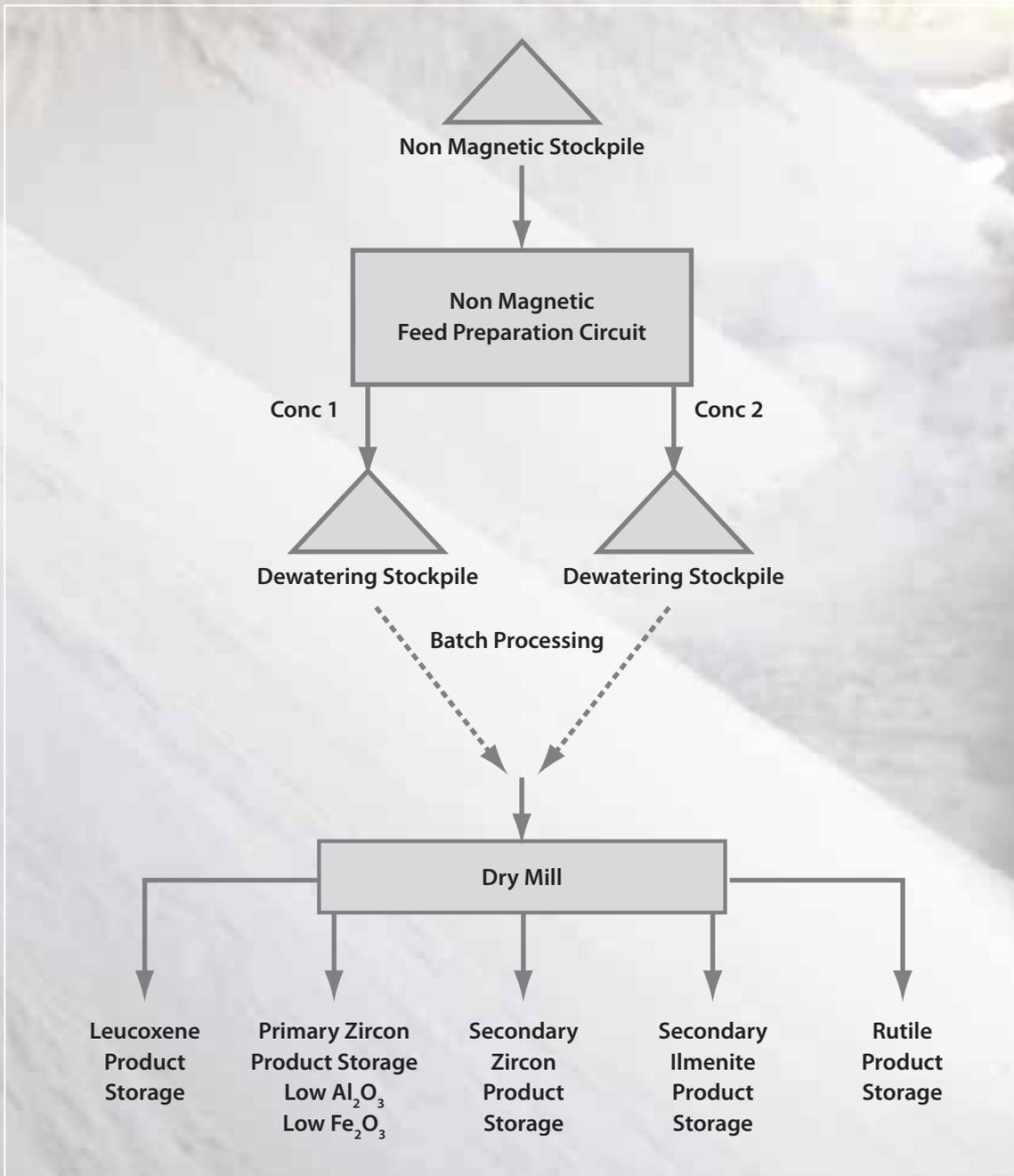
Schéma de procédé GCZP – Installation minière flottante. Circuit à tribord



ENRICHISSEMENT DES MINERAIS

(traitement et valeur ajoutée)

Schéma de procédé GCZP –
Préparation alimentation voie humide et broyage voie sèche



Les teneurs obtenues les premières années de la production devraient être considérablement supérieures.

Récupération et production

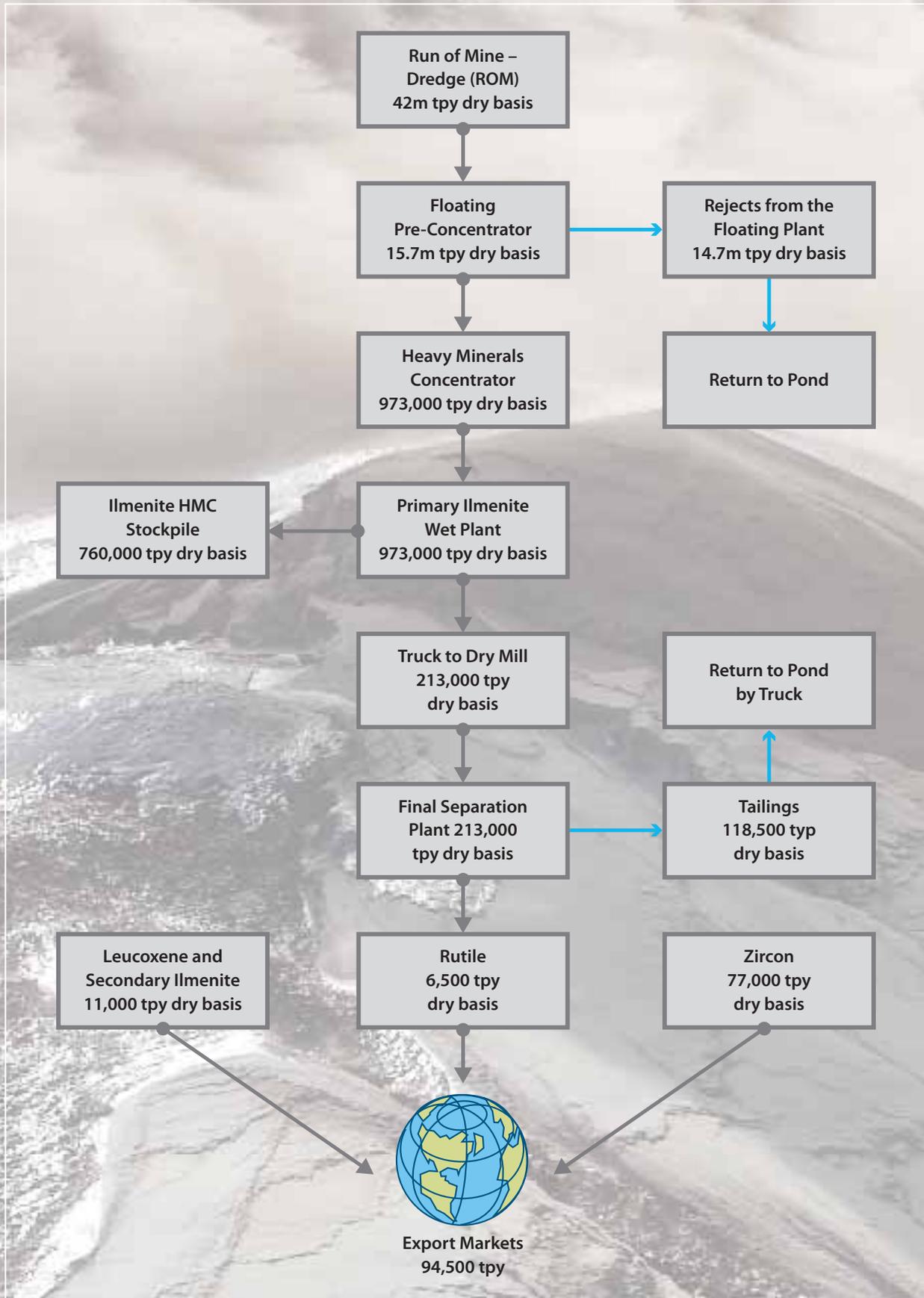
Les gisements de sable minéral dans les terrains loués par MDL sont d'une épaisseur et d'une qualité générales telles que, en appliquant la technique par lot décrite ci-dessus, la teneur du matériau d'excavation livrée au préconcentrateur flottant sera de l'ordre de 2,5 % de minéraux lourds. Les teneurs obtenues les premières années de la production devraient être considérablement supérieures. Le préconcentrateur et le concentrateur flottants devraient récupérer 98 % des minéraux lourds. Sur la base des données ci-dessus, le bilan total pour le projet Zircon de la Grande Côte est indiqué à la page 22. Le taux annuel de 42 millions de tonnes devrait permettre de produire jusqu'à 77 000 tonnes de zircon, 6 000 tonnes de rutile et 6 000 tonnes de leucoxène par an, plus la mise en dépôt annuelle de plus de 750 000 tonnes d'ilménite brute pour traitement ultérieur, lorsque le marché sera favorable.



ENRICHISSEMENT DES MINERAIS

(traitement et valeur ajoutée)

Bilan total GCZP





Les exportations annuelles
augmenteront de l'ordre de 3 % par
rapport aux exportations de 2003.

Infrastructures autoroutière et ferroviaire

Le Sénégal présente des avantages considérables en termes de transport et de logistique. Il dispose notamment d'un bon réseau routier et ferroviaire directement de la zone minière à Dakar. Des routes bitumées à deux voies praticables en tout temps partent de Dakar et arrivent à 25 kilomètres de la zone minière initiale envisagée, à Diogo. La mine de phosphate à la périphérie de Mboro importe du sulfure utilisé par l'usine d'engrais adjacente. Elle dispose d'installations ferroviaires conséquentes, qui devraient être disponibles pour le transport des minéraux lourds des installations portuaires à Dakar.

Installations portuaires

Dakar est un port de haute mer établi en 1865. En 2001, le port a eu un trafic de 2 500 entrées et sorties de navires, soit plus de 8,5 millions de tonnes de marchandises. Il dispose d'un accès direct à l'océan via un canal de 195 mètres de long, dragué à une profondeur de 11 mètres et donc à même de prendre en charge le type de navires utilisés dans l'industrie du sable minéral.

Le port est divisé en deux secteurs comptant 46 postes de mouillage, 237 hectares de zones de stockage en plein air et 69 000 m² de hangars. L'un des avantages principaux du port de Dakar est sa proximité avec les plus grands marchés d'Europe méridionale et d'Amérique du Nord. La société louera des hangars dans l'installation portuaire ou construira les infrastructures nécessaires sur des terrains à proximité du port.

Principaux produits d'exportation pris en charge (en tonnes par an)

Acide phosphorique	578 000
Phosphate	200 000
Engrais	89 000
Attapulgite	145 000
Sel	85 000
Coton	23 000

L'un des avantages principaux du port de Dakar, la capitale du Sénégal, est sa proximité avec les plus grands marchés du monde.



Zircon

Le zircon est largement utilisé dans l'industrie de la céramique pour la production de dalles pour sols et murs et d'articles sanitaires pour l'embellissement des propriétés privées et des locaux commerciaux.

Environ 50 % de la production mondiale totale de zircon sont consommés par ces secteurs d'activité.

Trente pour cent supplémentaires sont consommés par d'autres applications importantes du marché: réfractaires spéciaux pour l'industrie du verre, moulage de précision, sans compter des applications spécialisées dans les industries de la fonderie et des réfractaires.

Le verre est produit dans cuves garnies de réfractaires contenant du zircon et de l'alumine.

Les composants du turboréacteur sont produits via des méthodes de moulage de précision dont le zircon fait partie intégrante. Le zircon est utilisé à cause de sa très haute conductivité thermique, de sa stabilité à des fourchettes de température très vastes et du fait qu'il ne réagit pas à la fonte. Le moulage de précision est également utilisé dans d'autres applications mettant en jeu des alliages métalliques coûteux (pour éviter un réusinage onéreux) ou dans le cadre de spécifications techniques très strictes, les deux cas de figure coexistant souvent, et également dans le cadre de configurations compliquées. Le zircon est utilisé aussi dans des applications de fonderie moins exigeantes et dans la production d'acier réfractaire.

Le reste du marché est constitué de secteurs importants comme la production du zirconium et de la zircone, les produits chimiques du zirconium, l'industrie de la télévision (du fait que le zircon a une bonne capacité d'absorption des rayons X) et de secteurs divers, comme celui des abrasifs.

La consommation mondiale totale de zircon pour 2003 est estimée à 1,13 millions de tonnes. La production annuelle du Sénégal devrait être de l'ordre de 77 000 tonnes par an, soit environ six pour cent de la production mondiale totale.

La croissance moyenne par an de la consommation mondiale était d'environ 47 000 tonnes par an pendant les 10 ans entre 1998 et 2003, et ce taux devrait se maintenir. L'offre en zircon ne suit pas le rythme de croissance de la demande mondiale et on prévoit un déficit considérable de l'offre dans le futur:

Estimation de l'offre/demande annuelle

	2004	2005	2006	2007	2008
Déficit de l'offre (-) (tonnes)	-45,000	-75,000	-80,000	-107,000	-134,000

Source: TZMI.

Les déficits de l'offre prévus sont supérieurs à la production annuelle future du Sénégal.

Le zircon est consommé sur de nombreux marchés à travers le monde

Des études ont montré que la qualité « Senegal Premium Grade » se situe dans le quart supérieur des qualités disponibles sur le marché mondial en provenance d'autres sources.

Marché total du zircon par région géographique – Estimation pour 2003

Région	Total (tonnes)	Pourcentage %
Europe	401 000	35
Amérique du Nord	175 000	16
Japon	68 000	6
Chine	236 000	21
Asie/Pacifique	155 000	14
Autre	98 000	8
Total	1 134 000	100

Ensemble, l'Europe et les États-Unis représentent 51 % du marché total et sont tous deux situés à proximité du Sénégal.

Des études ont montré que la qualité « Senegal Premium Grade » se situe dans le quart supérieur des qualités disponibles sur le marché mondial en provenance d'autres sources.

L'Europe est le plus grand marché régional du zircon dans le monde, avec une consommation d'environ 35 % de la consommation totale mondiale. La céramique est le marché dominant en Europe et également le segment haut de gamme du marché du zircon. Des échantillons de zircon sénégalais ont été testés et approuvés pour son utilisation dans ce secteur.

Le zircon sénégalais est d'une qualité attractive. Des études ont montré que la qualité « Senegal Premium Grade » se situe dans le quart supérieur des qualités disponibles sur le marché mondial en provenance d'autres sources. Ce fait est illustré par le tableau ci-dessous qui compare la qualité sénégalaise à celles des autres plus gros producteurs.

MINE	Zircon	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	U+Th
Senegal	Premium Grade	0,06	0,09/0,13	0,20/0,24	273/301 ppm
	Standard Grade	0,09/0,10	0,13	0,24	360 ppm

Plus gros producteurs:

Iluka, Eneabba	Premium Grade	0,07	0,13	0,35	440 ppm
Richards Bay	Prime Grade	0,08	0,12	0,14	450 ppm
	Intermediate	0,12	0,25	0,25	450 ppm

Autres producteurs:

Namakwa	Premium	0,05	0,11	0,24	410 ppm
Tiwest	Premium	0,06	0,13	<0,5	n.a.
DuPont	Premium	0,03	0,13	0,3	350 ppm
	Standard	0,04	0,25	1,3	350 ppm
	Zircon T	0,2	1,2	1,0	n.a.
CRL	Premium	0,06	0,11	0,2	440 ppm

LOGISTIQUE ET MARCHÉ

Le zircon sénégalais est très apprécié des acheteurs européens, pour les raisons suivantes –

- qualité de produit attractive, comme décrite ci-dessus
- Logistique de transport – Le Sénégal profite de sa très grande proximité géographique avec les principaux marchés européens. La plupart de ces marchés sont situés en Europe méridionale, principalement l'Espagne et l'Italie, tous deux très proches du Sénégal. Les délais d'expédition vers l'Europe sont très favorables : entre 6 et 12 jours selon le port de destination.
- Le développement de l'exploitation minière du Sénégal coïncide avec la prévision d'étranglement du marché
- Les négociations des contrats de vente pour le zircon – le principal produit du projet Zircon de la Grande Côte – sont bien avancées et ce, pour des quantités couvrant la totalité de la production estimée de l'exploitation minière.

Rutile et leucoxène

Le rutile comme le leucoxène sont des sources de dioxyde de titane (TiO₂), utilisé principalement comme substrat dans l'industrie des pigments et ayant également des applications importantes dans l'industrie du soudage ainsi que dans la production d'éponge de titane.

Environ 70 % de la production mondiale de rutile sont consommés pour la fabrication de pigments TiO₂, 23 % pour l'industrie du soudage et environ 7 % pour la production d'éponge de titane.

Le pigment de TiO₂ est non toxique, il a une blancheur et une brillance supérieures à celles des autres pigments et est également un excellent opacifiant. C'est pourquoi il est largement utilisé dans l'industrie de la peinture (pour les logements, les locaux commerciaux, la peinture automobile, le gros électroménager, etc.) ainsi que dans les industries des plastiques, du papier, des textiles, du caoutchouc et de la fibre de verre.

L'industrie du pigment de TiO₂ a pris son essor il y a une cinquantaine d'années pour des raisons de santé et de sécurité, comme produit de substitution du principal pigment blanc de l'époque, le carbonate de plomb (ou blanc de plomb). Le pigment de TiO₂, non toxique et non fibrosant – non lié à des risques d'affections pulmonaires, non carcinogène et non allergénique – s'est imposé sur le marché et est considéré désormais comme le pigment de choix.

Le pigment de TiO₂ est sans aucun danger pour les humains – il peut être utilisé pour l'emballage alimentaire et la peinture des jouets, et est de fait un colorant alimentaire autorisé. Les qualités ultra fines sont employées dans les produits de beauté et les protections solaires contre les rayons ultraviolets.

Les délais d'expédition vers l'Europe sont très favorables : entre 6 et 12 jours selon le port de destination.

Autre application importante du rutile : son utilisation en tant que flux dans l'industrie du soudage et dans la production de titane. La principale utilisation du leucoxène en dehors de l'industrie des pigments est l'industrie du soudage.

Non toxique et non corrosif, le titane a un poids inférieur de moitié environ à celui de l'acier tout en étant deux fois plus résistant. Le titane est largement employé dans la fabrication aéronautique et dans d'autres secteurs, tels que les sciences médicales (membres et articulations artificiels et stimulateurs cardiaques) et le matériel sportif (têtes de clubs de golf, raquettes de tennis, etc.).

Rutile

La production mondiale totale de rutile est de l'ordre de 400 000 tonnes par an. Selon les prévisions, la production annuelle du Sénégal devrait être inférieure à 10 000 tonnes, soit environ 2 % de la production mondiale totale.

Le marché actuel du rutile est très porteur et, comme pour le zircon, le rutile sénégalais est avantagé en termes de transport pour desservir les marchés d'Europe et d'Amérique du Nord. L'industrie du soudage est très présente en Europe et les avantages sur le plan du fret en font le marché logique du rutile sénégalais.

Leucoxène

La production mondiale de leucoxène totalise environ 130 000 tonnes par an. La production estimée de leucoxène du Sénégal est d'environ 10 000 tonnes, soit environ 7 % de la production mondiale actuelle.

Le leucoxène est grosso modo comparable au rutile, bien que de teneur inférieure. Le rutile contient généralement environ 95 % de TiO_2 , alors que le leucoxène en contient des teneurs inférieures à 92 %.

Le leucoxène sénégalais se situe en haut de la gamme des teneurs en TiO_2 . Il ciblera l'industrie du soudage et certaines usines de pigments TiO_2 .

Quant au zircon et au rutile, une logistique de transport favorable en facilitera le marketing.

La production mondiale existante de leucoxène devrait vraisemblablement décroître dans le futur, ce qui favorisera également le marketing de ce produit.



Mineral Deposits Limited à l'avant-garde – un précurseur

Mineral Deposits a toujours été à l'avant-garde de son secteur d'activité en matière de gestion de l'environnement et du réaménagement des systèmes dunaires du littoral. Tout au long des ses 40 ans d'exploitation minière, Mineral Deposits s'est taillé une réputation méritée pour ses travaux de réaménagement et ses pratiques environnementales. L'un des exemples les plus réussis en est le réaménagement par Mineral Deposits Limited de Bridge Hill Ridge dans la Nouvelle-Galles du Sud, en Australie, qui constitue un record d'excellence environnementale, réalisé sur 17 ans dans un environnement difficile et sensible.

Les travaux miniers en sable minéral du projet Bridge Hill Ridge en 1974, dans un contexte d'opposition souvent hostile. Le réaménagement des dunes forestières s'élevant à 120 mètres au-dessus du niveau de la mer a été un formidable tour de force technique reposant sur des données scientifiques complètes rassemblées avant le début des travaux miniers.

Les travaux étaient partie intégrante d'une étude exhaustive d'impact sur l'environnement, la première de ce type en Australie, environ cinq ans avant que les EIS ne deviennent une pratique standard pour résoudre les conflits liés à l'utilisation des terres. Bridge Hill Ridge est devenu une extension du Parc national de Myall Lakes dès avant l'achèvement des travaux miniers.

Avant le commencement des travaux d'extraction, le chemin minier a été défriché. Le taux d'extraction était d'environ 200 mètres par semaine et la longueur active de la mine était d'environ six semaines ou 1 200 mètres. Le défrichement a pris place à environ 800 mètres ou quatre semaines au-delà du bassin de dragage. Tous les arbres situés sur le chemin minier ont été abattus et mis en andains au bulldozer. Une fois les arbres enlevés ou brûlés, le sous-bois a été repoussé de chaque côté du chemin minier, ainsi que les 300 mm supérieurs de sable (terre végétale) contenant la majeure partie des graines, des racines et des matériaux humides. Ce matériau a été mis en andains, généralement de 15 mètres de large et de 5 mètres de haut, de chaque côté du chemin minier. La largeur du déboisement variait généralement de 160 à 300 mètres selon le chemin minier. La nature graduelle de ce type d'extraction signifiait en général que la terre végétale était empilée pendant six semaines, soit la durée de l'extraction active. L'expérience passée a démontré que la fertilité du sol et la viabilité des graines n'étaient pas affectées par un empilement de cette durée.

Le réaménagement du site de la mine impliquait la restauration de la topographie à mesure de l'avancement du bassin de dragage, la répartition de la terre végétale et la revégétalisation du modelé final. La restauration de la topographie a nécessité des études topographiques aussi bien avant qu'après les travaux d'extraction, pour confirmer que les modelés avaient été restaurés de manière satisfaisante.

Mineral Deposits a reçu alors le prix « Highly Commended Award » d'excellence environnementale du Premier ministre de la Nouvelle-Galles du Sud.

Existing Landscape

Topsoil Removal

Dredge Mining Mineral Concentrator

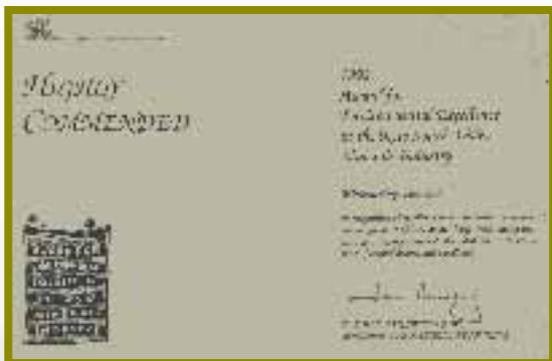
Overburden and Tailings Replacement and Contouring

Topsoil Replacement

Rehabilitated



GESTION DE L'ENVIRONNEMENT



Mineral Deposits Limited a reçu un prix d'honneur pour le réaménagement de ses chantiers de sables minéraux lourds sur la Central Coast de la Nouvelle-Galles du Sud, à l'occasion du Prix 1990 d'excellence environnementale dans l'industrie minière de la N-GS. Son projet Bridge Hill Ridge en a été le lauréat 1991. Poursuivant ses efforts, en 1992, Mineral Deposits a gagné le prix « Highly Commended Award » d'excellence environnementale du Premier ministre de la Nouvelle-Galles du Sud, pour ses opérations à Viney Creek, sur la côte est de la Nouvelle-Galles du Sud.

Le président du jury en 1990 et 1991 était Sir Rupert Myers. En félicitant les finalistes, Sir Rupert a déclaré qu'il était regrettable que si peu d'Australiens se rendent compte à quel point les sociétés minières et de minéralurgie contribuaient à la santé économique de leurs compatriotes. « La communauté ne semble pas le reconnaître, ni apprécier le travail excellent et responsable fourni depuis des années par la plupart des sociétés minières en matière de gestion de l'environnement. »

En décernant le prix, le jury a déclaré à son tour que Mineral Deposits avait fait preuve d'une maîtrise technique et d'un engagement hors pair dans un environnement littoral extrêmement sensible, et ce dans le respect de normes environnementales rigoureuses tout au long du projet.

Mesures de protection de l'environnement

L'industrie minière australienne des sables minéraux est le leader mondial reconnu du réaménagement post-travaux miniers. Mineral Deposits se situe à l'avant-garde des technologies correspondantes, et les sites miniers de la société ont été intégrés à des extensions de parcs nationaux.

Les opérations font l'objet de règlements rigoureux imposés par les instances environnementales, tant au niveau de l'état qu'au niveau fédéral. Des contrôles gouvernementaux sont organisés à intervalles réguliers et se poursuivent longtemps après la fin des opérations minières.

La société a mis en place des pépinières où elle cultivait des essences indigènes à partir de graines en vue de soutenir la repousse naturelle sur les zones d'exploitation minière.

Lorsque la restitution de l'environnement dans son état naturel d'avant l'exploitation minière est une condition requise, Mineral Deposits peut se flatter de plusieurs réussites remarquables

1991 Bridge Hill Ridge Project
Premier's Award



Les communautés locales seront employées pendant la vie de l'opération afin de stabiliser et réaménager le sable.

Responsabilités du projet GCZP en matière d'environnement

Mineral Deposits Limited prend très à cœur ses responsabilités en matière d'environnement et dispose de procédures documentées intégrées à tous ses nouveaux projets. Le modèle qui a valu ses prix à MDL sera présenté pour le projet GCZP. Au minimum, MDL restituera leur état initial à toutes les zones minières et, si nécessaire, plantera suffisamment de nouveaux arbres pour assurer la stabilisation à long terme des dunes.

Exploration

Les appareils de forage sont conçus pour les environnements extrêmement sensibles et les chariots sont basés sur des véhicules de type tracteur à chenilles Bombardier Muskeg. Ce type de véhicule a un impact minimal sur le terrain. Les deux véhicules prévus pour le soutien logistique sont également des Bombardier Muskeg. Le personnel se déplacera dans des 4 x4 Toyota légères.

Les véhicules de soutien accéderont aux lignes de forage sur des pistes espacées de 200 m. Dans ces zones, les buissons et les arbustes devront probablement être enlevés, mais les plus gros arbres ne seront pas touchés. La revégétalisation sera mise en œuvre immédiatement après l'achèvement du forage à chaque ligne de forage. L'un des véhicules de soutien est équipé d'une lame et peut créer des pistes sans qu'il soit nécessaire d'enlever des arbres.

Le forage d'exploration des sables minéraux est réalisé selon les méthodes air comprimé – circulation inverse, et il n'est fait appel à aucun procédé chimique pour le forage.

Un petit volume d'eau (environ 200 litres par jour) est nécessaire au processus de forage et un puits sera créé localement pour l'approvisionnement en eau de forage.

Tous les sites de forage seront nettoyés et réaménagés dès que l'équipement aura été enlevé de la zone de forage, laissant le secteur intact.

La drague et le concentrateur voie humide occuperont seulement 4 hectares à la fois et le réaménagement commencera immédiatement après le traitement du sable.



GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Extraction

La drague et le concentrateur voie humide occuperont seulement quatre hectares à la fois et le réaménagement commencera immédiatement après le traitement du sable. Moins d'un pour cent du sable sera enlevé en tant que produit, les résidus étant replacés sur la dune au profil ou relief désiré, tel que défini par l'étude d'impact environnemental et convenu entre les autorités locales et la société.

Le réaménagement suivra de près le chemin de dragage, le bassin de dragage étant la seule zone d'exploitation minière active à la fois.

Avec quatre hectares d'eau libre, il y aura un petit volume d'évaporation naturelle. D'autre part, nos opérations restitueront la majorité, sinon la totalité, de l'eau utilisée dans le processus de traitement. La surveillance de la nappe phréatique est partie intégrante de notre EIE et demeure une des priorités de nos personnels d'opérations dans le monde entier.

Il n'est fait appel à des produits chimiques dans aucune phase de l'exploitation minière.

Étude d'impact sur l'environnement (EIE) – termes de référence

La société a convenu avec le Gouvernement sénégalais les termes de référence d'une EIS complète. Une société basée à Dakar, bien respectée et agréée par le Gouvernement, bénéficiant de connaissances approfondies dans le domaine et d'une expérience antérieure locale, a été chargée par MDL Sénégal de préparer et présenter une EIE sur la base des termes de référence convenus.

1. Contexte et justification de l'EIE

La zone ciblée appartient à l'écosystème dit des « Niayes ». Le dragage prendra place dans le vaste système dunaire adjacent aux Niayes et n'interférera pas avec les activités agricoles locales. Les problèmes environnementaux clés dans la région sont la préservation de la nappe phréatique et l'érosion du sol provenant à la fois de la déforestation humaine et des effets de la sécheresse sur la végétation. Le secteur est une région agricole importante : environ 80 % des légumes produits dans le pays sont cultivés dans les Niayes.

Pour optimiser les avantages économiques, les principes de durabilité environnementale et sociale se doivent d'être intégrés au plan de gestion du projet. Cela nécessite l'intégration des questions environnementales et sociales à toutes les étapes du projet. Cette vision sous-tend l'EIE.

2. Objectifs

Les objectifs de l'EIE sont doubles : d'une part identifier et évaluer les impacts du projet minier envisagé sur l'environnement biophysique, humain et socio-économique, et d'autre part proposer des mesures pour éviter ou tempérer toute retombée négative potentielle.

Il n'est fait appel à des produits chimiques dans aucune phase de l'exploitation minière.

Impact socio-économique

La croissance des revenus per capita a été neutralisée par la croissance démographique, mais les revenus ont montré une augmentation respectable de 25 % ces dix dernières années. Malgré cela, le Sénégal reste pauvre. Le PIB per capita est estimé à 700 \$, bien que ce chiffre ne tienne pas compte d'un secteur officieux non négligeable. Sur la base de la PPP, le PIB per capita s'élève jusqu'à 1 700 \$. Les inégalités de revenus ne sont pas considérables, mais la pauvreté est un problème répandu. On estime qu'environ 25 % de la population vivent avec moins d'un dollar par jour.

Le Sénégal possède une quantité limitée de ressources naturelles connues et, à l'exception de quelques produits clés, il y a eu à ce jour peu d'exploitation minière dans le pays. Celle-ci correspond à seulement 5,6 % du PIB, même si elle constitue plus de 20 % des exportations. L'exploration et le développement de la plupart des gisements de minéraux ont été considérablement entravés par le manque d'infrastructure. Compte tenu de ce fait, Mineral Deposits améliorera l'infrastructure existante, ce qui profitera encore davantage au peuple sénégalais – autre retombée positive de nos opérations.

L'exploitation minière se concentre actuellement sur les phosphates et l'or. Plusieurs mines d'or ont fermé dans les années 90 du fait des bas prix internationaux de l'or, bien que certaines soient susceptibles de rouvrir avec la remontée récente des prix de l'or. Le Sénégal est l'un des plus gros exportateurs de phosphates et de produits à base de phosphate, qui sont des sources de devises non négligeables.

L'activité minière du Sénégal devrait vraisemblablement augmenter. Le gouvernement est généralement « pro-mines » et cible le secteur des ressources naturelles pour attirer les investissements étrangers. En novembre 2003, le gouvernement a adopté un nouveau Code minier déterminant des conditions améliorées pour les investisseurs. Les permis de prospection et d'exploitation minière, ainsi que leur renouvellement, sont désormais soumis au paiement de forfaits dont le montant varie selon le type de permis. Le prix des permis peut être révisé tous les cinq ans par décret. En outre, la production minière, quelle qu'elle soit, est soumise à une taxe de 3% de la valeur de la production annuelle. Les dispositions du nouveau code sont plus favorables que celles de l'ancien code et que celles des codes des pays voisins.

Le Sénégal demeure une société à prédominance agraire, avec la majorité de la population employée dans l'agriculture et la pêche. En conséquence, l'état actuel de l'environnement est assez bon. Toutefois, les pressions agricoles ont conduit à la déforestation, au surpâturage et à l'érosion du sol. La surpêche et le braconnage des animaux sauvages sont également des problèmes. La désertification est un problème croissant dans le nord. Le nord du Sénégal est la région la plus biologiquement diverse du Sahel, la région semi-aride au sud du désert du Sahara. Les précipitations sont irrégulières et incertaines, et les sécheresses périodiques. L'absence d'assainissement convenable provoque la pollution de l'eau. Dakar s'étend de plus en plus et devient de plus en plus pollué.



Le régime du Sénégal en matière d'environnement est relativement bon comparé à la région. On note un bon niveau de participation aux efforts environnementaux internationaux, et de nombreux règlements et lois intérieurs sont en place. Leur application, faible par le passé, semble maintenant s'améliorer. Le manque de fonds inhibe l'entretien de l'infrastructure et les progrès de l'environnement, situation à laquelle MDL espère contribuer à remédier.

Le gouvernement se préoccupe particulièrement de la déforestation et de la désertification. La zone forestière du Sénégal a diminué d'environ 45 000 hectares entre 1990 et 2000. Toutes les nouvelles opérations minières sont maintenant tenues de réaliser des études d'impact sur l'environnement et de garantir que le site sera restitué dans son état d'origine à la fin des opérations. Les antécédents exemplaires de MDL dans le domaine ont amélioré ses chances de voir accepter ses offres de service.

Pour la population sénégalaise, le projet GCZP créera plus de 400 nouveaux emplois directs et 1 500 emplois indirects supplémentaires dans le secteur des services et des contrats/fournitures. Les avantages profiteront à toute la communauté de la région M'boro/Thiès et créeront des opportunités pour la population locale.

Dans la mesure du possible, MDL Sénégal SARL a pour politique d'acheter tous les produits qui lui sont nécessaires dans le voisinage immédiat de ses chantiers, ce qui enrichira davantage les communautés locales. Les avantages économiques pour le Sénégal sont évidents.

- Les exportations annuelles augmenteront de l'ordre de 3 % par rapport aux exportations de 2003
- Le Produit National Brut (PNB) augmentera de l'ordre de 0,85 % et le projet améliorera notablement la balance des paiements du Sénégal.

Pour la population sénégalaise, le projet GCZP créera plus de 400 nouveaux emplois directs et 1 500 emplois indirects supplémentaires dans le secteur des services et des contrats/fournitures.



Mineral Deposits Limited s'engage à développer le Projet Zircon de la Grande Côte pour augmenter la prospérité du Sénégal et la valeur de la contribution pour les actionnaires de MDL de façon significative.



“We are very proud of our record in rehabilitation and social management. The experience we have accumulated in Australia and India will be used in our projects around the globe. When our partners mention MDL they do so with pride. This is the benchmark we continually strive to maintain.”



Nic Limb – Chairman, Mineral Deposits Limited



Mineral Deposits Limited

ABN 19 064 377 420

Level 7 Exchange Tower, 530 Little Collins Street, Melbourne Victoria Australia 3000

T: (03) 9909 7633 F: (03) 9621 1460 E: mdlmail@mineraldeposits.com.au

www.mineraldeposits.com.au