

République du Sénégal  
Un peuple – Un but – Une Foi  
Ministère de l'Environnement et du Développement durable  
Direction de l'Environnement et des Établissements classés



# RÉSUMÉ NON-TECHNIQUE

## RAPPORT PROVISOIRE

### Étude d'impact environnemental et social Projet de Mine d'Or de BOTO

V/Réf. : SEBO-3-GC-004  
N/Réf. : 111132.001-400

Mars 2018

AGEM SÉNÉGAL une filiale de  **IAMGOLD**  
CORPORATION





République du Sénégal  
Un peuple – Un but – Une Foi  
Ministère de l'Environnement et du Développement durable  
Direction de l'Environnement et des Établissements classés



# RÉSUMÉ NON-TECHNIQUE

## RAPPORT PROVISOIRE

### Étude d'impact environnemental et social Projet de Mine d'Or de BOTO

V/Réf. : SEBO-3-GC-004  
N/Réf. : 111132.001-400

Mars 2018

1015, avenue Wilfrid-Pelletier  
Québec (Québec) G1W 0C4  
**Téléphone** : 418 654-9600  
**Télécopieur** : 418 654-9699  
[www.norda.com](http://www.norda.com)

AGEM SÉNÉGAL une filiale de  **IAMGOLD**  
CORPORATION



Liberté 6 Extension Face du SAMU  
Municipal / 2<sup>e</sup> Étage /  
26850 Dakar-Parcelles SÉNÉGAL  
**Téléphone** : 33 867 28 25  
**GSM** : 77 633 00 75  
amathdiormbaye@gmail.com  
synergie09@orange.sn



# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1.1	Aperçu et localisation du projet .....	1
1.2	Promoteur du projet.....	1
1.3	Consultants mandatés pour réaliser l'étude d'impact.....	1
1.4	Politique de IAMGOLD en matière d'environnement, d'acceptabilité sociale et de développement durable.....	1
1.5	Propriété des terrains et droits d'exploration.....	2
1.6	Objectif et contenu de l'étude .....	5
<b>2</b>	<b>CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET .....</b>	<b>6</b>
3.1	Description générale des gisements et des réserves minérales .....	6
3.2	Phase préparatoire et de construction du site minier .....	9
3.3	Activités d'extraction .....	10
3.3.1	Description générale des activités d'extraction .....	10
3.3.2	Fosses Malikoundi, Malikoundi-Nord et Boto-5 .....	11
3.3.3	Routes de halage .....	11
3.3.4	Plan minier.....	11
3.4	Activités de traitement du minerai.....	12
3.4.1	Circuits de concassage et d'alimentation de la saprolite.....	12
3.4.2	Traitement du minerai dans l'usine .....	12
3.4.3	Réactifs utilisés dans le traitement du minerai.....	15
3.5	Gestion du minerai .....	15
3.5.1	Caractéristiques géochimiques .....	15
3.5.2	Mode de gestion.....	15
3.6	Gestion des résidus miniers.....	16
3.6.1	Caractéristiques géochimiques .....	16
3.6.2	Fraction liquide des résidus et étude de vieillissement.....	16
3.6.3	Parc à résidus miniers.....	16
3.6.4	Digues .....	17
3.6.5	Fossés de déviation .....	17

3.6.6	Bassin de collecte des eaux de drainage et d'exfiltration.....	17
3.7	Gestion des stériles miniers.....	18
3.7.1	Caractéristiques géochimiques .....	18
3.7.2	Mode de gestion.....	18
3.8	Gestion des eaux .....	19
3.8.1	Principes généraux .....	19
3.8.2	Approvisionnement en eaux fraîches.....	19
3.8.3	Gestion des eaux de ruissellement provenant du secteur industriel, des haldes et gestion des eaux d'exhaure des fosses .....	23
3.8.4	Gestion des eaux de procédé .....	23
3.8.5	Gestion de l'eau potable .....	24
3.8.6	Gestion des eaux sanitaires.....	24
3.9	Gestion des produits pétroliers, des matières résiduelles, des explosifs et des déchets dangereux	24
3.9.1	Gestion des produits pétroliers.....	24
3.9.2	Gestion des matières résiduelles et déchets .....	24
3.9.3	Entreposage des matières explosives .....	25
3.10	Gestion de l'énergie.....	25
3.11	Logement des travailleurs .....	25
3.11.1	Camp minier .....	25
3.11.2	Logements à Saraya.....	26
3.12	Clinique médicale .....	26
3.13	Autres édifices et infrastructures .....	26
3.14	Emplois et formation .....	26
<b>4</b>	<b>ALTERNATIVES .....</b>	<b>31</b>
4.1	Route d'accès.....	31
4.2	Approvisionnement en eaux fraîches.....	31
4.3	Localisation du parc à résidus.....	32
4.4	Approvisionnement énergétique .....	32
4.5	Installation de logements des travailleurs .....	32
<b>5</b>	<b>DESCRIPTION DU MILIEU.....</b>	<b>33</b>
5.1	Milieu physique .....	33
5.1.1	Climat.....	33

5.1.2	Qualité de l'air .....	33
5.1.3	Niveau sonore.....	34
5.1.4	Sols.....	34
5.1.5	Hydrologie et qualité des eaux de surface .....	34
5.1.6	Sédiments .....	34
5.1.7	Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines .....	34
5.2	Milieu biologique .....	35
5.2.1	Flore.....	35
5.2.2	Habitats à potentiel écologique élevés dans la zone d'étude.....	35
5.2.3	Faune terrestre .....	35
5.2.4	Analyse des services écosystémiques .....	37
5.2.5	Faune et flore aquatique.....	37
5.3	Milieu humain.....	38
5.3.1	Contexte administratif.....	38
5.3.2	Portrait démographique et socioéconomique .....	38
5.3.3	Étude socioéconomique de base .....	39
5.3.4	Étude portant sur l'orpaillage.....	39
5.3.5	Activités productives et moyens de subsistance des populations.....	40
<b>6</b>	<b>CONSULTATIONS PUBLIQUES.....</b>	<b>42</b>
6.1	Communication et consultation dans le cadre de l'étude d'impact .....	42
6.1.1	Rencontre d'AGEM Sénégal avec les parties prenantes .....	42
6.1.2	Rencontres effectuées dans le cadre de l'Étude socioéconomique de base.....	42
6.2	Enquête publique .....	42
<b>7</b>	<b>ÉTUDE DE DANGERS.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>ÉVALUATION DES IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION .....</b>	<b>44</b>
8.1	Méthodologie .....	44
8.1.1	Zones d'étude.....	44
8.1.2	Sources d'impact, composantes valorisées et grille d'interrelations .....	44
8.1.3	Description et analyse des impacts, élaboration des mesures d'atténuation et de compensation et détermination de l'impact résiduel.....	44
8.1.4	Importance de l'impact .....	48
8.2	Milieu physique .....	49

8.2.1	Climat.....	49
8.2.2	Qualité de l'air .....	49
8.2.3	Niveau sonore et vibrations .....	50
8.2.4	Sols.....	51
8.2.5	Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines .....	53
8.2.6	Hydrologie .....	54
8.2.7	Qualité des eaux de surface et des sédiments.....	54
8.3	Milieu biologique .....	55
8.3.1	Flore.....	55
8.3.2	Benthos et poissons .....	56
8.3.3	Reptiles et amphibiens .....	58
8.3.4	Oiseaux .....	59
8.3.5	Mammifères .....	60
8.4	Milieu socioéconomique .....	61
8.4.1	Occupation de l'espace et activités économiques .....	61
8.4.2	Infrastructures de base .....	62
8.4.3	Emploi et économie.....	63
8.4.4	Santé et bien-être.....	65
8.4.5	Patrimoine archéologique et culturel .....	66
8.4.6	Paysage .....	67
8.5	Effets cumulatifs .....	68
<b>9</b>	<b>PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL .....</b>	<b>68</b>
9.1	Description générale.....	68
9.2	Plan provisoire d'engagement des parties prenantes.....	69
9.3	Programme provisoire de relocalisation et de compensation .....	69
9.4	Programme de support au développement des communautés locales .....	70
<b>10</b>	<b>PLAN DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE .....</b>	<b>71</b>
10.1	Météorologie .....	71
10.2	atmosphériques et qualité de l'air ambiant .....	71
10.3	Retombées de poussières et sols .....	71
10.4	sonores et vibrations .....	71
10.5	Eaux du parc à résidus .....	72

10.6	Eaux des bassins de sédimentation des eaux d'exhaure et des eaux de ruissellement des haldes de stériles.....	72
10.7	Effluent des eaux domestiques .....	72
10.8	Eaux de surface.....	72
10.9	Sédiments .....	72
10.10	Eaux souterraines .....	72
10.11	Poisson et son habitat .....	73
10.12	Faune terrestre et oiseaux.....	73
10.13	Utilisation du territoire et relocalisation.....	73
10.14	Économie et emplois .....	73
10.15	Santé et bien-être.....	74
10.16	Ressources archéologiques, historiques et culturelles .....	74
10.17	Suivi post-fermeture.....	74
<b>11</b>	<b>FERMETURE ET RÉHABILITATION .....</b>	<b>75</b>
11.1	Principes retenus .....	75
11.2	Implications des parties prenantes externes et internes à la planification, à la mise en œuvre et au suivi .....	75
	11.2.1 Parties prenantes internes .....	75
	11.2.2 Parties prenantes externes .....	75
11.3	Stratégie de fermeture et de réhabilitation physique .....	76
11.4	Stratégie de fermeture et de réhabilitation sociale .....	76
<b>12</b>	<b>RENFORCEMENT DES CAPACITÉS .....</b>	<b>77</b>

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 3.1	Plan minier (Mt) .....	11
Tableau 8.1	Matrice de détermination de l'importance de l'impact .....	48

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 3.1	Vue 3D du secteur industriel .....	10
Figure 3.2	Schéma simplifié de procédé .....	13
Figure 3.3	Plan d'arrangement général en 3D de l'usine .....	15
Figure 3.4	Schéma de gestion des eaux à la cessation des activités de production .....	21
Figure 8.1	Matrice des interrelations entre les sources d'impact du projet et les composantes valorisées de l'environnement.....	47

## LISTE DES CARTES

---

Carte 1.1	Localisation générale du projet Boto et des blocs de concession .....	3
Carte 3.1	Localisation des principales installations du projet Boto .....	7
Carte 3.2	Zones prioritaires d'intervention .....	29
Carte 8.1	Localisation des zones d'étude élargie et restreinte .....	45

# 1 INTRODUCTION

---

## 1.1 APERÇU ET LOCALISATION DU PROJET

La compagnie AGEM Sénégal Exploration SUARL (ci-après nommée AGEM Sénégal) envisage de mettre en œuvre le projet d'exploitation de minerais aurifères appelé projet de mine d'Or de Boto, d'une capacité de production de l'ordre de 2,5 millions de tonnes (Mt) de minerai par année.

Le projet Boto est localisé dans les limites du bloc de concession Boto, situé au sud-est du Sénégal. Le bloc de Boto est délimité à l'est par la frontière avec le Mali et au sud par la frontière avec la Guinée. Le projet Boto est situé à proximité du village de Guémedji dans la Commune de Médina Baffé, département de Saraya, région de Kédougou (carte 1.1).

Le projet Boto vise l'extraction de minerais aurifères à partir de deux gisements distincts, soit le gisement Malikoundi et le gisement Boto-5, qui seront exploités par la méthode dite de fosse à ciel ouvert. La réalisation du projet implique la mise en place de nombreuses infrastructures minières et d'installations connexes qui seront utilisées tout au long de l'exploitation de la mine dont la durée de vie est estimée à environ 12,5 ans.

## 1.2 PROMOTEUR DU PROJET

L'entité administrative porteuse du projet Boto est AGEM Sénégal Exploration SUARL (AGEM Sénégal), une société sénégalaise et filiale à part entière de la compagnie minière canadienne IAMGOLD Corporation.

IAMGOLD est une société minière canadienne de rang intermédiaire possédant quatre mines d'or situées sur trois continents. À sa solide base d'actifs stratégiques en Amérique du Nord, en Amérique du Sud et en Afrique de l'Ouest s'ajoutent des projets de développement et d'exploration.

## 1.3 CONSULTANTS MANDATÉS POUR RÉALISER L'ÉTUDE D'IMPACT

Le mandat de préparer l'étude d'impact environnemental et social (ÉIES) du projet Boto a été confié à la firme canadienne Roche ltée, Groupe-conseil, aujourd'hui dénommé Norda Stelo Inc., en partenariat avec le cabinet d'études sénégalais Synergie Environnement.

## 1.4 POLITIQUE DE IAMGOLD EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT, D'ACCEPTABILITÉ SOCIALE ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

IAMGOLD croit qu'un engagement envers le développement durable et la responsabilité sociale par tous ses employés et entrepreneurs est fondamental à sa réussite. Elle accorde une importance primordiale à l'engagement envers la communauté et la protection de l'environnement. Ces principes fondamentaux sont mis en œuvre par l'engagement de la société à :

- Établir des partenariats durables avec les communautés associées à ses exploitations reposant sur les droits de la personne, le respect de la dignité humaine, ainsi que sur la confiance réciproque afin d'atteindre des objectifs communs et un engagement partagé;
- Établir des normes d'exploitation de site qui respectent ou dépassent les lois et les règlements applicables, les rapports d'impacts environnementaux et sociaux d'IAMGOLD, les plans de gestion environnementale et sociale, les plans de fermeture et les protocoles internationaux dont IAMGOLD est signataire;

- Inciter et encourager tous les employés et entrepreneurs à faire preuve de leadership et d'engagement envers l'amélioration continue pour la protection de l'environnement, la prévention de la pollution, le développement des communautés et notre performance économique;
- Intégrer la gestion des risques dans toutes les facettes des affaires de la Société, incluant le maintien des plans de mesures d'urgence afin de réduire au minimum ou d'éviter l'impact d'événements imprévus;
- Améliorer constamment sa performance environnementale en établissant des cibles environnementales mesurables afin de réduire l'impact des perturbations, des confinements et des déversements;
- Créer des possibilités pour les communautés liées à ses exploitations de partager les avantages découlant de ses activités en élaborant des projets de remplacement productifs et en développant des opportunités à long terme;
- Intégrer la conservation de la biodiversité à tous les stades de ses activités et réduire au minimum les impacts sur la biodiversité tout en assurant la restauration des fonctions des écosystèmes perturbés;
- Élaborer des stratégies de réhabilitation progressive et des plans de fermeture disposant d'un financement suffisant pour toutes les exploitations;
- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de gouvernance d'entreprise, de transparence, d'équité et divulguer annuellement notre performance.

Par ailleurs, IAMGOLD a développé plusieurs autres politiques et normes qui établissent les directives relativement à leurs engagements environnementales et sociales. Ces documents clés sont disponibles sur le site web de la Société :

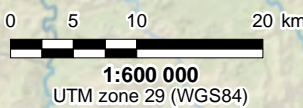
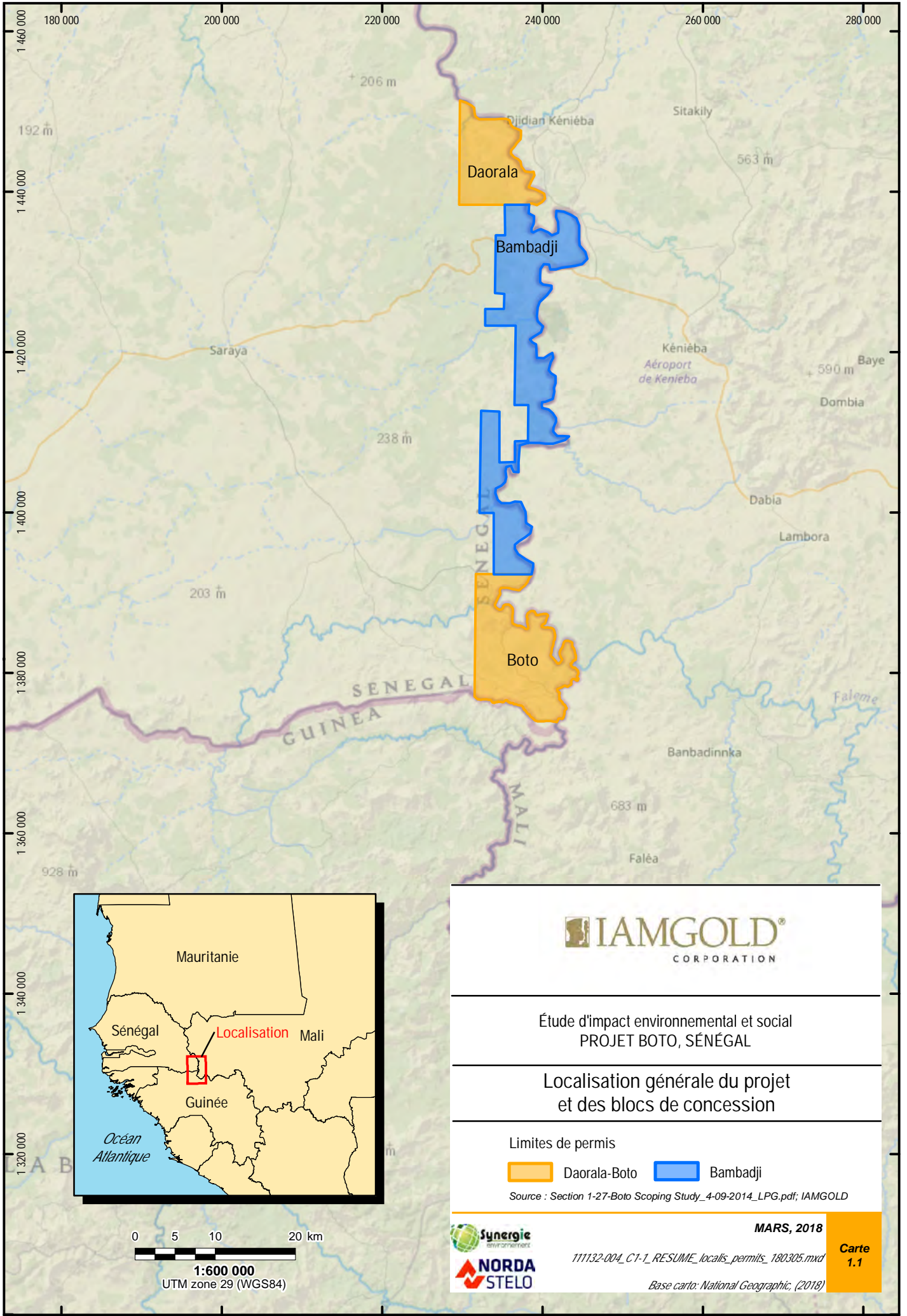
- Politique en Santé Sécurité;
- Politique en matière de droits de la personne;
- Norme de gestion de l'eau;
- Norme de gestion de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre;
- Politique de gestion des résidus;
- Politique en matière de sûreté;
- Norme de gestion de biodiversité.

## 1.5 PROPRIÉTÉ DES TERRAINS ET DROITS D'EXPLORATION

La société AGEM Sénégal est détentrice de deux permis d'exploration localisés dans la région de Saraya : le permis Daorala-Boto octroyé par l'Arrêté n° 0009143/MEM/DMG du 31 mai 2017 ainsi que le permis de Bambadji octroyé par Arrêté n°000915/MEM/DMG. Le permis de la propriété Daorala-Boto est situé dans la partie est du Sénégal, à la frontière du Mali et de la Guinée (carte 1.1) et comprend deux blocs non adjacents, soit Daorala et Boto.

AGEM Sénégal détient ainsi les droits de propriété du bloc de concession Boto d'une superficie de 148 km<sup>2</sup>. La société AGEM Sénégal a effectué des travaux de recherche sur la propriété Boto depuis 1999, avec une intensité de travaux plus grande de 2007 à 2013, puis en 2015.

Emplacement: P:\11132-004\200-CONTENU\26-Geomatique\Donnees\MXD\11132-004\_C1-1\_RESUME\_localis\_permis\_180305.mxd



Étude d'impact environnemental et social  
PROJET BOTO, SÉNÉGAL

Localisation générale du projet  
et des blocs de concession

- Limites de permis
- Daorala-Boto
  - Bambadji

Source : Section 1-27-Boto Scoping Study\_4-09-2014\_LPG.pdf; IAMGOLD



MARS, 2018

11132-004\_C1-1\_RESUME\_localis\_permis\_180305.mxd

Base carto: National Geographic, (2018)

Carte  
1.1



## 1.6 OBJECTIF ET CONTENU DE L'ÉTUDE

Conformément à l'article 83 de la Loi n° 2003-36 du 24 novembre 2003 portant Code minier du Sénégal, le projet minier Boto est assujéti à la réalisation d'une ÉIES. La présente ÉIES vise à répondre à cette exigence tout en respectant le Code de l'Environnement et ses textes d'application. Les Termes de référence soumis par AGEM Sénégal en juin 2015 ont été validés par les autorités compétentes en août 2015.

L'ÉIES est constituée de deux Tomes, soit le Tome I qui comporte l'ensemble des chapitres relatifs à l'étude d'impact sur l'environnement, proprement dit, et le Tome II qui présente le Plan de réhabilitation et de gestion de la fermeture (PRGF).

## 2 CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE

---

Tel que mentionné précédemment, le projet minier Boto est assujéti à la réalisation d'une étude d'impact environnemental et social (ÉIES) conformément au Code minier du Sénégal. Le processus entourant la production et l'analyse de l'ÉIES est, toutefois, présenté dans la Loi portant Code de l'environnement et dans divers arrêtés datés du 28 novembre 2001 (Arrêté n° 009468 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact, Arrêté n° 009469 portant organisation et fonctionnement du Comité technique, Arrêté n° 009471 portant contenu des termes de référence des études d'impact et Arrêté n° 009472 portant contenu du rapport de l'étude d'impact).

Le Code de l'environnement contient également des dispositions relatives à la lutte contre la pollution de l'air, aux déchets, à la pollution des sols et à la protection des eaux.

La réglementation minière s'articule autour de la Loi n° 2003-36 du 24 novembre 2003 portant Code minier et de son Décret d'application n° 2004-647 du 17 mai 2004. Ces textes organisent la prospection, la recherche et l'exploitation des gîtes de substances minérales, ainsi que la détention, la circulation, le traitement, le transport, la possession, la transformation et la commercialisation des substances minérales. Le Code minier présente également les exigences relatives au déplacement des populations, à la protection de l'environnement, à la réhabilitation des sites, à la sécurité publique, à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs, ainsi qu'à la préservation des gisements, des nappes d'eau souterraines, des édifices et des voies publiques.

Il est important de noter que la Loi n° 2016-32 du 08 novembre 2016 portant Code minier et son Décret d'application n° 2017-459 du 20 mars 2017 fixant les modalités d'application de la Loi sont entrés en vigueur récemment. Toutefois, la transition entre les deux versions du Code minier se fera de manière à ce que la version de 2003 continuera de régir tous les titres miniers en vigueur avant le 8 novembre 2016. En effet, l'article 147 du Code minier de 2016 prévoit que « *Les titulaires de conventions minières liées à un titre minier signé antérieurement à la date d'entrée en vigueur du présent Code restent, soumis aux stipulations contenues dans lesdites conventions pendant toute la durée de leur validité* ».

Cette « dérogation » s'applique donc à la convention minière et au permis d'exploration de Boto-Daorala. En effet, le permis de recherche minière pour or et substances connexes de Boto a été prorogé par l'Arrêté 16893/MIM/DMG du 08 octobre 2013 pour une durée de trois ans et il était donc en vigueur le 8 novembre 2016. Il a été renouvelé par l'Arrêté no 09143/MIM/DMG du 31 mai 2017 portant rétention du permis de recherche pour une période de deux ans. Par ailleurs, l'Arrêté no 000867/MIM/DMG du 24 aout 2017 portant modification de l'article 3 de l'Arrêté no 09143/MIM/DMG porte la période de vigueur jusqu'au 3 mars 2019.

De nombreux codes et arrêtés sectoriels peuvent aussi s'appliquer au projet Boto dont le Décret n° 89-1539 du 19 décembre 1989 qui régit la fabrication, l'importation, la conservation, le transport et l'emploi des explosifs.

## 3 DESCRIPTION DU PROJET

---

La méthode d'exploitation dite fosse à ciel ouvert a été choisie en raison de la faible profondeur des gisements Malikoundi et Boto-5 par rapport à la surface du sol. Le minerai aurifère sera excavé puis traité dans une usine spécialisée localisée à proximité de la fosse Malikoundi. Le minerai sera transporté de la fosse Boto-5 vers l'usine de traitement aux moyens de camions miniers circulant sur une route de halage minière. Comme il sera nécessaire d'excaver du matériel stérile pour accéder aux zones minéralisées, une halde à stériles sera aménagée à proximité de chacune des deux fosses.

La carte 3.1 présente la localisation des principales composantes du projet. On peut y constater que, conformément au Code de l'environnement, le parc à résidus miniers, l'usine, le dépôt d'explosifs, la halde de minerai de basse teneur et les haldes à stériles sont tous situés à plus de 500 m des rivières Falémé et Balinko, des zones habitées et des autres éléments sensibles du milieu. Il en est de même pour la zone d'entreposage des matières dangereuses et des réactifs ainsi que pour le parc pétrolier. Afin d'assurer la sécurité des communautés, des travailleurs et des infrastructures, il est également prévu que des zones tampons de 500 m soient réservées autour de certaines composantes du projet ainsi qu'une bande de sécurité de 50 m de largeur autour de la route de halage.

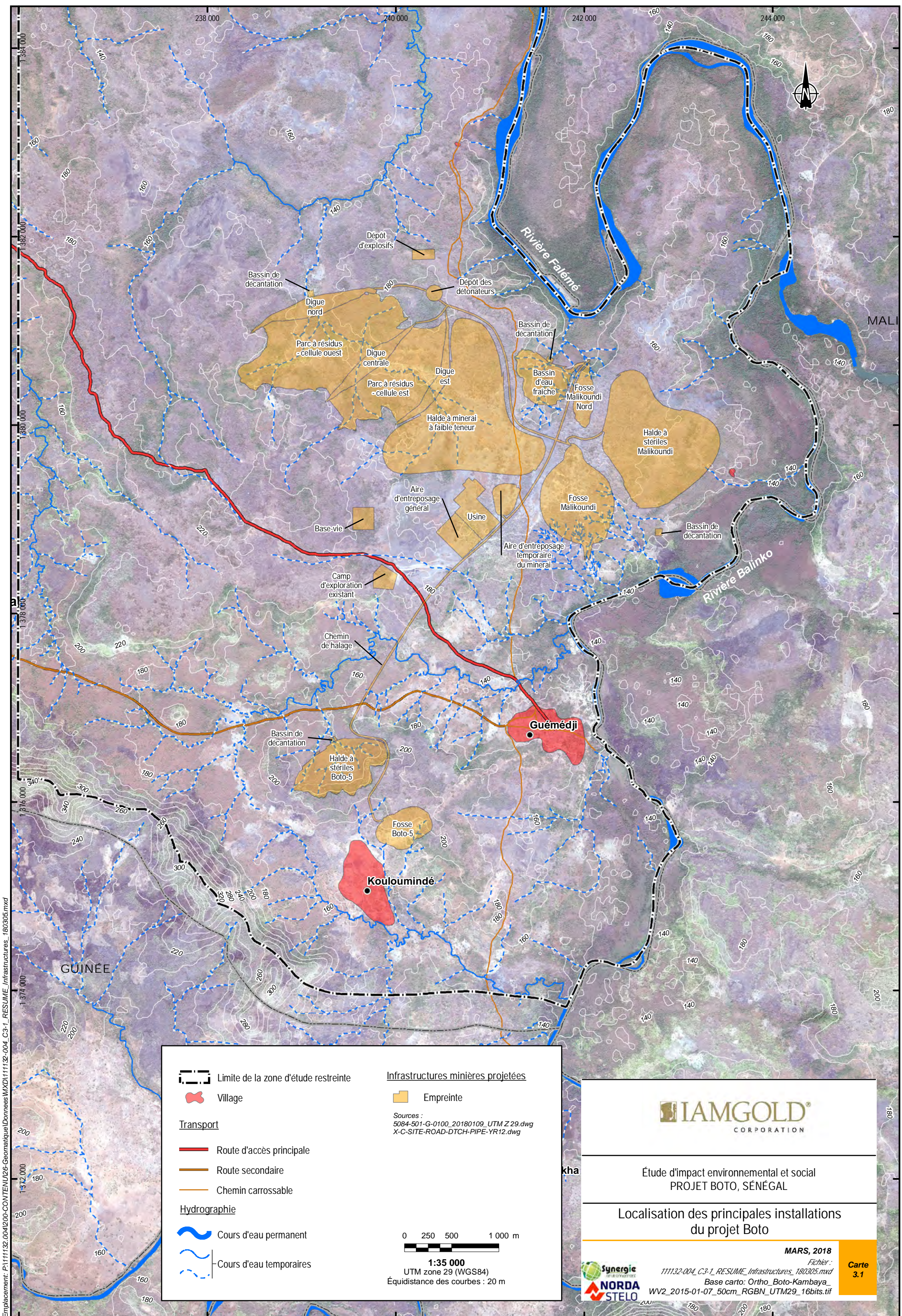
Il est prévu que les composantes du projet occupent environ 718 hectares (ha) de terrain. Le parc à résidus miniers (232,4 ha), les haldes à stériles (157,6 ha), la halde de minerai de basse teneur (148,6 ha) et les fosses à ciel ouvert (88,5 ha) sont les éléments qui occuperont le plus d'espace.

### 3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES GISEMENTS ET DES RÉSERVES MINÉRALES

Pour le gisement Malikoundi, on retrouve sous le recouvrement constitué de latérite puis d'alluvions en surface, une saprolite (roche argilisée) qui repose sur une couche de transition reposant sur l'assise rocheuse. Le plan minier pour ce gisement repose sur l'exploitation de matériaux provenant de la saprolite, de la zone de transition et de l'assise rocheuse des gisements.

Quant au gisement Boto-5, seule une partie de la fosse comprend un recouvrement de latérite, le reste étant constitué de la saprolite reposant sur la couche de transition. Le plan minier pour ce gisement repose sur l'exploitation de matériaux non consolidés (saprolite et zone de transition) des gisements. L'assise rocheuse consolidée ne sera pas exploitée.

Les réserves sont estimées à environ 26,7 Mt à une teneur moyenne de 1,64 gramme par tonne (g/t) pour un total approximatif de 1 406 000 onces d'or *in situ*. Le ratio de stériles : minerai moyen est de l'ordre de 6,4. Le gisement Malikoundi contient l'essentiel des réserves minérales soit 25,2 Mt.



Emplacement: P:\11132-004\200-CONTENU\26-Geomatique\Donnees\WAXD\11132-004\_C3-1\_RESUME\_Infrastructures\_180305.mxd

	Limite de la zone d'étude restreinte		Empreinte
	Village	<b>Infrastructures minières projetées</b> Sources : 5084-501-G-0100_20180109_UTM Z29.dwg X-C-SITE-ROAD-DTCH-PIPE-YR12.dwg	
<b>Transport</b>			
	Route d'accès principale		
	Route secondaire		
	Chemin carrossable		
<b>Hydrographie</b>			
	Cours d'eau permanent		
	Cours d'eau temporaires		
 <b>1:35 000</b> UTM zone 29 (WGS84) Équidistance des courbes : 20 m			

Étude d'impact environnemental et social  
 PROJET BOTO, SÉNÉGAL  
 Localisation des principales installations  
 du projet Boto  
**MARS, 2018**  
 Fichier : 111132-004\_C3-1\_RESUME\_Infrastructures\_180305.mxd  
 Base carto: Ortho\_Boto-Kambaya\_WV2\_2015-01-07\_50cm\_RGBN\_UTM29\_16bits.tif

**Carte 3.1**



## 3.2 PHASE PRÉPARATOIRE ET DE CONSTRUCTION DU SITE MINIER

La phase préparatoire et de construction des infrastructures du site minier devrait s'échelonner sur une période d'environ 20 mois. La mise en œuvre du projet est tributaire de l'obtention de tous les permis/autorisations requis et du financement.

Dans un premier temps, le lien routier sera mis à niveau. Par la suite, les diverses infrastructures seront construites et aménagées. Le camp minier fera partie des premières installations à construire, étant donné qu'il servira de camp de construction.

Lorsque présente au droit des installations du projet, la végétation sera enlevée. Le mort-terrain (couche de surface) n'ayant pas de valeur agronomique sera acheminé sur les haldes à stériles correspondantes. Les sols de surface qui montreront un potentiel agronomique (présence de matière organique) seront entreposés sur de petites haldes distinctes pour être, par la suite, utilisés pour les activités de mise en végétation. La superficie des terrains à déboiser, décapage, excaver et dynamiter sera minimisée.

La phase préparatoire comprendra la mise à niveau de la route en gravier reliant la ville de Saraya au site minier. La route reçoit présentement peu de circulation routière, mais se détériorera rapidement lorsque la circulation deviendra plus intense. Il est proposé de construire une couche de base de 150 mm d'épaisseur, de Saraya jusqu'au pont de Boféto, et deux couches de base de 150 mm sur la section résiduelle de la route. La surface de la route sera surélevée par rapport au milieu environnant afin de permettre un drainage efficace.

Le pont de Baltilaye, village situé à 17 km de Saraya en direction de Boto, sera mis à niveau (remplacement de la plaque porteuse existante et du garde-corps). De plus, le pont permettant le passage de la rivière Koïla Kabé à proximité du village de Boféto sera reconstruit afin de permettre la circulation sécuritaire à l'année, incluant la saison des pluies. Le secteur de Boto est présentement inaccessible durant la saison des pluies, car le niveau d'eau de la Koïla Kabé excède la hauteur du pont existant. Les prochaines études d'ingénierie permettront de fournir la description des travaux requis pour améliorer l'axe routier Saraya-Boto.

La figure 3.1 présente une vue 3D du secteur industriel du site Boto une fois que la phase de construction aura été complétée. Le décapage de la grande majorité des sites d'implantation des infrastructures sera aussi mené lors de la phase de construction.

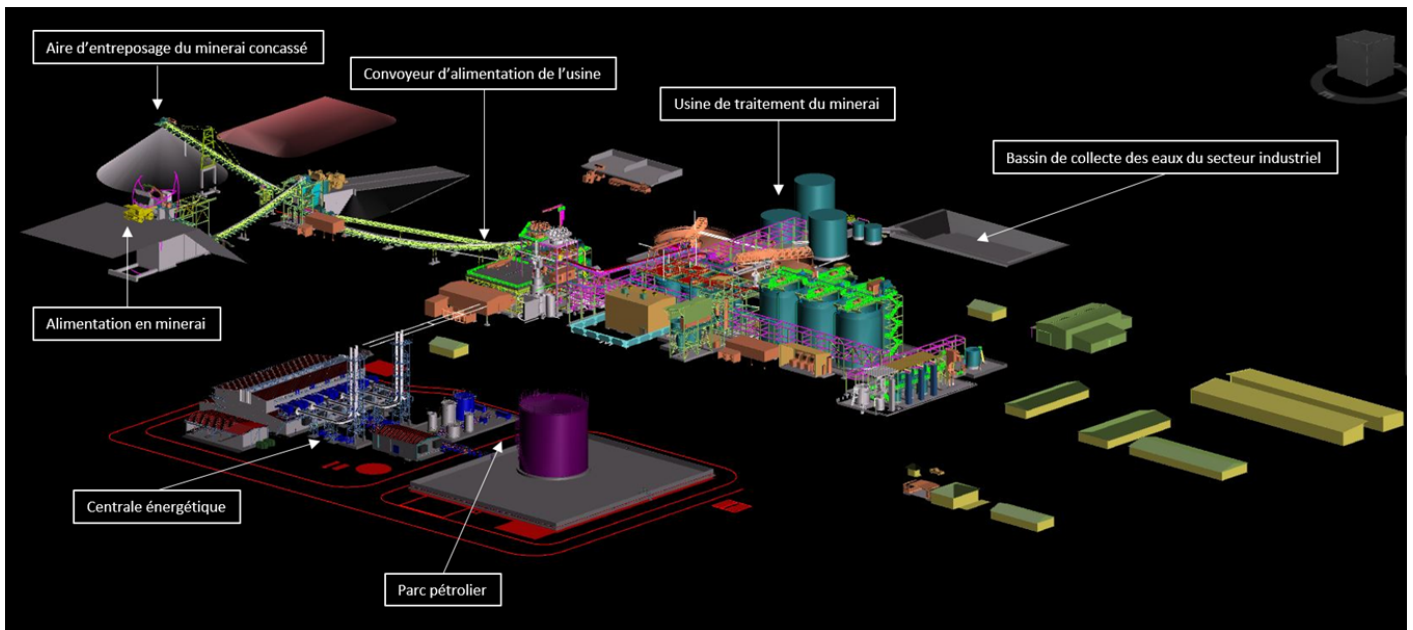


Figure 3.1 Vue 3D du secteur industriel

## 3.3 ACTIVITÉS D'EXTRACTION

### 3.3.1 Description générale des activités d'extraction

Pour le gisement Malikoundi, les activités d'extraction se dérouleront dans les fosses Malikoundi (principale) et Malikoundi-Nord. Des gradins de travail ayant une hauteur variant de 10 à 20 m (dans le roc sain) seront aménagés. L'angle d'inclinaison des fosses variera de 60 à 75 degrés. La saprolite sera extraite au moyen de pelles mécaniques, sans recours préalable au dynamitage. Par contre, le dynamitage sera nécessaire pour excaver la couche de transition et le socle rocheux. Des explosifs de type émulsion seront utilisés.

Les chemins de halage du minerai et des stériles auront une largeur de 35 m. Il est prévu d'utiliser des camions d'une capacité de 91 tonnes pour le transport du minerai et des stériles. Des pelles hydrauliques et des chargeuses sur pneus seront utilisées pour charger les camions de transport. Le minerai sera transporté vers l'usine de traitement, la halde de minerai de basse teneur ou la halde d'entreposage temporaire de minerai à l'usine alors que les stériles seront acheminés vers la halde à stériles. La flotte des véhicules sera complétée par des bouteurs à chenille, un bouteur sur roue, une niveleuse, des camions citernes pour l'arrosage des chemins et divers véhicules utilitaires.

Pour le gisement Boto-5, une seule fosse sera exploitée. Des gradins de travail ayant une hauteur variant de 10 à 20 m (dans la saprolite) seront aménagés. L'angle d'inclinaison des fosses variera de 37 à 75 degrés. Les camions miniers utilisés pour le transport du minerai et des stériles auront une capacité de 40 t.

Les matériaux non consolidé (saprolite et un peu de matériel de la zone de transition) seront extraits sans recours préalable au dynamitage. Deux pelles hydrauliques fonctionnant au diesel, ayant une capacité de 4 m<sup>3</sup> chargeront les camions de transport du minerai/stériles. Les camions achemineront les matériaux excavés aux installations de traitement ou encore à la halde de stériles de Boto-5. Aucune roche consolidée ne sera exploitée, de sorte qu'aucun dynamitage ne sera requis.

### 3.3.2 Fosses Malikoundi, Malikoundi-Nord et Boto-5

La fosse Malikoundi sera localisée à environ 1,8 km au nord du village de Guémedji (carte 3.1). Elle présentera une forme légèrement allongée (environ 1 000 m de long par 800 m de large pour une superficie approximative de 800 000 m<sup>2</sup>). La fosse aura une profondeur globale de près de 340 m. Les stériles seront placés sur la halde de minerai de basse teneur et sur la halde de stériles qui seront localisées à plus de 2 km du village de Guémedji.

La fosse Malikoundi Nord sera localisée au nord de la fosse principale de la fosse Malikoundi. Elle présentera une forme légèrement allongée (environ 750 m de long par 200 m de large pour une superficie approximative de 150 000 m<sup>2</sup>). La fosse aura une profondeur globale de près de 50 m. Les stériles seront principalement utilisés pour la construction des digues du parc à résidus et des digues du bassin des eaux fraîches.

La fosse du gisement Boto-5 sera localisée à environ 1,2 km au sud-ouest du village de Guémedji. Elle présentera une forme plutôt ronde (environ 200 m de rayon pour une superficie approximative de 400 000 m<sup>2</sup>). L'exploitation de la saprolite et d'un peu de matériel de la couche de transition atteindra une profondeur moyenne d'environ 30 m avec des zones plus creuses pouvant atteindre 60 m.

Tel qu'exigé dans le Code de l'environnement, la halde à stériles attenante à la fosse de Boto-5 a été positionnée de façon à être à plus de 500 m des habitations de Guémedji et de Kouloumindé (carte 3.1). En effet, les stériles excavés dans le cadre de l'exploitation de la fosse Boto-5 seront acheminés sur une halde aménagée au nord-ouest de la fosse.

### 3.3.3 Routes de halage

Dans la mesure du possible, les routes sur le site suivront les contours naturels du terrain. La pente maximale sera de 10 % tandis que la pente moyenne sera de 8 %. Les routes à une seule voie auront une largeur de 4 m. Les routes d'accès au site auront une largeur de 6 m. Les routes sur le site seront construites avec de l'enrochement compacté déposé sur des sols compétents. Des fossés de drainage seront construits sur les pentes ascendantes.

### 3.3.4 Plan minier

L'extraction de minerai et/ou de stériles se déroulera sur une période d'environ douze ans et demi (tableau 3.1). Les activités de minage débuteront par le décapage des gisements Malikoundi, Malikoundi Nord et du gisement Boto-5. Le ratio de stériles : minerai diminuera au fil du projet.

**Tableau 3.1 Plan minier (Mt)**

Gisement/fosse	An -2	An -1	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	Total
Malikoundi et Malikoundi Nord - Minerai	-	0,1	1,0	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,3	2,8	2,5	0,7	25,2
Malikoundi et Malikoundi Nord – Stériles	1,6	3,3	19,7	19,6	19,5	19,6	19,7	19,6	19,8	14,2	6,6	3,1	0,6	161,5
Boto-5 - Minerai	-	0,6	0,8	0,1										1,5
Boto-5 - Stériles	1,8	8,5	3,5	0,2										13,9
Total - Minerai	-	0,7	1,8	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,3	2,8	2,5	0,7	26,7
Total - Stériles	3,4	11,8	23,2	19,8	19,5	19,6	19,7	19,6	19,8	14,2	6,6	3,1	0,6	180,9

## 3.4 ACTIVITÉS DE TRAITEMENT DU MINERAI

L'usine de traitement du minerai a été conçue sur la base d'essais métallurgiques réalisés sur des échantillons représentatifs des gisements ainsi que sur la base des meilleures pratiques de l'industrie. Les équipements ont été sélectionnés en vue d'une capacité nominale de traitement de 2,5 Mtpa. La figure 3.2 présente un schéma simplifié du procédé de traitement de minerai qui sera utilisé.

### 3.4.1 Circuits de concassage et d'alimentation de la saprolite

Le minerai dur cheminera dans un premier temps dans un circuit de concassage (concasseur à mâchoire, tamis vibrant et convoyeurs) pour obtenir une dimension maximale de 150 mm. Le minerai concassé sera entreposé dans un silo à minerai et sur une aire d'entreposage. La saprolite, qui n'a pas besoin d'être concassée, sera déposée en pile sur une aire d'entreposage pour être éventuellement chargée sur un convoyeur alimentant un broyeur semi-autogène (BSA).

### 3.4.2 Traitement du minerai dans l'usine

De l'eau de procédé recyclée du parc à résidus miniers sera ajoutée à l'entrée du broyeur semi-autogène (BSA) pour maintenir une densité de pulpe d'environ 75 %. La pulpe sera par la suite acheminée vers les cyclones dont la surverse sera constituée de particules ayant une dimension inférieure à 75 microns.

La cyanuration intensive du minerai débutera dans le circuit gravimétrique. Elle sera réalisée quotidiennement au moyen d'une solution concentrée en cyanure et en oxydants. La solution enrichie en or sera pompée à une cellule d'extraction électrolytique localisée dans la raffinerie. Après avoir séjourné dans un épaisseur, la pulpe sera acheminée dans le circuit de lixiviation / charbon-en-pulpe (CEP) pour une période de 48 heures. Elle s'écoulera par gravité dans des réservoirs lixiviation et des réservoirs de CEP. Du charbon activé, neuf ou régénéré, sera ajouté au dernier réservoir de CEP.

La décharge du dernier réservoir de CEP se déversera sur un tamis permettant de récupérer les grains de charbon qui seront entreposés avant un traitement ultérieur et la pulpe de la sousverse sera acheminée vers un épaisseur de rejets. Ce dernier permettra d'épaissir la pulpe à 60 % solide avant sa déposition au parc à résidus miniers. L'eau récupérée à la surverse de l'épaisseur contiendra encore des cyanures et sera donc retournée au réservoir d'eau de procédé.

Le charbon chargé récupéré du circuit des CEP sera lavé et sa charge sera désorbée en plusieurs étapes. Une fois le rinçage du charbon terminé, il sera transféré vers une colonne d'élution. Lorsque la solution sera suffisamment enrichie, le circuit sera mis en boucle avec deux cellules électrolytiques situées dans la raffinerie pour plaquer l'or sur les cathodes. Le charbon sera réactivé sur place. La raffinerie contiendra deux cellules électrolytiques, une cellule d'électrolyse, le four à induction servant à couler les lingots d'or, un four de calcination, une voûte, un petit entrepôt et un bureau.

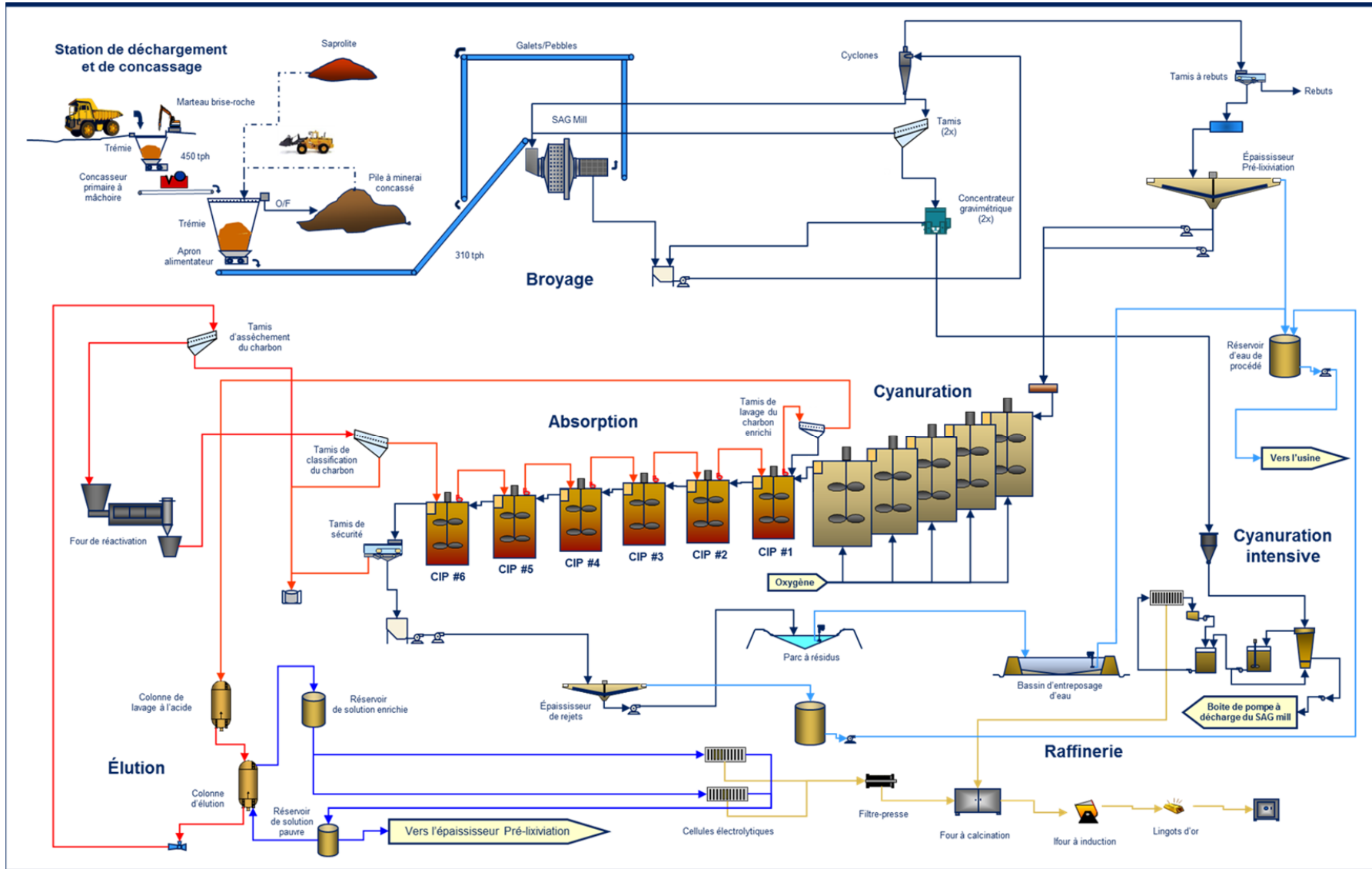
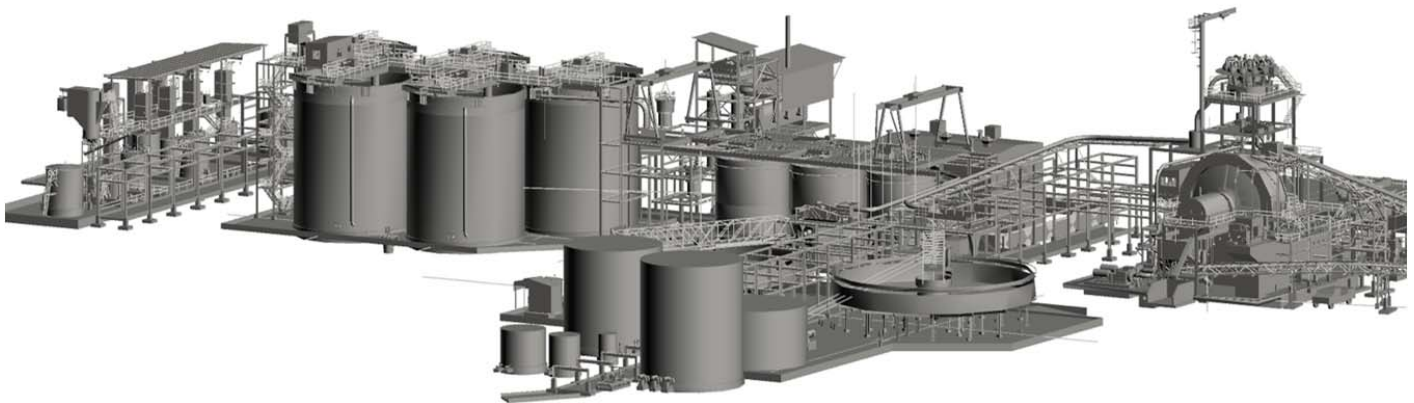


Figure 3.2 Schéma simplifié de procédé



La figure 3.3 présente une vue en 3D de l'usine de traitement.



**Figure 3.3** Plan d'arrangement général en 3D de l'usine

### 3.4.3 Réactifs utilisés dans le traitement du minerai

Les réactifs seront stockés dans un entrepôt construit à l'intérieur de l'enceinte clôturée de l'usine. Les principaux réactifs qui seront utilisés comprennent entre autres le cyanure de sodium, la chaux, le charbon, l'hydroxyde de sodium, l'acide chlorhydrique et le nitrate de sodium.

L'entrepôt et l'aire de préparation des réactifs seront conçus de façon à contenir tout déversement et ainsi prévenir la migration de contaminants dans les sols, les eaux de surface et les eaux souterraines. Ils seront également aménagés de façon à éviter toute réaction d'incompatibilité et réduire au minimum les risques d'incendie. Tous les réactifs seront acheminés au site par transport routier. Toutefois, aucun réactif ne sera transporté sur la route dans un contenant individuel d'une capacité supérieure à 1 100 litres, réduisant ainsi les risques pour l'environnement en cas de déversement occasionné par un accident de la route.

## 3.5 GESTION DU MINERAI

### 3.5.1 Caractéristiques géochimiques

Bien qu'aucune caractérisation géochimique exhaustive d'échantillons de minerai n'ait été effectuée, de nombreux essais métallurgiques ont été réalisés sur des échantillons de minerai. Par ailleurs, les campagnes de caractérisation géochimique menées sur des échantillons de résidus issus du traitement d'échantillons composites de minerai ont été réalisées en 2013 et en 2015 aux Laboratoires de SGS à Lakefield au Canada (voir section 3.6). Les résultats obtenus pour les résidus peuvent être utilisés pour prédire le comportement géochimique du minerai lors d'un entreposage à très court terme.

Tel que décrit plus loin à la section 3.6.1, les résidus (et donc le minerai) contiennent très peu de sulfures (0,84 %) et ils ne sont donc pas susceptibles de générer d'eaux minières acides en raison de la présence de carbonates (6,75 %).

### 3.5.2 Mode de gestion

Le minerai sera acheminé par camion depuis les fosses vers les aires d'entreposage temporaire de saprolite, de minerai de transition et de minerais durs localisés au sud-est de l'usine.

## 3.6 GESTION DES RÉSIDUS MINIERS

### 3.6.1 Caractéristiques géochimiques

Une caractérisation géochimique de 43 échantillons de résidus issus du traitement d'échantillons représentatifs de minerai a été réalisée en 2016. Les principaux constituants des résidus miniers sont le fer, le calcium, le magnésium, l'aluminium et le potassium. Les résidus présentent de faibles contenus en métaux lourds (nickel, cuivre, chrome, zinc et cobalt).

Selon la classification de Price (2009) utilisée au Canada pour déterminer le potentiel de génération d'acide (PGA), les matériaux montrant un potentiel de neutralisation (PN) deux fois plus grand que le potentiel d'acidification (PA) ( $PN/PA > 2$ ) ne sont pas susceptibles de générer d'eaux minières acides. L'ensemble des échantillons montrait un PA moyen de 26,1 kg  $CaCO_3/t$  et un (PN) moyen de 128 kg  $CaCO_3/t$ , de sorte que le ratio PN/PA moyen était de 4,9. Les résidus acheminés au parc ne sont donc pas susceptibles de générer des eaux minières acides.

Des tests cinétiques de lixiviation réalisés pendant une période de 20 semaines sur trois échantillons de résidus ont permis de corroborer l'absence de potentiel de drainage minier. En effet, les lixiviats récoltés sont demeurés alcalins ( $pH > 7,0$ ) et les concentrations en sulfates (indicateur de l'ampleur de l'oxydation des sulfures) à la fin des tests étaient faibles ( $< 50 \text{ mg/l}$ ). En ce qui concerne les métaux lourds, les concentrations en nickel et en cuivre sont demeurées basses après la période de lixiviation initiale.

### 3.6.2 Fraction liquide des résidus et étude de vieillissement

La fraction liquide de la pulpe est caractérisée par un pH très alcalin ( $\pm 11,9$ ) et des concentrations de cyanures totaux et de cyanures libres relativement élevées ( $\pm 370 \text{ mg/l}$ ). La concentration moyenne en cuivre est relativement élevée (15,4 mg/l). Toutefois, la concentration moyenne en sulfates est faible (160 mg/l).

Trois échantillons de fraction liquide des résidus ont été soumis à des tests de vieillissement sous rayonnement ultra-violet afin d'évaluer l'évolution des caractéristiques du liquide pendant une période prolongée. Initialement, les trois échantillons montraient des concentrations moyennes de cyanures totaux et de cyanures libres d'environ 350 mg/l. Après un mois de test, 50,0 % des cyanures totaux et 64,7 % des cyanures libres avaient été dégradés. Après deux mois de test, 75,0 % des cyanures totaux et 92,8 % des cyanures libres avaient été dégradés.

### 3.6.3 Parc à résidus miniers

Les résidus miniers seront acheminés à un parc à résidus localisé au nord-ouest de l'usine de traitement (carte 3.1). Le parc sera constitué de deux cellules où les résidus frais seront acheminés sous forme de pulpe. La cellule Ouest sera construite dans un premier temps avant le début du traitement du minerai. La cellule Est sera construite avant la fin de l'opération de la cellule Ouest afin d'être utilisée pour l'entreposage des résidus le moment venu (vers l'an 7).

Puisque les résidus contiendront des cyanures, une géomembrane étanche sera mise en place au fond des cellules et sur les digues afin d'assurer la protection de la qualité des eaux souterraines. La cellule Ouest sera munie d'une géomembrane dès le début des opérations, car elle sera utilisée pour l'entreposage initial de résidus et d'eaux cyanurées. La cellule Est sera munie d'une géomembrane avant son utilisation pour l'entreposage de résidus ce qui surviendra vers l'année 7 d'exploitation.

La pulpe de résidus sera épaissie à une teneur en matières solides d'environ 47 à 48 % puis pompée vers la cellule active du parc via une conduite d'amenée. Les eaux contenues dans la pulpe de résidus, ainsi que les eaux de précipitation et de ruissellement seront accumulées pour éventuellement être recirculées à l'usine de traitement du minerai. Ainsi, il n'y aura aucun rejet d'eaux de procédé contenant des cyanures dans l'environnement, sauf pour des événements climatiques extrêmes où il pourrait y avoir déversement d'eaux dans le milieu environnant via le déversoir d'urgence. L'utilisation de déversoir d'urgence est une pratique environnementale utilisée dans la quasi-totalité des sites miniers afin de protéger l'intégrité des digues et ainsi empêcher le déversement de résidus dans l'environnement.

#### **3.6.4 Digues**

Le complexe du parc à résidus comprendra une digue au nord-ouest de la cellule Ouest, une digue au sud-est de la cellule Est et une digue centrale entre les deux cellules.

La digue Nord sera aménagée au nord-ouest de la cellule ouest et construite selon la méthode aval. La largeur en crête sera de 10 m et la hauteur maximale sera de 30 m.

La digue Centrale sera aménagée en amont de la digue Nord. Des mesures spéciales seront mises en place afin de permettre l'installation de la géomembrane lors de la construction de la cellule Est. Les pentes internes et externes de la digue seront de 2,5H:1V. La largeur en crête sera de 10 m et la hauteur maximale de la digue sera de 25 m.

La digue Est sera aménagée en amont de la digue Centrale dans la petite vallée occupée par le parc à résidus. Les pentes internes et externes de la digue seront de 3H:1V. La largeur en crête sera de 10 m et la hauteur maximale sera de 16 m.

#### **3.6.5 Fossés de déviation**

Les eaux de ruissellement en amont du parc seront déviées en partie vers le nord et en partie vers le sud. Les fossés ont été conçus en tenant compte de la topographie et les eaux seront donc acheminées à leur destination par gravité (sans pompage).

Les eaux dérivées par le fossé au sud du parc seront acheminées au bassin d'eaux fraîches via le fossé de drainage collectant les eaux de ruissellement du site industriel. Les eaux dérivées au nord du parc à résidus atteindront un petit cours d'eau qui se déverse dans la rivière Falémé dans le secteur du village de Fadougou. Une partie des eaux dérivées au nord de la cellule Est du parc se draineront directement dans la rivière Falémé.

Ces eaux n'auront pas été en contact avec les résidus miniers ou les eaux de procédé et seront donc d'une qualité similaire à celles des eaux de ruissellement naturelles du secteur. Un enrochement sera mis en place en aval du point de déversement afin de limiter l'érosion.

#### **3.6.6 Bassin de collecte des eaux de drainage et d'exfiltration**

Un système de drains sera mis en place sous l'assise de chacune des cellules du parc à résidus afin de collecter toutes les eaux qui pourraient avoir atteint le sous-sol. Les eaux ainsi collectées seront acheminées à un bassin localisé au nord de la digue Nord puis pompées dans le parc à résidus.

## 3.7 GESTION DES STÉRILES MINIERS

### 3.7.1 Caractéristiques géochimiques

Des caractérisations géochimiques ont été réalisées de 2015 à 2017 sur 44 échantillons provenant du gisement Malikoundi et 27 échantillons provenant du gisement Boto-5. Quatre échantillons composites ont aussi été constitués à partir d'une sélection d'échantillons individuels afin de réaliser des tests cinétiques de lixiviation. Ces quatre échantillons ont également été caractérisés. Toutefois, le projet Boto actuel comprend uniquement l'exploitation de la saprolite et d'une portion de la zone de transition du gisement Boto-5. Seulement 14 échantillons de stériles du gisement Boto-5 proviennent des profils d'altération exploités.

Comparativement au gisement Boto-5, le gisement Malikoundi est caractérisé par de forts contenus en aluminium, en fer, en calcium et en magnésium. À l'opposé, le gisement Boto-5 qui a davantage été altéré (*weathered*) montre des contenus plus élevés en arsenic, en cobalt et en cuivre. En fait, les contenus en calcium et magnésium du gisement Boto-5 laissent supposer que les carbonates ont été consommés au fil du temps.

L'ensemble des stériles du projet Malikoundi ne présente pas de potentiel de génération d'acide. Les deux échantillons composites utilisés pour les tests de lixiviation cinétiques ont aussi montré l'absence de potentiel de lixiviation de métaux.

Aucun des onze échantillons individuels de Boto-5 provenant des horizons non consolidés de surface (saprolite et transition) et récoltés à moins de 30 m n'a montré un potentiel de génération d'acide. Par ailleurs, trois échantillons de matériaux non consolidés récoltés entre 30 et 40 m de la surface ont montré un potentiel de génération d'acides. Cependant, le contenu moyen en sulfures de ces trois échantillons est de 1,36 %, ce qui n'est pas très élevé en comparaison avec beaucoup de matériaux miniers générateurs d'acide. Toutefois, ces trois échantillons ont été échantillonnés sur la même carotte de forage. Ainsi, il est possible de suspecter que ces échantillons ne sont représentatifs que d'une portion très réduite de l'ensemble des matériaux non consolidés du gisement et qu'ils constituent un effet de «pépite». En fait, les échantillons récoltés plus haut (de 19 à 20 m) et plus bas (entre 50 m et 51 m) dans la même carotte de forage ont montré des contenus en sulfures très bas (<0,01 % et 0,03 %, respectivement), ce qui tend à confirmer la présence très localisée et limitée dans l'espace de matériaux sulfureux.

Dans ce contexte, une étude poussée des analyses minéralurgiques réalisées sur l'ensemble des carottes de forage sera réalisée.

Si une problématique de drainage minier acide était éventuellement identifiée, des mesures d'atténuation seront mises en place afin de gérer les stériles potentiellement générateurs selon les meilleures pratiques environnementales reconnues de l'industrie minière.

Il est à noter que des tests statiques et cinétiques complémentaires sont actuellement en cours et les résultats obtenus permettront de mieux documenter le comportement géochimique des horizons de surface du gisement Boto-5.

### 3.7.2 Mode de gestion

Les stériles seront transportés par camion vers les haldes situées à proximité de chaque fosse. Les haldes de stériles et de minerai à basse teneur seront construites par paliers de 10 m avec des bermes de 15 m et des pentes de 3H:1V. La halde à stériles Malikoundi aura une superficie de 1.16 Mm<sup>2</sup> pourra atteindre une hauteur

d'environ 100 m. La halde de minerai de basse teneur aura une superficie de 1,49 Mm<sup>2</sup> pourra atteindre une hauteur d'environ 85 m. La hauteur finale de la halde de stériles Boto-5 variera entre 40 et 75 m.

Conformément aux exigences du Code de l'environnement, les haldes seront localisées loin des habitations et au-delà de la zone tampon de 500 m de la rivière Balinko.

## 3.8 GESTION DES EAUX

### 3.8.1 Principes généraux

La majorité de la consommation d'eau se situe au niveau de l'usine de traitement du minerai. L'approvisionnement en eau sera principalement assuré à plus de 70 % par le recyclage des eaux générées par le procédé et ayant séjourné au parc à résidus miniers. Toutefois, l'utilisation d'eau fraîche est également requise dans certaines portions du procédé et elle sera prélevée du bassin d'eaux fraîches.

La figure 3.4 présente le schéma de gestion de l'eau pour l'ensemble du site minier lors des dernières années d'exploitation.

### 3.8.2 Approvisionnement en eaux fraîches

L'eau fraîche sera prélevée du bassin d'eaux fraîches aménagé au nord-est de l'usine de traitement. Ce bassin recueillera les eaux de ruissellement du secteur de l'usine de traitement et de la halde de minerai à basse teneur, ainsi que les eaux de dénoyage des fosses Malikoundi et Malikoundi Nord.

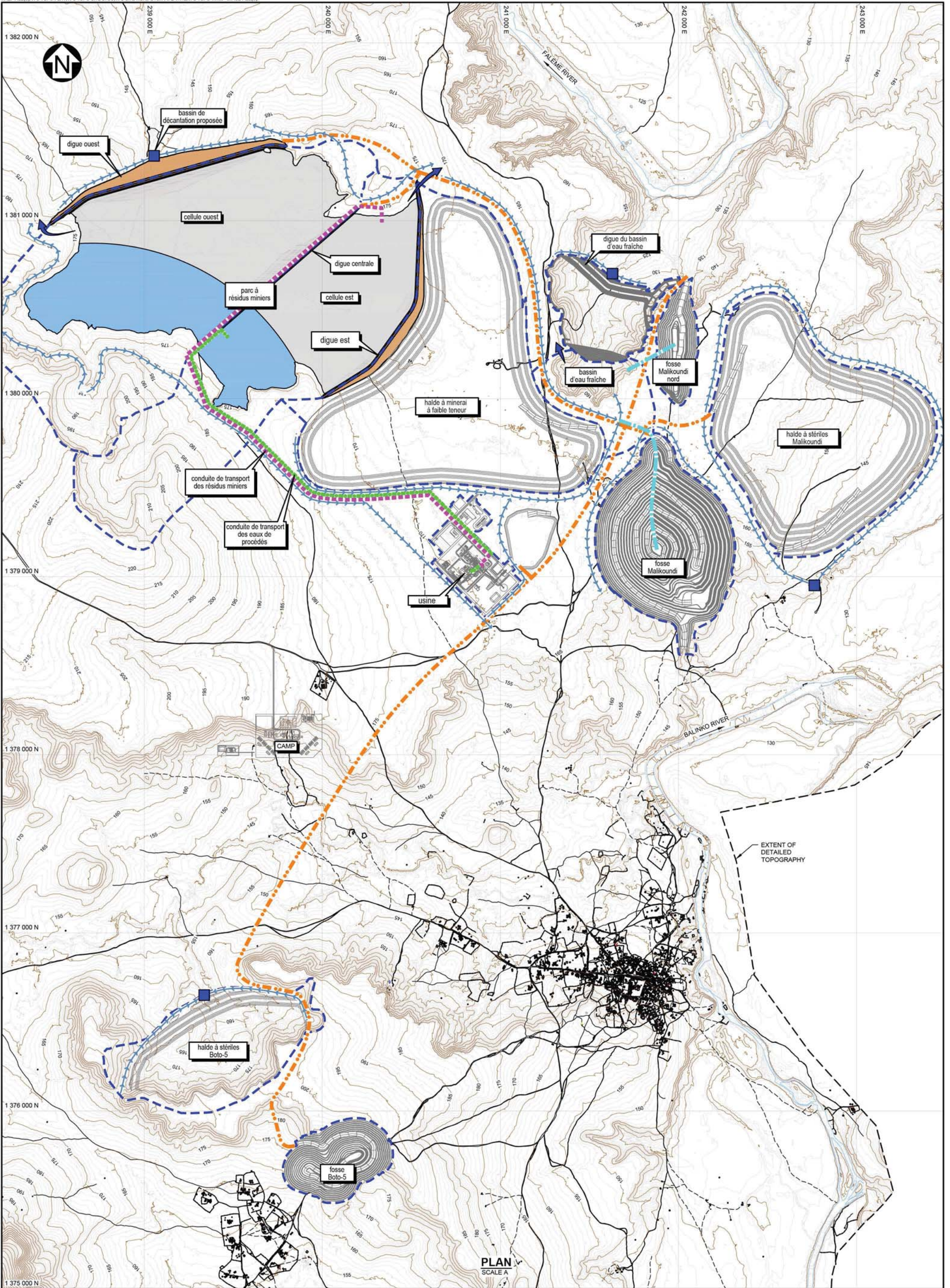
L'acheminement de toutes ces eaux permet de fournir toute l'eau nécessaire pour le projet minier même dans le cas d'une année à très faible pluviométrie, ce qui diminue d'autant l'obligation de pomper des eaux de la rivière Falémé. Évidemment, un tel mode de gestion entraîne des rejets dans l'environnement lors des années à pluviométrie moyenne ou très élevée.

Le bassin d'eaux fraîches sera aménagé à plus de 500 m de la rivière Falémé dans une vallée naturelle localisée entre l'usine de traitement du minerai et la rivière Falémé.

Le bassin sera muni d'une digue de retenue d'une hauteur prévue de 24 m. La digue du bassin sera construite avec des stériles miniers provenant de la fosse Malikoundi Nord. Il est prévu que les pentes extérieure et intérieure de la digue soient de 3H :1V et que la crête au sommet ait une largeur minimale de 10 m. Une berme sera mise en place au pied de la pente extérieure de la digue. Cette berme sera construite avec des matériaux grossiers tels que des stériles miniers provenant de la fosse Malikoundi ou Malikoundi Nord adjacente. Le bassin d'eau fraîche aura une capacité estimée à 1,1 M mètres cubes, de façon à rencontrer les besoins annuels du site.

Le bassin d'eaux fraîches sera muni d'un exutoire qui sera localisé dans la portion ouest de la digue. Les eaux rejetées n'auront pas été en contact avec les cyanures et seront donc de bonne qualité. Le point de déversement des eaux à l'exutoire sera doté de mesures d'atténuation visant à limiter l'érosion (ex. : empierrement). Pour les conditions climatiques normales, le rejet à l'environnement à l'année 9 du projet sera de l'ordre de 1,23 Mm<sup>3</sup>. Les rejets seront les plus importants en août (10 800 m<sup>3</sup>/h) et en septembre (10 641 m<sup>3</sup>/h).





**LEGENDE:**

- Eau
- Résidus miniers
- Matériaux de remblai (digue)
- Route actuelle
- Piste actuelle
- Localisation proposée des bassins de décantation
- Localisation du déversoir (approximative)
- Limite de bassin versant (approximative)
- Route minière (proposée par AGP Mining Consultants)
- Fossé de drainage
- Conduite de dérivation des eaux
- Conduite de transport des résidus miniers proposée
- Conduite de transport des eaux de procédés proposée

**NOTES:**

1. Coordonnées : grille WGS84, UTM zone 29.
2. Plan basé sur les informations fournies par Lycopodium (avril 2017).
3. Intervalle des courbes de 1 mètre.
4. Position des conduites de transport des résidus miniers et des eaux de procédés à confirmer.
5. Le bassin d'eau fraîche pourrait aussi être utilisé pour le contrôle des sédiments.

SCALE A  
 200 100 0 200 400 600 800 1000 m

<b>LYCOPODIUM MINERALS CANADA LTD.</b>			
<b>BOTO GOLD PROJECT</b>			
<b>Schéma de gestion des eaux à la cessation des activités de production</b>			
<b>Knight Piésold</b> CONSULTING	P/A NO. NB401-107/3	REF NO. NB18-00090	<b>Figure 3.4</b>
0 02FEB'18 ISSUED WITH TRANSMITTAL	DMMD	SIR	RSM
REV DATE DESCRIPTION	DESIGNED	DRAWN	REVIEWED



Les eaux du bassin seront acheminées à un réservoir localisé dans le secteur de l'usine de traitement. En plus du procédé, les eaux fraîches seront utilisées pour certains usages industriels (abat-poussières, eaux des pompes, etc.).

Par ailleurs, une station de pompage pourrait être installée dans la rivière Falémé afin de répondre à d'éventuelles situations d'urgence. Les eaux qui seront éventuellement pompées de la rivière seront acheminées au bassin des eaux fraîches.

### **3.8.3 Gestion des eaux de ruissellement provenant du secteur industriel, des haldes et gestion des eaux d'exhaure des fosses**

Les eaux de ruissellement accumulées dans le secteur industriel ainsi que celle provenant de l'aire d'entreposage temporaire à minerai seront collectées et acheminées au bassin d'eaux fraîches. On retrouvera également dans le secteur de l'usine, un bassin d'urgence afin d'entreposer les eaux en cas de situations imprévues (ex. : bris d'une conduite).

Les eaux d'exhaure des fosses Malikoundi et Malikoundi Nord seront également acheminées au bassin des eaux fraîches. Un bassin sera aménagé au pied de la digue nord du bassin d'eaux fraîches et ses eaux seront rejetées dans le milieu puis rejoindre la rivière Falémé.

Les eaux de ruissellement de la halde de stériles Malikoundi seront acheminées à un bassin de sédimentation avant d'être rejetées dans l'environnement pour atteindre la rivière Balinko en aval de Guémedji via le réseau hydrique actuel. Pour les conditions climatiques normales, le rejet à l'environnement à l'année 9 sera de l'ordre de 852 000 Mm<sup>3</sup>. Les rejets seront les plus importants en août (7 432 m<sup>3</sup>/h) et en septembre (6 821 m<sup>3</sup>/h).

Dans le secteur Boto-5, les eaux d'exhaure de la fosse ainsi que les eaux de ruissellement de la halde de stériles seront acheminées à un bassin de sédimentation avant d'être rejetées dans l'environnement pour atteindre la rivière Balinko en aval de Guémedji via le réseau hydrique actuel. Pour les conditions climatiques normales, le rejet à l'environnement sera de l'ordre de 401 000 m<sup>3</sup>. Les rejets seront les plus importants en août (3 520 m<sup>3</sup>/h) et en septembre (3 233 m<sup>3</sup>/h).

Tous les bassins de sédimentation seront conçus pour assurer la sédimentation des particules en suspension dont la taille excède 0,04 mm.

La cellule Est du parc à résidus ne sera munie d'une géomembrane qu'avant l'entreposage de résidus cyanurés, soit à l'année 7 du projet. Les eaux retenues dans la cellule Est en amont de la digue centrale n'auront donc pas été en contact avec les résidus. Ces eaux seront donc pompées dans le fossé de dérivation au nord-est du parc à résidus. Avant la construction de la digue Est, une partie des eaux de ruissellement de la halde de minerai basse teneur atteindra le bassin qui se formera dans la cellule Est. Cependant, en raison de la topographie, la grande majorité des eaux de ruissellement de la halde seront collectées par les fossés de dérivation pour être acheminées au bassin d'eaux fraîches.

Il est à noter que les eaux des fosses Malikoundi Nord et Boto-5 cesseront d'être pompées dès la cessation des activités d'extraction, soit dans les premières années suivant le début des opérations.

### **3.8.4 Gestion des eaux de procédé**

Les eaux de procédé s'accumuleront dans la partie basse de la cellule Ouest, puis de la cellule Est. Elles seront pompées à partir d'une barge vers l'usine à des fins de recyclage. La gestion des eaux permettra de maintenir un volume minimal d'eaux pour la recirculation à la fin de la saison sèche.

### 3.8.5 Gestion de l'eau potable

L'alimentation en eau potable du site sera assurée à partir de puits artésiens creusés jusqu'au niveau de la nappe phréatique dans un secteur localisé au nord-est de l'usine de traitement. L'eau potable y sera pompée pour être acheminée vers des réservoirs dédiés. Si la qualité de l'eau du puits artésien ne rencontre pas naturellement les normes de potabilité, un système de filtration et de traitement sera mis en place pour la fourniture de l'eau potable et des eaux domestiques (douches, toilette, lavabos).

### 3.8.6 Gestion des eaux sanitaires

Les eaux usées provenant du campement, des bâtiments de l'usine et des autres bâtiments, exception faite des eaux de procédé, seront recueillies et acheminées à une usine de traitement des eaux usées (UTEU) qui sera située au sud-est du campement. Le rejet dans l'environnement respectera les normes les plus sévères entre les normes sénégalaises et les valeurs-guides de la Société Financière Internationale/Banque Mondiale.

## 3.9 GESTION DES PRODUITS PÉTROLIERS, DES MATIÈRES RÉSIDUELLES, DES EXPLOSIFS ET DES DÉCHETS DANGEREUX

### 3.9.1 Gestion des produits pétroliers

Les camions de livraison de carburant seront raccordés aux pompes de déchargement du diesel à l'aide de tuyaux flexibles. Le diesel sera transféré aux réservoirs d'entreposage du carburant en vrac à l'intérieur d'une zone de confinement en béton.

Les pompes de distribution du diesel transféreront le carburant au poste de ravitaillement des camions miniers qui sera équipé de dalles, de paliers et de zones de confinement en cas de déversement. La protection contre les incendies sera assurée par le système de protection contre les incendies du site.

On retrouvera deux réservoirs de produits pétroliers, soit un réservoir d'une capacité de près de 7 500 m<sup>3</sup> pour le mazout lourd nécessaire à la production d'électricité (HFO) et un réservoir d'une capacité de 500 m<sup>3</sup> pour le mazout léger (LFO) qui servira à ravitailler les camions miniers et tous les équipements mobiles. On retrouvera également dans secteur du parc pétrolier tous les petits réservoirs de lubrifiants et graisses.

### 3.9.2 Gestion des matières résiduelles et déchets

Les matières résiduelles et déchets générés sur le site feront l'objet d'un tri à la source. Les matières résiduelles non dangereuses qui n'auront pas été réutilisées, recyclées ou valorisées seront collectées et éliminées dans un lieu d'enfouissement aménagé sur le site minier même. Ce lieu sera aménagé d'une manière conforme aux exigences réglementaires sénégalaises et aux meilleures pratiques de l'industrie. La localisation de ce lieu n'a pas encore été identifiée.

Les matières résiduelles de nature dangereuse comme les matières inflammables, combustibles, corrosives ou toxiques seront collectées et entreposées d'une manière sécuritaire. Des mesures de prévention seront prises pour éviter tout déversement dans l'environnement, toute exposition des membres de la communauté, et éviter les conditions d'incompatibilité et celles présentant un risque d'ignition des matières inflammables et combustibles. D'une manière générale, toutes les matières dangereuses résiduelles seront confiées à un sous-traitant spécialisé et dûment accrédité par les autorités qui les éliminera d'une manière sûre et conforme à la réglementation sénégalaise pertinente.

S'il n'est pas possible de les recycler ou les valoriser ou encore s'il n'y pas de prestataire accrédité pour les accueillir, certains déchets dangereux pourraient être éliminés dans un lieu prévu à cette fin et conçu de façon à être suffisamment étanche pour prévenir la contamination des eaux souterraines. La localisation de cet éventuel lieu d'enfouissement des déchets dangereux n'a pas encore été déterminée, mais il est possible qu'il soit situé à l'intérieur du parc à résidus miniers, étant donné que ce dernier sera conçu de façon à protéger les eaux souterraines.

### 3.9.3 Entreposage des matières explosives

Un site d'entreposage d'explosifs sera aménagé au nord du parc à résidus miniers (carte 3.1). Pour des raisons de sécurité et conformément aux exigences du Code de l'environnement, ce site sera ainsi localisé à plus de 500 mètres des zones habitées, de la base-vie et des installations industrielles. Le site sera clôturé et éclairé pour délimiter un périmètre de sécurité. Des talus de protection seront aménagés à l'intérieur de l'enceinte pour dissiper l'énergie qui pourrait être causée par une déflagration accidentelle. Les détonateurs et explosifs à base de PETN seront entreposés dans des bâtiments séparés conçus pour cet usage. L'accès restreint à ce site sera contrôlé par des gardiens.

Il est prévu que les dépôts des explosifs et des détonateurs soit construit et exploité par un prestataire de service spécialisé dans le domaine des explosifs miniers.

## 3.10 GESTION DE L'ÉNERGIE

Une centrale au mazout lourd (HFO) construite sur le site permettra d'alimenter en électricité l'usine, le campement permanent, la mine et les pompes installées à la rivière. L'électricité générée à la centrale passera par une sous-station à haute tension située à l'intérieur de l'usine de traitement, d'où l'électricité sera distribuée à 11 kV. La centrale comprendra cinq groupes électrogènes principaux (trois en fonction, deux en réserve) de 4,574 MW / 11 kV. Le bâtiment de la centrale d'énergie comprendra un espace disponible pour l'ajout du groupe électrogène supplémentaire et l'appareillage de commutation. Un bâtiment fermé est prévu pour accueillir ces génératrices, ce qui réduira les émissions sonores dans l'environnement.

## 3.11 LOGEMENT DES TRAVAILLEURS

De manière à maximiser les retombées à court, moyen et long termes pour les communautés, un mode d'accommodation hybride est prévu pour le logement des travailleurs du projet.

### 3.11.1 Camp minier

Durant la construction, le camp hébergera l'équipe de AGEM ainsi que l'équipe de gestion de la construction. Le campement aura une capacité d'hébergement maximale de cinq cents personnes durant la pointe de construction. Les bâtiments du campement seront situés au sud-ouest de l'usine de traitement, à l'extérieur de la clôture principale entourant le site et occuperont une superficie d'environ 500 m × 500 m.

Les bâtiments permanents du campement seront préfabriqués et transportés en « paquets plats » ou en version « container » jusqu'au site de façon à pouvoir être assemblés rapidement sur les fondations en béton préparées à l'avance.

Les bâtiments du campement comprendront des dortoirs, une cuisine avec cafétéria, une salle de loisirs, un bâtiment administratif et deux buanderies.

### 3.11.2 Logements à Saraya

Située à moins de 80 km du site minier, Saraya est la plus grande ville dans la zone d'étude et le chef-lieu du département. Localisée aux abords de la route nationale RN-6, la ville de Saraya dispose de commerces, d'institutions scolaires, d'un hôpital moderne et d'un réseau de distribution d'électricité. L'installation de travailleurs de la mine Boto à Saraya sera bénéfique pour l'ensemble de la zone d'étude, en sa qualité de chef-lieu et de centre régional d'éducation, de santé et de commerce.

De concert avec les autorités concernées et en partenariat avec des entrepreneurs et des investisseurs privés, AGEM compte inciter les travailleurs recrutés par le site à s'établir notamment dans le chef-lieu régional, contribuant ainsi au développement économique de Saraya et du département. Des études détaillées seront réalisées préalablement la construction.

En vue d'accueillir ces nouveaux résidents, la construction de nouveaux logements sera vraisemblablement nécessaire à Saraya. La stratégie visant la construction, l'acquisition et l'occupation d'habitations à Saraya demeure à définir.

Par ailleurs, AGEM Sénégal compte, en partenariat avec les autorités concernées, contribuer à l'amélioration des services publics de Saraya et du département.

## 3.12 CLINIQUE MÉDICALE

Le bâtiment qui abrite la clinique de premiers soins comprendra une salle de traitement, un stationnement pour l'ambulance, une salle de médecin, une salle d'attente et des installations sanitaires. La clinique médicale permettra d'offrir aux travailleurs des soins de santé primaire et des activités de prévention. On pourra y traiter les blessures mineures sur place et stabiliser les blessures plus graves avant l'évacuation.

## 3.13 AUTRES ÉDIFICES ET INFRASTRUCTURES

On retrouvera sur les sites divers édifices et infrastructures dont les édifices connexes à l'usine de traitement, un bâtiment administratif, un entrepôt principal, un atelier mécanique et électrique et des laboratoires.

Un atelier de réparation d'équipements routiers sera construit et comportera 4 baies de maintenance pour équipement lourd. Des baies pour l'atelier de réparation des équipements légers et l'atelier électrique seront aussi incluses.

Une station de lavage des véhicules sera également aménagée. L'eau et les boues seront décantées dans un bassin de collecte et récupérées.

Un système dédié pour l'eau d'extinction des incendies sera installé sur le site et comprendra une réserve d'une capacité de 580 m<sup>3</sup> d'eau d'incendie intégrée au réservoir d'eau brute ainsi que deux pompes d'incendie (une pompe principale et une pompe d'appoint) et une pompe alimentée au diesel en cas d'urgence.

En matière de transport aérien, il faut noter que la piste d'atterrissage actuelle de Noumoufoukha, construite par la Miferso et homologuée par l'Anacim en 2014, sera mise à niveau afin d'être utilisée pour les besoins de l'opération minière.

## 3.14 EMPLOIS ET FORMATION

La construction des diverses composantes du projet sera assurée à la fois par AGEM Sénégal et de grands entrepreneurs. La construction devrait générer entre 500 et 800 emplois sur une période de 20 mois. Compte

tenu du faible niveau d’instruction global et de qualification des populations de la zone d’étude, il est estimé que celles-ci auront surtout accès aux emplois non qualifiés (ouvrier général) offerts tant par AGEM Sénégal que les grands entrepreneurs.

Durant la phase d’exploitation, le projet de Mine d’Or de Boto emploiera directement quelques centaines de travailleurs sénégalais ainsi qu’un faible nombre d’employés expatriés. Le nombre d’employés variera au cours de la phase d’exploitation. Le nombre d’employés sera proportionnel et adapté à la cadence de production prévue de 2,5 Mtpa.

Comme les études d’ingénierie ne sont pas encore complétées, la stratégie formelle de recrutement des futurs employés pour la phase d’exploitation n’a pas encore été élaborée par AGEM Sénégal. La société est par contre consciente des attentes des communautés à l’égard de l’embauche prioritaire des membres des communautés locales, en particulier les jeunes et les femmes. Les orientations stratégiques qui guideront le développement du processus de recrutement des futurs employés sont énoncées ci-après.

Il y aura trois grandes catégories d’emploi dans l’entreprise :

- Catégorie 1 : Gestionnaires, spécialistes techniques et formateurs;
- Catégorie 2 : Emplois spécialisés – Mine, métallurgie, entretien, laboratoires;
- Catégorie 3 : Emplois non spécialisés.

À compétence, expérience et aptitudes égales, la priorité pour les postes spécialisés sera donnée à l’embauche des personnes résidant dans les zones suivantes (carte 3.2) :

Zone d’influence directe des activités :

- Zone 1 – Médina Baffé, Doumakhia, Tourébourg, Babouya, Khérémakhono, Kiribou, Boféto, Bétékhali, Guémedji, Fadougou, Koulimindé, Noumoufoukha, Boto-Boféto, Boto-Guémedji, Diakha- Guémedji, Khouréforé, Guémedji, Niengueya, Fandiandian Sonkhoya.

Zones d’influence indirecte des activités :

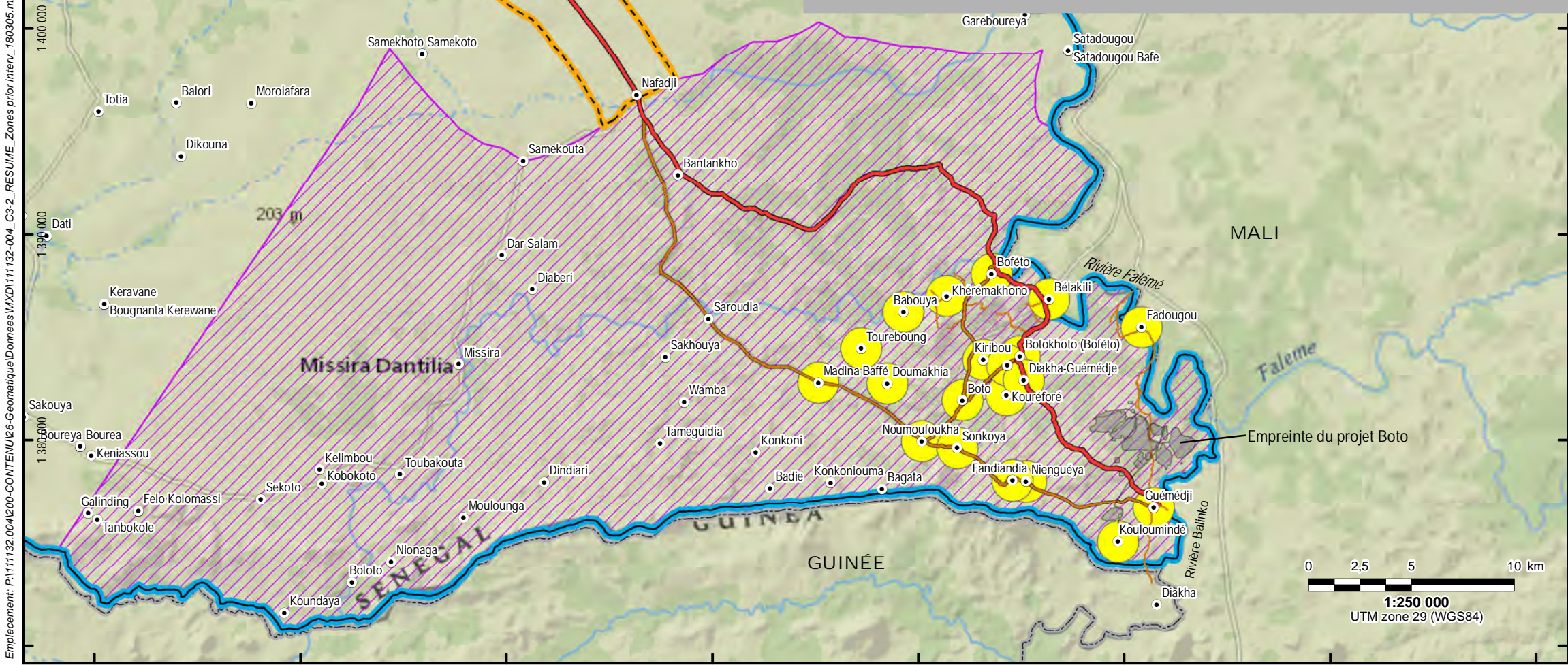
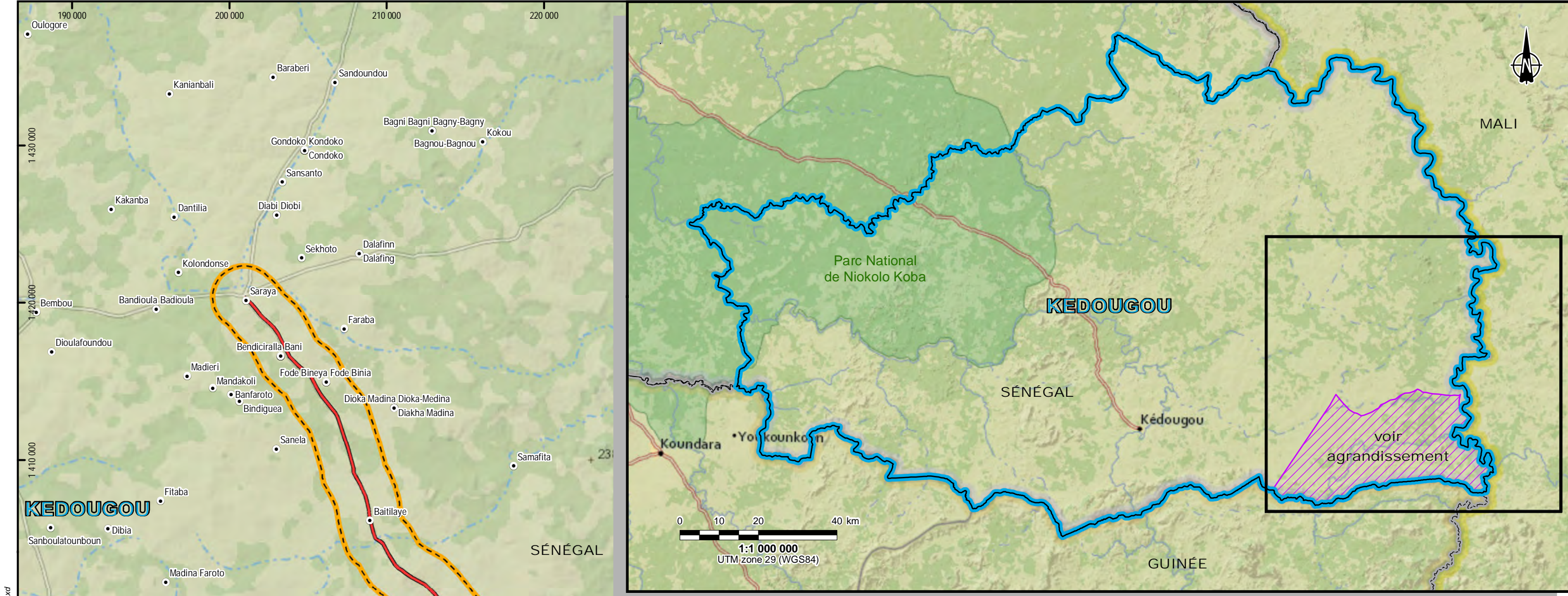
- Zone 2 – Reste de la commune de Medina Baffé (hors zone 1) et village de Nafadji;
- Zone 3 – Département de Saraya : villages riverains sur l’axe routier Saraya et ville de Saraya (en raison de la présence anticipée de la majorité des travailleurs et de leur famille);
- Zone 4 – Reste de la région de Kédougou;
- Zone 5 – Reste du territoire sénégalais.

En ce qui a trait aux emplois non spécialisés, ils seront offerts en priorité aux résidents de ces mêmes zones, peu importe leur expérience et compétence initiales. Par contre, la langue de travail à la future mine Boto étant le français, la connaissance de cette langue sera donc essentielle pour les postulants.

Le processus de recrutement qui sera mis en place impliquera des représentants des communautés locales. Les modalités demeurent à définir. Une commission locale de recrutement sous la supervision du préfet / Sous-préfet pourrait être mise en place pour établir une banque de candidats potentiels, mais la sélection finale sera assurée par AGEM Sénégal, sur la base des compétences, formations et aptitudes des candidats. En aucun cas, les élus locaux ne pourront se substituer à la société pour faire un recrutement.

AGEM Sénégal compte assurer une présence significative de la gent féminine dans son effectif.





**IAMGOLD**  
CORPORATION

Zones d'influence des activités

Directe - Zone 1	Indirecte - Zone 4
Indirecte - Zone 2	Indirecte - Zone 5 (reste du territoire sénégalais)
Indirecte - Zone 3	

Transport

Route d'accès principale	Chemin carrossable
Route secondaire	

Étude d'impact environnemental et social  
PROJET BOTO, SÉNÉGAL

Zones prioritaires d'intervention

**Synergie**  
environnement

**NORDA**  
**STELO**

MARS, 2018

111132-004\_C3-2\_RESUME\_Zones prior interv\_180305.mxd

Base carto.: National Geographic World Map (2018)

Carte 3.2

Emplacement: P:\111132-004\200-CONTENU\26-Geomatique\Donnees\WXD\111132-004\_C3-2\_RESUME\_Zones prior interv\_180305.mxd



Au fur et à mesure, un plan de développement des employés nationaux sera mis en place pour progressivement remplacer le personnel expatrié par le personnel national.

Les entrepreneurs locaux seront favorisés pour la réalisation des travaux de construction généraux et de certains services spécialisés pendant la période de production. Un accent sera mis, cependant sur le transfert des connaissances afin que le personnel national de AGEM Sénégal puisse réaliser la plupart des tâches requises sur le site dans la mesure du possible.

## 4 ALTERNATIVES

---

### 4.1 ROUTE D'ACCÈS

Pour accéder au site du projet Boto, deux possibilités s'offrent à AGEM Sénégal, soit :

1. Une voie d'accès partant de Saraya, et traversant les villages de Baytilaye et de Nafadji, puis les hameaux de Boféto, Boto et Diakha- Guémedji;
2. Une voie d'accès partant de Saraya, et traversant les villages de Baytilaye et de Nafadji, puis les villages de Saroudia et de Médina Baffé et enfin, les hameaux de Noumoufoukha, Sonkoya, Fandiandia et Nienguéya.

À ce stade de projet, les deux alternatives restent viables, mais celle passant par Bofeto est privilégiée. De concert avec les autorités, l'alternative la plus viable pour le projet, la communauté et les autorités sera retenue.

### 4.2 APPROVISIONNEMENT EN EAUX FRAÎCHES

Selon les études d'ingénierie complétées, il est estimé que les besoins annuels en eau fraîche du procédé seront d'environ 750 000 m<sup>3</sup>. Ces eaux fraîches seront collectées dans le bassin d'eaux fraîches.

Les options suivantes ont été prises en considération comme sources d'approvisionnement en eau fraîche pour le site minier :

- Eaux souterraines puisées à l'aide de forages;
- Eaux de surface.

En raison de la faible perméabilité de la saprolite et de la couche de transition, les débits de pompage des eaux souterraines dans le secteur du projet sont nettement insuffisants pour répondre aux besoins d'un projet minier.

Les eaux fraîches collectées dans le bassin d'eaux fraîches proviendront en quasi-totalité des eaux de ruissellement autour du bassin, des eaux de ruissellement de la halde de minerai à basse teneur et des eaux de dénoyage des fosses Malikoundi et Malikoundi Nord.

Toutefois, en cas d'urgence, l'option sélectionnée consiste à prélever de l'eau fraîche dans la rivière Falémé au moyen d'une station de pompage. L'eau prélevée sera par la suite acheminée au bassin d'eau fraîche. Les eaux seront uniquement pompées que lorsque le débit de celles-ci sera suffisant pour répondre aux besoins humains et biologiques.

### 4.3 LOCALISATION DU PARC À RÉSIDUS

Dans un premier temps, après analyse préliminaire portant sur six options générales, trois options particulières ont été considérées pour la localisation du parc à résidus lors de la sélection réalisée en 2016. Un site était localisé au sud-ouest de l'usine de traitement du minerai alors que les deux autres sites étaient localisés à l'ouest et au nord-ouest de l'usine. Aux fins de comparaison des options, 7 critères économiques, 11 critères techniques, 9 critères environnementaux et 5 critères sociaux ont été considérés. Une pondération a été accordée à chacun des critères afin de tenir en compte de leur importance relative. Le site au nord-ouest est largement supérieur aux autres sites pour les aspects économiques et techniques. Le site à l'ouest est le meilleur en ce qui concerne les aspects environnementaux et sociaux. Globalement, le site au nord-ouest a été jugé le plus favorable pour l'ensemble des aspects.

Il est à noter que suite à l'optimisation du projet en 2017, une variante de l'option retenue en 2016 a été également considérée. Cette variante présente plusieurs avantages (plus faible proximité de l'usine et plus faible superficie et elle constitue donc la meilleure option pour le parc à résidus.

### 4.4 APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE

Quatre options d'approvisionnement électrique ont été sommairement considérées dans le cadre des études d'ingénierie :

- Énergie éolienne;
- Énergie solaire;
- Connexion au réseau électrique national;
- Utilisation de génératrices au mazout lourd (HFO) ou « fuel-oil ».

L'énergie éolienne et l'énergie solaire constituent des sources d'énergie très coûteuses et peu fiables pour un procédé industriel demandant une puissance soutenue pour la production.

Par ailleurs, la puissance électrique actuellement disponible à Saraya est insuffisante pour répondre les besoins du projet Boto.

Dans ce contexte, la solution retenue en base viable au niveau de l'économie et de la fiabilité est l'utilisation de génératrices fonctionnant au mazout lourd. Par contre, une solution hybride solaire / génératrice reste une option possible et fera éventuellement l'objet d'une étude technico-économique.

### 4.5 INSTALLATION DE LOGEMENTS DES TRAVAILLEURS

Trois variantes ont été considérées pour le logement des employés du projet :

- Option 1 : Mode de logement hybride avec des installations dans la ville de Saraya et dans une petite base-vie à proximité de l'usine de traitement du minerai dans le secteur de Guémedji;
- Option 2 : Mode de logement hybride avec des installations dans le village de Madina Baffé et dans une petite base-vie à proximité de l'usine de traitement du minerai dans le secteur de Guémedji;
- Option 3 : Mise en place d'une grande base-vie à proximité de l'usine de traitement du minerai dans le secteur de Guémedji.

Aux fins de comparaison des trois variantes, cinq catégories de critères ont été retenues :

- Aspects socioéconomiques;
- Aspects légaux et technico-financiers;

- Aspects environnementaux et sécuritaires;
- Aspects liés à la durabilité, la gestion des impacts et la cohérence institutionnelle;
- Aspects liés aux infrastructures et au foncier.

Pour les aspects socioéconomiques, légaux et technico-financiers, l'option 3 apparaît légèrement supérieure. En ce qui concerne les aspects environnementaux et sécuritaires ainsi que les aspects liés à la durabilité, la gestion des impacts et la cohérence institutionnelle, l'option 1 est légèrement meilleure. Les aspects liés aux infrastructures, au foncier et à la proximité des réseaux (eau potable, électricité et téléphone) favorisent grandement l'option 1. En tenant compte de l'ensemble des critères, l'option 1 apparaît la meilleure.

## 5 DESCRIPTION DU MILIEU

### 5.1 MILIEU PHYSIQUE

#### 5.1.1 Climat

Une station météorologique a été installée sur le site du projet minier Boto. Les données climatiques pour le site minier Boto proviennent de cette station (données obtenues en 2016 et 2017) ainsi que de la station météorologique la plus rapprochée, soit celle de Kédougou. La région de Kédougou est située sur la frange sud et plus humide du Sénégal, avec un climat sub-guinéen.

La température maximum moyenne est observée en avril, avec en moyenne 34 °C à Boto. Les plus basses températures moyennes sont observées en décembre, avec en moyenne 25 °C. Selon la comparaison des valeurs obtenues à Boto en 2016 et 2017 avec celles mesurées à la station de Kédougou entre 1968 et 2014, on constate que les tendances des moyennes des températures maximales, moyennes et minimales quotidiennes à Boto sont semblables aux valeurs mesurées à la station de Kédougou.

La saison des pluies se produit de mai à novembre et la saison sèche se déroule de décembre à avril. Il semble y avoir eu une baisse des précipitations annuelles moyennes entre les périodes 1923-1965 et 1966-2015. Pour la période 1996-2015, la précipitation annuelle moyenne a été de 1 139 mm/an, alors qu'avant 1966, les précipitations annuelles étaient de 1 347 mm/an. L'évaporation annuelle moyenne pour la période 1985-2014 atteignait 2 089 mm/an, ce qui est significativement supérieur aux précipitations. Par ailleurs, l'analyse de l'évolution de la pluviométrie moyenne mensuelle entre 1918 et 2014 montre une très forte variabilité interannuelle, qui reste le principal facteur de risque climatique concernant les ressources en eau. Il est à noter que les changements climatiques devraient entraîner une augmentation des températures et une baisse des précipitations.

Finalement, la région est soumise aux alizés continentaux de direction Nord-Est et à l'Harmattan provenant de l'Est, avec de l'air chaud et sec. Entre les mois de mai et novembre (saison des pluies) s'installe la mousson qui est un vent provenant du Sud-Ouest et qui est très chargé d'humidité.

#### 5.1.2 Qualité de l'air

Les concentrations de poussières obtenues à la station de caractérisation de la qualité de l'air ambiant située à proximité du village de Guémedji (période du 12 mai 2017 au 17 juillet 2017 et du 18 octobre 2017 au 1er novembre 2017) sont toutes inférieures aux lignes directrices de l'IFC/Banque mondiale et de l'Organisation mondiale pour la santé (OMS).

### 5.1.3 Niveau sonore

Les niveaux sonores mesurés en mai 2015 à deux stations à proximité de Guémedji et une station à proximité de Kouloumindé étaient inférieurs aux lignes directrices de la SFI/Banque mondiale.

### 5.1.4 Sols

Les sols de surface sont typiques de la région du Sénégal oriental, soit des sols ferrugineux lessivés à concrétions et cuirasse ferrugineuses fréquemment affleurantes. Les éléments les plus abondants mesurés par l'analyse des métaux extractible totaux sont le fer, l'aluminium et, dans une moindre mesure, le vanadium, le chrome et le manganèse. Les valeurs de bruit de fond d'origine naturelle sont relativement élevées pour le chrome et le vanadium. Dans les rejets de traitement d'orpaillage, du mercure a été observé, mais aucune présence de cyanures n'a été observée.

### 5.1.5 Hydrologie et qualité des eaux de surface

Les eaux de surface de la portion Nord du permis Boto se draine dans la rivière Falémé. On retrouve sur la limite Est du permis, la rivière Balinko qui est un affluent de la Falémé et qui constitue la frontière entre le Sénégal et le Mali. On retrouve, par ailleurs, dans la partie nord du permis, la rivière Koïla Kabé qui se jette dans la Falémé au niveau du village de Boféto. L'ensemble du permis est doté d'un réseau de cours d'eau intermittents qui drainent les précipitations pendant la saison des pluies. Les débits mensuels moyens mesurés pendant la période 1954-2001 à la station hydrométrique de Kédougou variaient de 0,8 m<sup>3</sup>/s en mai à 310,4 m<sup>3</sup>/s en septembre.

Deux campagnes d'échantillonnage des eaux de surface ont été réalisées en juin 2015 et en janvier 2016. Les stations d'échantillonnages étaient localisées sur les rivières Falémé, Balinko et Koïla Kabé ainsi que sur quelques mares. Par rapport aux critères de qualité pour l'eau potable de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la contamination en coliformes totaux et en coliformes fécaux est généralisée. Ces eaux sont, de plus de mauvaise qualité pour l'irrigation agricole et l'abreuvement du bétail. Aucune trace de mercure ou de cyanures n'a cependant été observée.

### 5.1.6 Sédiments

Neuf échantillons de sédiments ont été prélevés sur le bord des rivières Balinko et Falémé en amont et en aval de sites d'orpaillage. Les éléments les plus importants mesurés ont été, par ordre décroissant, le fer, l'aluminium, le magnésium, le calcium et le potassium. Certains dépassements des critères de qualité utilisés pour fins de comparaison ont été observés pour l'arsenic, le chrome et le mercure. Les contenus en arsenic et en chrome reflètent les contenus observés dans les sols et sont donc attribuables à l'érosion terrestre. Les contenus élevés en mercure observés dans trois échantillons collectés dans la rivière Balinko sont probablement attribuables à l'utilisation de mercure pour la récupération de l'or dans le minerai issu de l'orpaillage.

### 5.1.7 Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines

On retrouve dans le secteur du site Boto, deux types de formations aquifères, soit les aquifères superficiels contenus dans les nappes colluvio-alluviales perchées et dans les altérites argileuses à sableuses ainsi que les aquifères profonds du roc fissuré ou faillé. Malgré leur productivité qui peut être limitée, les aquifères de surface représentent une ressource en eau importante pour l'approvisionnement des collectivités du secteur en raison de leur faible profondeur (généralement moins de 10 mètres) ce qui rend leur exploitation plus

facile. Puisque peu profonds, ces aquifères sont par le fait même vulnérables à la contamination. Les aquifères du socle rocheux ne contiennent pas de réserves importantes ou généralisées en eaux souterraines.

Des mesures de niveaux d'eau réalisées en mars et avril 2016 dans des piézomètres de suivi ont permis d'observer la présence d'eaux souterraines à des profondeurs variant de 4,12 à 16,1 m. L'écoulement principal des eaux souterraines se fait en direction des rivières Balinko et Falémé.

Deux campagnes d'échantillonnage des forages et puits existants et utilisés par la population ont été réalisés en juin 2015 et en janvier 2016. Par rapport aux critères de qualité pour l'eau potable de l'OMS, la contamination en coliformes totaux et en coliformes fécaux est quasi généralisée. Les eaux des puits de suivi échantillonnés en avril 2016 sont par contre de bonne qualité.

## 5.2 MILIEU BIOLOGIQUE

### 5.2.1 Flore

La délimitation des divers types de végétation a été réalisée à l'aide des travaux de photo-interprétation d'images satellitaires de 2015 et des relevés de terrain effectués en juillet et novembre 2015. La zone d'étude restreinte est essentiellement occupée par des savanes arbustives à boisées (73,4 %), des savanes herbeuses (13,5 %), des forêts galeries (5,2 %) et des forêts claires (3,7 %). Lors des inventaires de terrain, un total de 98 stations a été inventorié, dont 80 stations réparties à travers la zone d'étude du projet. Un effort accru a été prévu pour les formations végétales dominantes (savanes). Ainsi, l'effort d'échantillonnage a été réparti comme suit entre les habitats : 6 stations dans des savanes herbeuses, 65 stations dans des savanes arbustives à boisées et 9 stations dans des forêts galeries, dont 6 stations se situant dans des berges de cours d'eau.

Un total de 205 espèces végétales a été répertorié au cours des inventaires de terrain, dont 80 espèces ligneuses et 125 espèces d'herbacées. Les travaux de terrain ont par ailleurs permis d'identifier 22 espèces à statut particulier (tel que défini par l'UICN, le Code forestier du Sénégal, le Rapport National Biodiversité et la Flore Illustrée du Sénégal) et d'identifier six types d'habitats à potentiel écologique élevé.

### 5.2.2 Habitats à potentiel écologique élevés dans la zone d'étude

La zone d'étude du projet est composée d'une mosaïque de formations végétales assez diversifiées, qui a subi des perturbations au fil des années. La pression anthropique est encore présente à ce jour avec la mécanisation des cultures, les défrichements sur brûlis, les puits d'orpaillage, la divagation du bétail ou encore l'exploitation du bois d'œuvre. Malgré cela, des habitats à potentiel écologique élevé subsistent dans la zone d'étude, incluant les berges limoneuses des cours d'eau, les bambousaies, les forêts claires, les savanes arbustives à bowal et les forêts galeries avec présence d'espèces menacées ou rares.

### 5.2.3 Faune terrestre

Dans le cadre du projet Boto, des inventaires fauniques ont été réalisés par Synergie en juillet et novembre 2015 à l'aide de la méthode de transects linéaires. Lors de ces inventaires, tous les taxons de la faune terrestres étaient visés, soit les oiseaux, les mammifères, les reptiles et les amphibiens. Quatre espèces de reptiles ont été répertoriées (couleuvres, scinques à flancs roux, tortue sillonnée et varans du Nil), alors qu'aucune espèce d'amphibien n'a été observée.

En raison de la présence confirmée et suspectée de plusieurs espèces à statut précaire dans la région, une deuxième campagne de terrain a été réalisée en 2017 par Sylvatrop Consulting à l'aide d'entretiens auprès des villageois, de transects et de pièges photographiques. Cette campagne ciblait spécifiquement le chimpanzé d'Afrique de l'Ouest mais a aussi permis de documenter la présence de d'autres mammifères.

Les inventaires de 2015 ont permis d'identifier 182 espèces d'oiseau en juillet et 145 espèces en novembre 2015 pour un total de 219 espèces. Selon les résultats des inventaires et en vertu de Décret N°86-844 portant code de la chasse et de la protection de la faune, la zone d'étude du projet Boto comprend 35 espèces d'oiseaux intégralement protégées et 4 espèces partiellement protégées. Par ailleurs, sept des espèces d'oiseaux identifiées lors des inventaires apparaissent à la Liste Rouge de l'UICN.

La zone d'étude est située au sud-est de la Zone d'intérêt cynégétique (ZIC) de la Falémé. En plus des inventaires de terrain, une enquête a été menée en juillet 2015 dans cinq villages/hameaux auprès de sexagénaires et de septuagénaires résidant dans la zone d'étude depuis au moins trente ans afin de documenter la présence de mammifères. Sur les 36 espèces de mammifères signalées dans le passé (plus de 30 ans), 16 ne sont pas observées actuellement dans la zone d'étude, ce qui suggère que 44 % des espèces auraient disparu du secteur. Des 20 espèces de mammifères toujours observées aujourd'hui, cinq possèdent un statut particulier selon la Liste Rouge de l'UICN, soit le chimpanzé qui est classé comme en danger, l'hippopotame amphibie et le lion qui sont des espèces vulnérables, ainsi que le léopard et le babouin de Guinée qui sont considérés comme quasi menacés.

Les inventaires de terrain de 2015 ont permis de révéler la présence de douze espèces de mammifères dans la zone d'étude du projet. Les espèces les plus communes sont le singe vert et l'écureuil fouisseur. Deux de ces espèces observées, soit le guib harnaché et l'héliosciure de Gambie, n'ont pas été rapportées comme étant présent dans la région lors de l'enquête menée auprès des communautés locales. Aucune des espèces observées ne possède un statut particulier sur la Liste Rouge de l'UICN. Par contre, l'hippopotame est intégralement protégé en vertu du *Décret N°86-844 portant Code de la chasse et de la protection de la faune*.

Les entretiens réalisés en 2017 auprès des communautés locales ont confirmé la présence du chimpanzé dans les alentours de la majorité des villages visités. La présence de chimpanzés a aussi été confirmée par l'observation de plusieurs indices de présence indirecte le long des transects effectués en 2017 sur la concession : nids (total de 140), fèces et restes d'aliments. Par ailleurs, les images obtenues à partir des captures photographiques ont permis de confirmer la présence de 19 espèces de mammifères dans la zone d'étude, dont le chimpanzé, et deux autres espèces à statut précaire, soit l'hippopotame amphibie et le babouin de Guinée. D'après les résultats des pièges photographiques, les forêts galeries représentent l'habitat ayant le niveau de biodiversité le plus élevé. Au total, 20 espèces de mammifères ont été identifiées lors des inventaires de 2017, ce qui porte le nombre total d'espèces confirmées dans la zone d'étude à 22 mammifères, en incluant les résultats décrits lors des inventaires réalisés en 2015 (petits mammifères inclus). Plusieurs espèces supplémentaires ont ainsi été ajoutées à la liste des espèces de grands et moyens mammifères présents dans la zone d'étude, incluant le chimpanzé, le chacal, le grand aulacode, le babouin de guinée et la civette.

#### 5.2.4 Analyse des services écosystémiques

Les services écosystémiques sont les multiples avantages que la nature apporte à la société et incluent les services d’approvisionnement, les services de régulation, les services culturels et sociaux et les services de support. Selon l’analyse effectuée pour la zone d’étude, les habitats qui présentent le plus fort potentiel à offrir des services écosystémiques sont la savane arbustive à boisée et les milieux aquatiques, incluant les cours d’eau.

La savane arbustive à boisée démontre un potentiel élevé à rendre de nombreux services écosystémiques, notamment pour les ressources fournies par la culture pluviale, ainsi que par l’approvisionnement en produit de chasse, de la pêche, de bois de chauffe, de bois d’œuvre et produits de cueillette. Les habitats aquatiques présentent un potentiel élevé à offrir deux des services écosystémiques jugés prioritaires, soient les services d’approvisionnement en eau et en poisson ainsi que les services de régulation des eaux. Les cours d’eau et thalwegs jouent aussi un rôle important dans la régulation des eaux de ruissellement, des crues et de la recharge des nappes phréatiques. En termes de service écosystémique, les habitats aquatiques revêtent ainsi d’une importance particulière.

#### 5.2.5 Faune et flore aquatique

La caractérisation des habitats aquatiques et des communautés d’invertébrés benthiques et de poissons des cours d’eau du secteur à l’étude a été réalisée lors d’une campagne d’inventaire effectuée en juillet 2015 (période de crue) et une seconde campagne réalisée en décembre 2015 (période de décrue). Sept stations d’inventaire ont été étudiés, soit trois stations dans la rivière Falémé, trois sur la rivière Balinko et une station sur la rivière Koïla Kabé, un affluent de la Falémé. Les inventaires ont porté sur la description des habitats aquatiques, la végétation aquatique, les macro-invertébrés benthiques et les poissons. En ce qui concerne le benthos, un total de 35 espèces d’insectes, six espèces de mollusques et deux espèces de crustacés ont été recensées au cours des deux campagnes.

Un total de 38 espèces de poissons appartenant à 12 familles a été inventorié au cours des deux campagnes de pêches expérimentales. Les communautés de poissons sont plus riches dans les rivières Falémé (24 espèces) et Balinko (23 espèces) que dans la Koïla Kabé (13 espèces). Le nombre total de poissons capturés a été de 88 individus en juillet 2015 (période de crue) et de 197 individus en décembre 2015 (période de décrue).

Une analyse des services écosystémiques (avantages que la nature peut apporter à la société) a été réalisée. Dans la zone d’étude restreinte, les habitats qui présentent le plus fort potentiel à offrir des services écosystémiques sont :

- La savane arbustive à boisée pour les ressources fournies par la culture pluviale, ainsi que par l’approvisionnement en produit de chasse, de la pêche, de bois de chauffe, de bois d’œuvre et produits de cueillette;
- Les habitats aquatiques pour les services d’approvisionnement en eau, en poisson et de régulation des eaux. Ils permettent ainsi de fournir les eaux de surface nécessaires pour les usages domestiques, agricoles et industriels actuel et futur. Les cours d’eau et thalwegs jouent aussi un rôle important dans la régulation des eaux de ruissellement, des crues et de la recharge des nappes phréatiques.

Dans le cas de la savane herbeuse, de la forêt claire et de la forêt galerie, leur potentiel à rendre des services écosystémiques est dans l’ensemble jugé moyen. La savane herbeuse est celle offrant le plus fort potentiel pour l’élevage du bétail par la transhumance et le pâturage. Les services rendus par la forêt galerie incluent

principalement les services d’approvisionnement (gibier, bois de chauffe, cueillette) et de contrôle de l’érosion en raison de la densité de la végétation riveraine.

Les activités anthropiques actuelles (orpaillage, brûlis, défrichement agricole et surpâturage) peuvent, toutefois, menacer la pérennité des services écosystémiques rendus.

## 5.3 MILIEU HUMAIN

### 5.3.1 Contexte administratif<sup>1</sup>

La propriété Boto est localisée dans la région de Kédougou, dans le département de Saraya, l’arrondissement de Bembou et plus précisément dans la Communauté Rurale (CR) de Madina Baffé (carte 1.1).

### 5.3.2 Portrait démographique et socioéconomique

Selon le recensement de 2013, la population du Département de Saraya était de 50 724 habitants soit 33,5 % de la population totale de la région de Kédougou. La commune de Saraya, chef-lieu du département, comptait à peine plus de 2 700 habitants soit beaucoup moins que les communautés rurales (CR) de Medina Baffe (6 782 h) et de Bembou (13 646 h.).

Le village de Guémedji est l’un des plus grands villages officiels de la CR de Medina Baffé. Créé il y a environ 2 000 ans, il a la particularité d’être le village le plus oriental de sa circonscription administrative. Guémedji compte cinq hameaux à savoir : Kouloumindé, Diakha-Guémedji (communément appelé Diakha-Sénégal), Fadougou, Fandiandia et Botokhoto-Guémedji. En 2015, on estimait sa population à 1 700 habitants. Ces effectifs sont de beaucoup supérieurs aux 1 135 habitants dont le Plan local de développement (PLD) de 2010 faisait état et cette hausse serait essentiellement tributaire de l’attrait des zones aurifères.

Les activités commerciales et de services y sont très diversifiés (restaurant, boucherie, dibiterie et bijouterie). À la fin de 2015, la taille du cheptel était de 200 bovins, 400 chèvres, 200 moutons et 6 ânes. Le village était, par ailleurs, doté de plusieurs infrastructures et équipements collectifs dont notamment :

- Trois forages à pompe manuelle dont deux fonctionnels;
- Une école primaire de deux salles de classe en dur abritant quatre cours pédagogiques;
- Une case de santé non fonctionnelle ayant un agent de santé communautaire (ASC) et une matrone, mais fréquentée par l’infirmier-chef de poste (ICP) de Madina Baffé;
- Une grande mosquée construite en dur;
- Dix groupes électrogènes et une antenne de la Sonatel.

Le hameau de Kouloumindé a été créé au tournant des années 2000 en raison de la présence de pâturages et de terres cultivables. Selon le chef de hameau, sa population était évaluée à 272 habitants en 2014 et on y compterait actuellement 30 ménages. Kouloumindé est pauvre en infrastructures et équipements collectifs. On note, toutefois, la présence d’une école primaire dotée d’une seule salle de classe, de deux écoles

---

<sup>1</sup> Note au lecteur : Depuis la réalisation des études sociales de base, le hameau de Diakha-Sénégal, situé dans la zone faisant l’objet d’un litige entre le Sénégal et la Guinée-Conakry, a été relocalisé le long la route reliant Boféto à Guémedji tout juste à l’extérieur de la zone d’étude restreinte définie pour le présent projet. Il a de plus été renommé Diakha-Guémedji (ou, selon certains habitants, Diakha-Macky). Comme la réinstallation s’est amorcée en avril 2017 et qu’elle se poursuivait toujours à la fin de l’année 2017, il n’a pas encore été possible d’y réaliser une enquête socio-économique.

coraniques (pas en dur) et d'une petite mosquée. L'approvisionnement en eau se fait à partir de puits traditionnels et d'un marigot. Il n'y a pas de case de santé dans le hameau.

### 5.3.3 Étude socioéconomique de base

Une étude socioéconomique de base (ÉSEB) a été réalisée auprès de 578 ménages, soit 55,7 % des 1 038 ménages qui ont été recensés dans les 22 villages, hameaux et ville de la zone d'étude élargie. Les principales informations recueillies lors de l'enquête sont :

- L'ethnie Malinké, la plus importante de la zone d'étude élargie, représente 39,3 % de la population enquêtée contre 25,8 % de Djallonkés et 25,4 % de Peuls. Ces trois ethnies représentent à elles seules 90,5 % de la population. Pour sa part, l'ethnie Peule domine à Diakha-Guémedji, Fadougou, Kouloumindé et Guémedji, alors que l'ethnie Djallonké est surtout présente à Madina Baffé, Noumoufoukha et Guémedji;
- La population de la zone du projet est musulmane à 99,8 %;
- On retrouve une moyenne de 5,6 enfants par ménage. Dans 94,5 % des cas, l'homme est le chef de ménage et 63,1 % des ménages sont monogames;
- L'analphabétisme touche 28,9 % de la population alors que les niveaux d'enseignement les plus élevés (au moins cycle secondaire complet) n'ont été atteints que par 2,2 % de la population;
- La majorité des ménages ont un droit de propriété (formel ou non) sur les logements qu'ils occupent et 93,4 % des ménages vivent dans des cases;
- Comme source d'eau, le forage manuel est le plus utilisé par les ménages (50,5 %), suivi du puits traditionnel (33,4 %), 28,4 % des ménages n'ont pas de latrine, 13 % ont accès à des latrines améliorées (avec abri et chaise) alors que 58,7 % ont accès à des latrines simples;
- Les lampes torches rechargeables sont le moyen d'assurer l'éclairage pour près de 71 % des ménages contre 15 % pour les panneaux solaires et 11 % pour les groupes électrogènes;
- 41 % des ménages ont au moins une moto et 58 % des ménages ont au moins un vélo, 82,7 % des ménages ont au moins un téléphone portable.

### 5.3.4 Étude portant sur l'orpaillage

Les sites d'orpaillage visés par l'étude en février 2016 étaient Boto-3, Boto-5, Boto-6 et Diakha-Sénégal. Au total pour le permis Boto, 427 personnes actives sur les sites d'orpaillage ont été rencontrées sur les sites mêmes ou dans le cadre des focus groups. Ces personnes font partie de ménage totalisant environ 2 240 membres.

Les principales informations recueillies lors de l'enquête sont :

- Les hommes représentent 52 % des effectifs contre 48 % pour les femmes. Toutefois, 83 % des orpailleurs sont des hommes;
- 64 % des personnes vivaient sur le site lui-même (79 % pour Boto-5);
- L'âge moyen avoisine les 20 ans. Les moins de 7 ans constituent près de 24 % des effectifs et les 15 ans et moins représentent près de 43 % des effectifs;
- L'orpaillage mobilise pratiquement toutes les tranches d'âge de la population, à l'exception des moins de 16 ans. Les 16 à 30 ans représentent environ 45 % des orpailleurs;
- Près des trois quarts des orpailleurs-chefs de ménages sont mariés;
- Les Peuls sont dominants dans tous les sites, sauf Boto-6 qui est dominé par les Mossis;
- 37 % de la population enquêtée est analphabète;

- Les migrants sont dominants à Diakha--Sénégal (91%) et à Boto-6 (94 %). Les autochtones sont dominants à Boto-3 (65 %) et à Boto-5 (51 %);
- Pour les sites Boto-6 et Boto-3, la presque totalité des orpailleurs est arrivée il y a moins de 5 ans. Les sites de Diakha-Sénégal et Boto-5 comptent environ 30 % d'orpailleurs qui y sont depuis plus de 5 ans;
- La plupart des orpailleurs vivent dans un habitat précaire constitué essentiellement de bambou, de paille et de bâches.

### 5.3.5 Activités productives et moyens de subsistance des populations

#### **Agriculture**

Les principales informations recueillies lors de l'ÉSEB sont :

- 91,7 % des ménages affirment exploiter des terres agricoles;
- Les surfaces exploitées les plus communes sont inférieures à 10 cordes (2,5 ha) par ménage;
- Les cultures les plus répandues dans la zone du projet sont le maïs (42,0 %), le riz (28,0 %) et l'arachide (20,0 %). Le rendement est de 2 000 kg/ha pour le maïs et le riz et de 2 700 kg/ha pour l'arachide;
- 94 % de ceux qui exploitent des champs, font le labour à la main et 19,4 % des ménages ont recours aux engrais.

#### **Élevage**

- 67,3 % des ménages détiennent un cheptel;
- Le cheptel des 389 ménages visés par l'ÉSEB s'élève à 5 662 têtes avec une nette prédominance de la volaille (canard, poulet, pintade). Les chèvres représentent 17,6 % du cheptel soit la même proportion que les bovins (17,1 %);
- L'élevage du bovin qui est très handicapé par le fléau du vol de bétail.

#### **Orpillage :**

- Pour 50,8 % des populations des sites Boto-3, Boto-5, Boto-6 et Diakha-Sénégal, l'orpillage représente une activité permanente (9 à 12 mois dans l'année) et pour 49,2 % elle représente une activité saisonnière (moins de 9 mois dans l'année);
- Trois niveaux de technologie sont utilisés, soit : artisanal (près de 80 %), semi-moderne (19 %) avec recours de la machinerie (motopompes et concasseurs) et moderne (2 %) avec recours à la machinerie et aux produits chimiques de traitement;
- L'utilisation du mercure est très répandue, contrairement au cyanure;
- Les gains vont de moins de 100 000 FCFA à plus de 10 000 000 de FCFA par an suivant les individus et les catégories d'orpailleurs.

#### **Infrastructures socio-économique de base :**

- Presque tous les villages visés par l'ÉSEB ont une école primaire, mais à l'exception de Nafadji, Madina Baffé et Saraya, aucune d'entre elles n'offre un cycle complet (6 classes). Les infrastructures scolaires ont un sérieux déficit de fonctionnalité (électricité, eau courante, clôture, etc.);
- Les infrastructures hydrauliques sont très sommaires et elles ne garantissent pas toujours la disponibilité d'une eau potable aux populations qui en disposent;
- Seuls Saraya, Madina Baffé, Saroudia et Guémedji sont dotés d'une grande mosquée;
- Les principales infrastructures commerciales et ateliers de la zone de l'ÉSEB sont les boutiques, les ateliers de réparation mécanique (moto et auto) ainsi que les forges.

## Santé et bien-être

- La région médicale (RM) de Kédougou compte 26 postes de santé (PS), dont 19 avec maternité, ainsi que 88 cases de santé, dont 80 seraient fonctionnelles. Le district de Saraya offre 11 points de prestation de service, dont un hôpital;
- La RM de Kédougou est bien pourvue en personnel qualifié (médecins et infirmiers) avec une bonne répartition au niveau des districts. Toutefois, la région ne dispose pas de spécialistes en pédiatrie et en gynécologie;
- 85 % des enfants de la RM de Kédougou sont complètement vaccinés;
- L'incidence du paludisme dans la RM de Kédougou est de 302 pour 1 000 habitants et la prévalence du VIH est de 1,7 %;
- Dans la zone du projet minier, l'offre sanitaire se limite au centre de santé de Saraya, au PS de Madina Baffé et, dans une moindre mesure, à la case de santé de Guémedji. Le PS de Madina Baffé compte un infirmier-chef de poste, une sage-femme d'État ainsi que deux agents de santé communautaires.

## Patrimoine archéologique

Le passé précolonial de la zone d'étude a fait l'objet de peu de recherches préhistoriques et archéologiques. Dans le Sénégal oriental, on a signalé un faciès néolithique caractérisé par la présence exceptionnelle d'outils indicatifs de domestication des plantes, voire de la naissance de l'agriculture comme en témoigne la découverte du matériel de broyage (meules et mollettes) et des hachettes polies en hématite.

- La zone fait partie de la civilisation de la métallurgie du fer de par sa pédologie (présence de sols ferrugineux tropicaux) et la présence d'amas de scories attestant d'une extraction du métal ferreux. La zone pourrait donc renfermer d'importants indices culturels relatifs aux premiers établissements de populations protohistoriques, de civilisations héritées des grands empires qui ont bâti leurs puissances respectives sur la métallurgie du fer, l'exploitation de l'or et les réseaux d'échanges ouest-africains.

## Paysage

Le paysage se distingue par des variations d'altitude de moins 100 m à plus de 250 m. On retrouve quatre grandes entités paysagères :

- Les collines abritant sur leurs versants des roches ou cailloux en affleurement et une végétation pérenne qui reposent sur un sol généralement gravillonnaire et argileux. Elles permettent des panoramas sur les plaines, la Falémé et parfois même au-delà;
- Les plateaux cuirassés caractérisés par leur forme tabulaire et les vastes espaces de faible altitude où affleure la cuirasse. Les plateaux participent au développement de l'élevage;
- Les plaines caractérisées par de vastes espaces planes qui correspondent aux lits majeurs des différents cours d'eau de la zone. Cette composante paysagère assure des rôles biologiques essentiels à la conservation de la biodiversité et elle constitue également les sites d'habitation privilégiés (on y retrouve la totalité des villages et hameaux);
- Les zones riveraines des cours d'eau à écoulement pérenne et des cours d'eau temporaires constituent les principales voies de déplacement pour les animaux et renferment également une flore riche et diversifiée.

## 6 CONSULTATIONS PUBLIQUES

---

### 6.1 COMMUNICATION ET CONSULTATION DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

#### 6.1.1 Rencontre d'AGEM Sénégal avec les parties prenantes

En 2015 et 2016, une trentaine de rencontres formelles entre les représentants d'AGEM Sénégal et diverses parties prenantes au projet avaient eu lieu. Parmi les personnes rencontrées, mentionnons : le Gouverneur de Kédougou, le Chef de service de la Division Régionale de l'Environnement et des Établissements Classés (DREEC), le Préfet de Saraya, le Président du Conseil départemental de Saraya, les Maires des communes de Saraya, de Médina Baffé et de Bambou, les Chefs de village de Guémedji, de Kouloumindé et de Fadougou, ainsi que des représentants de l'Agence Régionale de Développement de Kédougou.

#### 6.1.2 Rencontres effectuées dans le cadre de l'Étude socioéconomique de base

L'Étude ciblait divers types d'acteurs, dont notamment :

- Les populations de tous les villages situés à proximité des futures installations du projet;
- Les populations de toutes les localités situées sur la voie d'accès principale du projet.

Entre le 18 novembre et le 2 décembre 2015, Synergie Environnement a enquêté auprès de 578 ménages, soit plus de la moitié des 1 038 ménages recensés dans les 22 villages, hameaux et ville de la zone d'étude élargie. L'enquête socioéconomique a été complétée par diverses activités de communication et d'échanges avec les populations locales telles que :

- Des groupes de discussion (« focus group ») dans les principaux villages et hameaux avec les hommes, les femmes, les jeunes et les agriculteurs-éleveurs-pêcheurs;
- Des entretiens individuels ayant pour public cible des groupes socioprofessionnels particuliers tels les commerçants (boutiquiers) et les artisans.

De nombreuses rencontres institutionnelles et administratives ont aussi été tenues du 5 au 12 décembre 2015 ainsi que le 15 juin 2016, avec les parties prenantes suivantes :

- Les élus locaux et représentants des populations (maires, conseillers, chefs de village, etc.);
- Les autorités administratives (Gouverneur, Préfets, Sous-préfets);
- Les représentants des Services techniques de l'État.

### 6.2 ENQUÊTE PUBLIQUE

L'enquête publique, d'une durée de 15 jours, s'est amorcée le 24 mai 2016 par l'installation de l'agent enquêteur de la Direction régionale de l'environnement et des établissements classés de Kédougou (DEEC-KDG) par le Sous-préfet de Bambou au siège de la commune de Médina Baffé, en présence du Maire, de conseillers municipaux et d'un représentant d'AGEM Sénégal. Le bureau mobile de l'enquête s'est ensuite déplacé dans 19 villages de la commune de Médina Baffé, deux villages de la commune de Bambou et les quatre quartiers de la ville de Saraya. Le gisement aurifère Boto-5 a également été visité et des personnes réalisant des activités d'orpaillage y ont été rencontrées.

Au terme de l'enquête publique, 228 observations ont été déposées par les membres des localités visitées et enregistrées dans le registre ouvert par le Gouverneur de région. Les observations avaient principalement trait aux éléments suivants :

- Dotation d'ambulances adaptées au milieu, en particulier au niveau de l'hôpital de Saraya et du poste de santé de Médina Baffé, amélioration du plateau technique de l'hôpital de Saraya et dotation d'une pharmacie moderne à la commune de Médina Baffé;
- Construction de structures sanitaires dans les gros villages et amélioration des compétences et des outils des agents locaux de santé;
- Construction de forages d'eau dans divers villages et hameaux et approvisionnement en eau des structures sanitaires et scolaires, ainsi qu'approvisionnement en eau potable de la ville de Saraya;
- Construction de mini barrages pour la pratique du maraîchage et besoins en matière d'intrants agricoles (engrais et semences), de matériel agricole et de moulins à céréales;
- Nombre limité de classes dans les écoles existantes;
- Sécurisation des écoles qui se trouvent dans les grands axes;
- Assistance pédagogique des enseignants et conversion de collèges en lycées;
- Emploi des jeunes et orpaillage;
- Activités de maraîchage et agricoles, soutien à l'artisanat local et achats locaux en général;
- Désenclavement de la zone et son accès durant la saison des pluies;
- Contrôle de la vitesse des véhicules et des émissions de poussières associées aux véhicules;
- Sécurité de la frontière et création d'un camp militaire ou un poste de gendarmerie à Guémedji;
- Électrification des gros villages et électrification de Saraya d'une manière continue.

## 7 ÉTUDE DE DANGERS

---

Une étude de dangers a été réalisée selon la méthodologie développée par l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS). Cette méthodologie respecte les exigences présentées dans le *Guide d'étude de danger* du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature du Sénégal. Dans un premier temps, une identification des potentiels de danger et des cibles a été réalisée. Une étude préliminaire des risques a, par la suite, été réalisée. Trois scénarios ont été retenus pour une étude détaillée des risques :

- Scénario d'une explosion dans le site de stockage des amorces d'explosifs;
- Scénario d'une explosion du four à induction;
- Scénario d'un feu de cuvette d'un réservoir de 500 m<sup>3</sup> de gasoil.

L'étude détaillée a permis de conclure que le danger était acceptable pour les trois scénarios considérés.

# 8 ÉVALUATION DES IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION

---

## 8.1 MÉTHODOLOGIE

### 8.1.1 Zones d'étude

La zone d'étude « élargie » (carte 8.1) a été circonscrite de façon à englober l'ensemble des activités projetées et leurs effets directs et indirects sur les composantes du milieu biophysique et humain sur lesquelles le projet et ses infrastructures connexes sont susceptibles d'avoir des effets. Cette zone d'étude a servi notamment dans le cadre de l'analyse des impacts du projet sur le milieu humain.

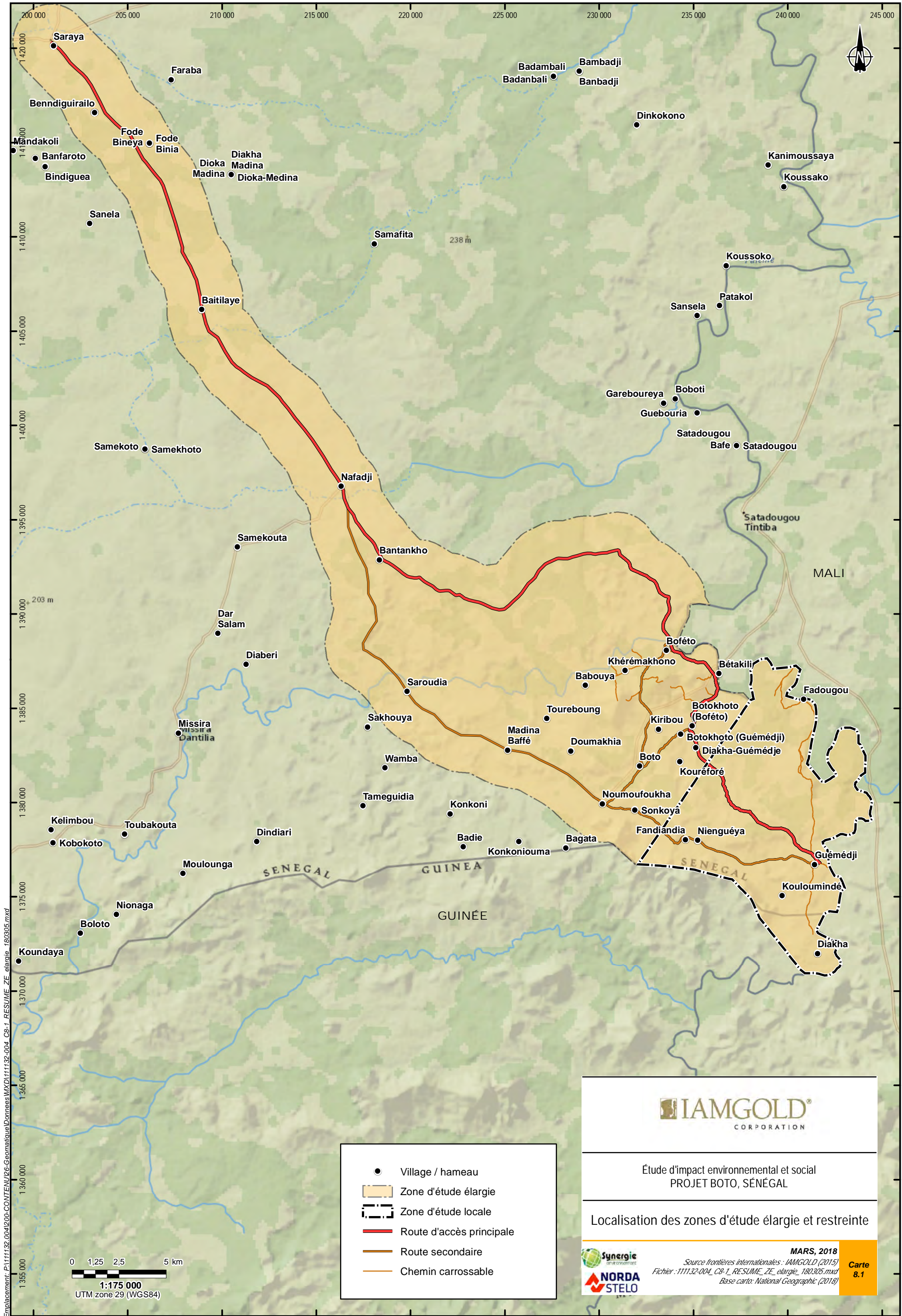
Au sein de ce territoire, une zone d'étude « restreinte » d'intérêt plus spécifique à l'analyse des impacts du projet sur le milieu biophysique a été délimitée (carte 8.1). Cette zone est suffisamment vaste pour englober tout le secteur des infrastructures minières, des installations connexes et les zones périphériques. Elle couvre tous les impacts directs et indirects du projet sur les différentes composantes physiques et biologiques susceptibles d'être affectées par le projet.

### 8.1.2 Sources d'impact, composantes valorisées et grille d'interrelations

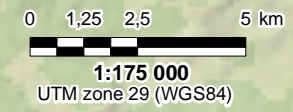
Une matrice d'interrelations a été créée au moyen de l'identification des sources d'impact liées au projet retenu et de l'identification des composantes valorisées de l'environnement susceptibles d'être influencées par le projet. La matrice d'interrelations présente les impacts potentiels des diverses sources d'impact pour les différentes composantes valorisées, et ce, pour les différentes phases du projet (figure 8.1).

### 8.1.3 Description et analyse des impacts, élaboration des mesures d'atténuation et de compensation et détermination de l'impact résiduel

L'analyse des impacts tient compte des effets directs du projet sur une composante du milieu (ex. : impact des activités d'exploitation sur la qualité de l'air) et des effets indirects qui découlent de la modification d'une autre composante de l'environnement (ex. : impact sur la santé humaine découlant de la détérioration de la qualité de l'air). Suite à cette analyse, des mesures d'atténuation sont proposées afin d'éliminer ou de réduire l'impact appréhendé. Lorsque cela est impossible, un projet ou des mesures sont proposés afin de compenser l'impact en question. Éventuellement, des mesures de bonification sont également proposées afin d'optimiser les impacts positifs du projet. L'étape suivante de l'évaluation consiste à décrire et à évaluer les impacts résiduels du projet, soit les impacts qui persistent malgré l'application des mesures d'atténuation, de compensation et de bonification proposées.



Emplacement: P:\111132-004\200-CONTENU\06-Geomatique\Donnees\WXDI11132-004\_C8-1\_RESUME\_ZE\_elargie\_180305.mxd



- Village / hameau
- Zone d'étude élargie
- ⋯ Zone d'étude locale
- Route d'accès principale
- Route secondaire
- Chemin carrossable



Étude d'impact environnemental et social  
PROJET BOTO, SÉNÉGAL

Localisation des zones d'étude élargie et restreinte

MARS, 2018

Source frontières internationales : IAMGOLD (2015)

Fichier : 111132-004\_C8-1\_RESUME\_ZE\_elargie\_180305.mxd

Base carto: National Geographic (2018)

**Carte 8.1**





Figure 8.1 Matrice des interrelations entre les sources d'impact du projet et les composantes valorisées de l'environnement

		Composantes valorisées de l'environnement									
		Milieu biophysique					Milieu humain				
		Air	Eau	Sol	Faune	Flore	Santé	Social	Économie	Culture	Paysage
Sources d'impact du projet	Phase préparatoire et de construction	Préparation et aménagement des sites (débroussaillage, décapage de la terre végétale et mise en dépôt, déblai, terrassement, bancs d'emprunts, drainage)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Utilisation et entretien de la machinerie	x	x	x	x			x		x
		Gestion des eaux (alimentation en eau, drainage, eaux usées, eau potable)		x	x	x					
		Gestion des matières dangereuses, des carburants et des matières résiduelles	x	x	x						
		Main-d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	x			x		x	x	x	x
	Phase d'exploitation	Préparation et aménagement des sites (débroussaillage, décapage, remblai, déblai, drainage)	x	x	x	x	x		x		x
		Utilisation et entretien de la machinerie	x	x	x	x		x			
		Extraction, manutention, stockage et traitement des stériles et du minerai (forage, dynamitage, chargement, roulage, concassage et broyage du minerai, traitement du minerai)	x	x	x	x		x	x		x
		Gestion des eaux (alimentation en eau, drainage, eaux usées, eau potable)		x	x	x		x			
		Gestion des matières dangereuses, des carburants et des matières résiduelles	x	x	x	x		x			
		Présence des infrastructures et bâtiments				x			x		x
		Main-d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	x			x		x	x	x	x
		Restauration progressive du site	x	x	x	x	x		x	x	x
	Phase de fermeture	Gestion des eaux (alimentation en eau, drainage, eaux usées, eau potable)		x		x					
		Démantèlement, valorisation des installations et présence de vestiges	x	x	x	x			x		x
		Main-d'œuvre, approvisionnement et circulation routière	x			x		x	x	x	x
Restauration finale du site		x	x	x	x	x		x	x	x	

### 8.1.4 Importance de l'impact

L'importance d'un impact réfère aux changements causés à une composante du milieu par le projet. Cette prédiction sur trois critères principaux : l'intensité, l'étendue et la durée de ces changements.

- Intensité : L'intensité de la répercussion exprime l'importance relative des conséquences découlant de l'altération de l'élément (ou la bonification) sur l'environnement. L'évaluation de l'intensité tient compte de l'environnement naturel et social (contexte) dans lequel s'insère la composante et/ou de normes de qualité du milieu. L'intensité peut être faible, moyenne ou forte;
- Étendue : L'étendue de la répercussion dépend de l'ampleur de l'impact considéré et/ou du nombre de personnes touchées par la répercussion. Elle peut être ponctuelle, locale ou régionale;
- Durée : La durée de la répercussion précise la dimension temporelle de l'impact. Elle évalue la période de temps durant laquelle les répercussions d'une intervention seront ressenties par l'élément affecté. La durée de l'impact peut être courte (< 3 ans), moyenne (3 à 10 ans) ou longue (> 10 ans).

La combinaison de ces trois critères permet de déterminer l'importance de l'impact, soit faible, moyenne et forte. Le tableau 8.1 précise le cheminement d'évaluation de l'importance de l'impact ainsi que la pondération globale ayant mené à l'attribution de la classe d'importance.

**Tableau 8.1 Matrice de détermination de l'importance de l'impact**

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact (pondération)
Forte (3)	Régionale (3)	Longue (3)	Forte (27)
		Moyenne (2)	Forte (18)
		Courte (1)	Moyenne (9)
	Locale (2)	Longue (3)	Forte (18)
		Moyenne (2)	Forte (12)
		Courte (1)	Moyenne (6)
	Ponctuelle (1)	Longue (3)	Moyenne (9)
		Moyenne (2)	Moyenne (6)
		Courte (1)	Faible (3)
Moyenne (2)	Régionale (3)	Longue (3)	Forte (18)
		Moyenne (2)	Forte (12)
		Courte (1)	Moyenne (6)
	Locale (2)	Longue (3)	Forte (12)
		Moyenne (2)	Moyenne (8)
		Courte (1)	Moyenne (4)
	Ponctuelle(1)	Longue (3)	Moyenne (6)
		Moyenne (2)	Moyenne (4)
		Courte (1)	Faible (2)
Faible (1)	Régionale (3)	Longue (3)	Moyenne (9)
		Moyenne (2)	Moyenne (6)
		Courte (1)	Faible (3)
	Locale (2)	Longue (3)	Moyenne (6)
		Moyenne (2)	Moyenne (4)
		Courte (1)	Faible (2)
	Ponctuelle (1)	Longue (3)	Faible (3)
		Moyenne (2)	Faible (2)
		Courte (1)	Faible (1)

## 8.2 MILIEU PHYSIQUE

### 8.2.1 Climat

Les émissions de gaz à effet de serre du projet Boto seront négligeables et ne constitueront qu'une portion infinitésimale des émissions de l'ensemble de la planète.

### 8.2.2 Qualité de l'air

#### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Épandre de l'eau ou un produit abat-poussières sur les routes non pavées sur le site minier afin de prévenir la mise en suspension de poussières;
- Limiter la circulation des véhicules uniquement sur des routes d'accès bien identifiées et limiter la vitesse des véhicules à 30 km/h lorsqu'ils circulent dans les zones habitées;
- Munir d'une toile de protection adéquate tous les véhicules lourds qui quittent le site;
- Interdire l'incinération des déchets domestiques en dehors des infrastructures prévues à cette fin.

L'intensité de l'impact est considérée moyenne, avec une étendue spatiale locale. Compte tenu de la courte durée de la phase de construction (environ 20 mois) et la proximité des zones habitées, l'importance de l'impact résiduel peut être qualifiée de négative et moyenne.

#### **Impact en phase d'exploitation**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Moduler le fonctionnement de la centrale thermique, de la production d'énergie et de la consommation de combustibles selon les besoins opérationnels pour éviter les gaspillages et les émissions de GES inutiles;
- Optimiser l'efficacité des sautages de façon à éviter la surconsommation des explosifs et en assurer la meilleure combustion possible;
- Munir les équipements constituant des sources ponctuelles importantes d'émissions de poussières (concasseurs, broyeurs, etc.) de dispositifs de contrôle permettant de rabattre ou de collecter les poussières émises;
- Limiter le plus possible la hauteur de chute du minerai concassé depuis un convoyeur vers une pile et en saison sèche, humidifier dans la mesure du possible le minerai concassé;
- Aménager les routes de halage à l'écart des zones habitées d'une manière permanente;
- Si les émissions de poussières provenant du parc à résidus sont plus importantes que prévu, explorer la possibilité d'arroser avec de l'eau contenue dans le parc les surfaces occupées par les résidus secs afin de prévenir l'érosion éolienne.

L'intensité de l'impact peut être qualifiée de moyenne. L'étendue spatiale de l'impact sera locale et la durée est considérée comme moyenne, puisqu'une fois les travaux d'exploitation complétés, la qualité de l'air reviendra aux niveaux actuels. L'importance de l'impact résiduel peut donc être considérée comme étant négative et moyenne.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

L'intensité des travaux sera plus faible qu'en cours d'exploitation de sorte que la qualité de l'air devrait s'améliorer par rapport à la période où la mine sera en exploitation. L'importance de l'impact est donc considérée faible. L'étendue des travaux de démantèlement sera limitée aux installations minières, de sorte que son étendue sera ponctuelle et la durée des travaux sera courte. L'importance de l'impact résiduel des travaux de fermeture sera donc négative et faible.

#### **8.2.3 Niveau sonore et vibrations**

### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Réaliser les activités de construction bruyantes durant le jour uniquement, lorsque cela est possible;
- Effectuer des inspections et des maintenances régulières des véhicules et des équipements afin de s'assurer qu'ils possèdent des silencieux d'échappement et que les pièces usagées sont remplacées;
- Mettre en place des écrans acoustiques ou des isolants acoustiques pour certains équipements (génératrices, broyeurs, concasseurs, pompes), s'ils peuvent être source de nuisance pour les communautés environnantes en raison de leur proximité avec des zones habitées;
- Sauf lors de circonstances exceptionnelles, éviter la circulation de camions durant la nuit à l'extérieur du site minier.

Suite à l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact est considérée moyenne, avec une étendue spatiale locale. Compte tenu de la courte durée de la phase de construction (environ 20 mois), l'importance de l'impact peut être qualifiée de faible. Toutefois, compte tenu de la proximité des zones habitées (principalement le village de Guémedji) ainsi que la forte probabilité de cet impact, l'importance de l'impact résiduel peut être définie comme étant négative et moyenne.

### **Impact en phase d'exploitation**

Le climat sonore sera affecté sur tous les sites d'activités minières. Toutefois, l'impact sera particulièrement ressenti au niveau de l'emplacement actuel du hameau de Kouloumindé ainsi qu'au niveau du village de Guémedji, localisés à proximité de la future fosse Boto-5 et de la halde à stériles associée.

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Réaliser les activités de façon à ce que les normes sur le bruit soient respectées à la limite de la zone tampon de 500 mètres qui sera établie autour des infrastructures minières (carte 3.2) et d'une zone tampon de 50 m pour la route de halage vers Boto-5;
- Prévenir toute construction d'habitations à l'intérieur de la zone tampon dans la mesure du possible;
- Créer des merlons au périmètre de l'aire d'exploitation de Boto-5 entre les zones sensibles et les équipements de la mine afin de diminuer la propagation sonore vers les récepteurs sensibles;
- Avertir les occupants des habitations situées à moins de 500 m de la fosse (s'il y en a) avant d'effectuer les dynamitages.

Une modélisation du niveau sonore des vibrations du sol et des surpressions d'air résultant des sautages d'explosifs a été réalisée. Le niveau de bruit au niveau du village de Guémedji demeurera inférieur à 40 dBA. Ce niveau de bruit respecte le critère de nuit de 40 dBA du Sénégal et est inférieur aux lignes directrices de la SFI/Banque mondiale (45 dBA pendant la nuit). Le niveau de bruit au hameau de Kouloumindé atteindra des valeurs de l'ordre de 35 à 42 dBA le jour. Ces niveaux respectent la valeur limite de 55 dBA en période diurne.

Par ailleurs, l'exploitation de la portion nord de la fosse Boto-5 en période nocturne produira des niveaux sonores maximaux de 30 à 39 dBA au village de Kouloumindé. Ces niveaux respectent le critère de nuit de 40 dBA du Sénégal ainsi que celui des lignes directrices de la SFI/Banque mondiale (45 dB pendant la nuit).

L'intensité de l'impact résiduel sur le niveau sonore est considérée moyenne pour le hameau de Kouloumindé. L'étendue de l'impact est jugée locale et la durée de l'impact est considérée comme moyenne, puisqu'une fois les travaux d'exploitation seront complétés, les niveaux sonores reviendront aux niveaux actuels. De manière générale, l'importance de l'impact résiduel peut donc être considérée comme étant négative et moyenne.

L'importance de l'impact résiduel des vibrations et des surpressions d'air sera, quant à elle, négative et faible, en raison des mesures d'atténuation (intensité et moment des sautages d'explosifs) mises en place.

#### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

L'intensité des travaux sera plus faible qu'en cours d'exploitation de la mine, de sorte que le climat sonore devrait s'améliorer par rapport à la période où la mine sera en exploitation. L'étendue des travaux de démantèlement sera limitée aux installations minières, de sorte que son étendue sera ponctuelle, et la durée des travaux sera courte. L'importance de l'impact résiduel des travaux de fermeture est donc jugée négative et faible.

### **8.2.4 Sols**

#### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Limiter au minimum l'emprise occupée par les infrastructures minières;
- Si une aire particulièrement vulnérable à l'érosion doit demeurer dénudée pour une plus longue période, la protéger avec de l'enrochement ou toute autre stratégie jugée efficace pour le site;
- Munir les zones de stockage et de manutention de produits pétroliers, de réactifs et autres matières dangereuses d'une capacité de rétention secondaire des déversements;
- Munir le secteur de l'usine de traitement du minerai d'une capacité de rétention secondaire des déversements des eaux de procédé, afin de prévenir la contamination des sols, des eaux de surface naturelles et des eaux souterraines;
- Élaborer et mettre en œuvre des procédures d'entreposage, de manutention, d'emportage et dépotage sécuritaire de produits pétroliers, réactifs et autres matières dangereuses visant à prévenir les déversements;
- Mettre en place des procédures d'intervention et de signalement des déversements accidentels ou des fuites et assurer la disponibilité en tout temps de matériel d'intervention en cas de déversement dans les zones où le risque de déversement est plus important;
- En cas de déversement, immédiatement prendre les mesures nécessaires pour faire cesser la fuite, contenir le produit déversé et en prévenir la migration et récupérer les sols touchés. Les sols contaminés seront retirés et transportés dans une aire de stockage des sols contaminés conforme aux normes sénégalaises et bonnes pratiques en vigueur.

Il est à noter que plusieurs de ces mesures d'atténuation permettent à la fois de protéger les sols, les eaux de surface et les eaux souterraines.

Les opérations seront limitées aux superficies des chantiers en opération pour l'aménagement des infrastructures, de sorte que les risques de déversements majeurs seront limités à ces secteurs. Le risque de déversements accidentels sera minimisé par l'application des mesures d'atténuation. Par contre, la mise en place de plusieurs infrastructures sur une superficie d'environ 508 hectares entraînera une perte de sols pendant toute la période d'exploitation, soit jusqu'à la remise en végétation du site minier (sauf pour le secteur des fosses) après la fermeture.

L'intensité des impacts sur les sols est considérée faible. L'étendue est jugée ponctuelle et l'évaluation de sa durée est moyenne. Globalement, l'importance de l'impact résiduel est jugée négative et faible.

### **Impact en phase d'exploitation**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Pour les fosses et les haldes de stériles, procéder à la ségrégation de la terre végétale (fraction organique) et réserver ce matériau pour les travaux de restauration;
- Délimiter les aires de stockage de terre végétale afin de bien les circonscrire;
- Minimiser les pertes de minerai aux sites de transfert et au niveau des convoyeurs en cours d'opération par l'emploi de protection contre l'érosion éolienne.

Plusieurs mesures d'atténuation prévues pour la phase de construction seront conservées pour la phase d'exploitation.

En prenant en compte de l'ensemble des mesures d'atténuation, et du fait qu'une partie des sites sera déjà restaurée à la fin de la phase d'exploitation, l'impact du projet sur les sols et la qualité de ceux-ci peut être considéré d'intensité faible. L'étendue des impacts est jugée ponctuelle, puisque les impacts seront circonscrits à l'intérieur du site du projet. La durée de l'impact est considérée moyenne, soit la durée de la phase d'exploitation. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel en phase d'exploitation est considérée comme négative et faible.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Végétaliser les plateaux et les pentes des haldes de stériles;
- Dans la mesure du possible, réaliser des travaux de terrassement et de nivellement et ensuite entreprendre rapidement les travaux de végétalisation;
- Si cela est possible, les pentes de 3 (H) :1(V) seront adoucies à 2 (H) :1(V) ou idéalement à 1,5(H) :1(V);
- Récupérer sur la surface à végétaliser tout débris, déchet, matériel inutilisable, pièce de machinerie ou autre élément qui pourrait gêner les travaux et la remise en état.

De plus, les mesures appliquées pour l'utilisation et l'entretien de la machinerie et de la circulation routière durant les opérations de fermeture du site seront les mêmes que celles décrites pour les phases de construction et d'exploitation du site.

L'impact résiduel sur les sols en phase de fermeture peut être considéré d'intensité faible et généralement positive. Les impacts seront ressentis ponctuellement, à l'échelle de l'emprise du projet Boto pour une durée longue. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel sur les sols est jugée faible et positive.

## 8.2.5 Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines

### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Protéger les aires de stockage des matériaux en vrac (ciment, sable, etc.) avec des bâches en plastique pour de petites superficies et des barrières à sédiments pour les plus grandes superficies;
- Aux endroits où le sol présente une couche indurée résistante à l'érosion, laisser cette couche intacte, sauf à l'endroit occupé par un chemin construit conformément aux dispositions.

Il est à noter que les mesures d'atténuation et les méthodes de travail utilisées durant la construction et l'opération du site permettront de prévenir les risques de contamination de l'eau souterraine par des fuites ou déversements accidentels d'hydrocarbures ou d'autres sources possibles de contamination.

Compte tenu de l'ensemble des mesures environnementales de conception et d'atténuation qui seront appliquées, l'intensité de l'impact du projet sur la quantité et la qualité de l'eau souterraine peut être considérée comme étant faible. Les impacts seront ressentis à des endroits ponctuels, mais pour une longue durée pouvant dépasser la phase de fermeture. Avec l'application des mesures d'atténuation proposées, la probabilité que certains déversements ou fuites altèrent la qualité de l'eau souterraine sera réduite au minimum. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel est considérée comme négative et faible.

### **Impact en phase d'exploitation**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Concevoir la fondation du parc à résidus de façon à limiter au maximum le risque que les eaux d'exfiltration du parc contaminent les eaux souterraines, et ce, soit via des mesures techniques ou une combinaison de ceux-ci, notamment par l'installation d'une géomembrane;
- Aménager des puits d'observation en périphérie du parc à résidus miniers (amont et aval) pour effectuer le suivi de la qualité des eaux souterraines;
- Aménager des fossés de déviation des eaux de ruissellement pour éviter qu'elles entrent en contact avec les résidus et les eaux de procédé et qu'elles ajoutent une charge hydraulique inutile supplémentaire dans ces ouvrages;
- Élaborer et mettre un œuvre un plan de gestion des résidus miniers et du parc à résidus tenant compte des caractéristiques des divers minerais à traiter.

En considérant l'ensemble des mesures environnementales de conception et d'atténuation prévues, l'impact du projet sur le régime d'écoulement de l'eau souterraine en phase d'exploitation peut être considéré comme étant de forte intensité. Les activités de drainage des fosses vont provoquer le rabattement du niveau de l'eau souterraine. Il est anticipé que l'étendue du rabattement à la fin de la période d'exploitation sera d'une étendue inférieure à 2 km des fosses.

L'impact résiduel peut être considéré de moyenne intensité. L'impact sera ressenti ponctuellement, à l'échelle de l'empreinte du projet Boto pour une longue durée, soit une durée excédant la phase d'exploitation. L'importance de l'impact résiduel peut donc être évaluée comme moyenne.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

L'impact résiduel du projet sur la ressource en eau souterraine peut être considéré de forte intensité. L'impact sera ressenti ponctuellement, à l'échelle de l'empreinte du projet pour une durée moyenne. L'importance de l'impact résiduel peut donc être estimée comme négative et moyenne.

## 8.2.6 Hydrologie

### **Impact en phase de construction**

En phase de construction, peu de mesures d'atténuation sont réellement nécessaires. L'intensité de l'impact est considérée faible, l'étendue spatiale ponctuelle et la durée, longue puisque l'impact s'étendra au-delà de la durée de vie de la mine. En conséquence, l'importance de l'impact résiduel est considérée négative et faible.

### **Impact en phase d'exploitation**

Pour minimiser l'impact de la mine sur le régime hydrologique du site en phase d'exploitation, le plan de gestion des eaux comprend la maximisation de la recirculation des eaux vers l'usine de traitement du minerai pour réutilisation dans l'usine.

Compte tenu de la faible surface du parc à résidus où les eaux de précipitation sont captées et du fait que les eaux de ruissellement captées par les fossés de déviation seront rejetées dans un cours d'eau naturel, l'intensité de l'impact est considérée faible, l'étendue est ponctuelle et la durée est considérée moyenne puisque l'impact sera ressenti pendant la période d'exploitation de la mine. En conséquence, l'importance de l'impact résiduel est considérée négative et faible.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

En phase de fermeture, compte tenu des faibles surfaces concernées par rapport aux bassins versants et de la faible augmentation de l'évaporation des fossés et de l'évapotranspiration des surfaces mises en végétation, l'impact est considéré positif et d'intensité faible, l'étendue spatiale ponctuelle et la durée sont considérées longues. En conséquence, l'importance de l'impact résiduel est considérée positive et faible.

## 8.2.7 Qualité des eaux de surface et des sédiments

### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Réduire au minimum le ruissellement et l'écoulement hors site des zones de travail qui constituent des sources potentielles de contamination;
- Identifier clairement les aires de travaux afin de limiter les interventions uniquement aux aires requises;
- Mettre en place un dispositif qui permet contrôler à la source l'érosion des sols et le transport sédimentaire vers les cours d'eau et les plans d'eau en retenant des stratégies adaptées au site et aux conditions du milieu (ex: barrières à sédiments, enrochement, géotextile, balles de foin, bassins de sédimentation);
- Éviter tout rejet de débris dans le milieu aquatique. Tout débris introduit accidentellement sera retiré dans les plus brefs délais;
- Stabiliser tous les fossés de drainage qui reçoivent le ruissellement du chantier avant que les activités de construction commencent;
- Gérer les excédents de terre retirée lors du profilage de manière à éviter que le ruissellement n'entraîne des particules fines vers un cours d'eau ou un plan d'eau.

L'impact résiduel sur la qualité de l'eau en phase de construction peut être considéré d'intensité faible. Les impacts seront ressentis localement pour une durée courte (20 mois). Ainsi, l'importance de l'impact résiduel en phase de construction est considérée comme négative et faible.

### **Impact en phase d'exploitation**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Privilégier l'utilisation des émulsions plutôt que de l'ANFO. Ce dernier pourra toutefois être utilisé à l'occasion en cas de besoin particulier;
- Optimiser régulièrement le patron de sautage et le volume d'explosif de manière à minimiser la quantité de résidus d'explosifs;
- Utiliser de bonnes pratiques pour manipuler les explosifs et remplir les trous de sautage, et bien nettoyer tout déversement accidentel d'explosifs;
- Entreposer d'une manière finale seule les matières prévues au niveau des haldes à stériles et du parc à résidus miniers;
- Effectuer le rejet d'eau de la cellule active du parc à résidus via le déversoir d'urgence seulement lorsque les précipitations sont extrêmes et excèdent la crue de projet. Ce rejet serait alors nécessaire pour assurer la sécurité des digues du parc à résidus;
- Si une problématique de drainage minier acide était éventuellement identifiée, des mesures de mitigation seront mises en place afin de gérer les stériles potentiellement générateurs selon les meilleures pratiques environnementales reconnues de l'industrie minière;
- Exploiter les installations de traitement des eaux usées domestiques selon les prescriptions du fabricant et en conformité avec la réglementation en vigueur.

L'impact résiduel du projet sur la qualité de l'eau peut être considéré d'intensité moyenne. Les impacts seront ressentis localement pour une durée moyenne (phase d'exploitation). Ainsi, l'importance de l'impact résiduel est considérée comme négative et moyenne.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

En appliquant l'ensemble des mesures d'atténuation prévues pour les phases de construction et d'exploitation, l'impact du projet en phase de fermeture sur la qualité de l'eau peut être considéré globalement positif et d'intensité faible. Les impacts seront ressentis localement pour une durée longue. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel en phase de fermeture est considérée faible.

## **8.3 MILIEU BIOLOGIQUE**

### **8.3.1 Flore**

#### **Impact en phase de construction**

La phase de construction va impacter 500,6 ha de savanes arbustives à boisées, de savanes herbeuses et de forêts claires. Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Lors du choix final de la localisation des infrastructures du projet (autres que les fosses à ciel ouvert), éviter, ou à défaut limiter, l'empiètement sur des habitats floristiques et fauniques sensibles;
- Limiter le nombre d'arbres de grande taille à couper et réduire au minimum la taille des zones à déboiser et éviter toute coupe d'arbres inutile, sans valeur ajoutée opérationnelle;

- Assurer la restauration progressive des secteurs où les activités de construction ou opérationnelles sont terminées;
- Prévenir ou contrôler la présence de plantes envahissantes indésirables;
- Limiter et contrôler les risques de feux;
- Identifier clairement les habitats prioritaires (à potentiel écologique élevée) dans les environs des sites du projet et en limiter l'accès;
- Mettre en place des mesures de protection des plants d'espèces à statut.

Suite à l'application des mesures d'atténuation et de compensation, l'intensité de l'impact résiduel du projet sur la végétation en phase de construction est jugée faible puisque l'abondance et la répartition des formations végétales seront peu affectées étant donné l'abondance de peuplements similaires à l'échelle régionale. L'étendue de l'impact est jugée ponctuelle puisque limitée aux infrastructures minières et sa durée moyenne étant donné que les impacts s'étendront de la phase construction jusqu'à la restauration complète du site minier, une fois sa fermeture complétée. L'importance de l'impact résiduel en phase de construction est donc jugée négative et faible.

### **Impact en phase d'exploitation**

La phase d'exploitation va impacter 193,1 ha de savanes arbustives à boisées et de savanes herbeuses.

Plusieurs mesures d'atténuation mises en place pour la phase de construction seront conservées pour la phase d'exploitation.

Les travaux en phase d'exploitation vont engendrer une perte de végétation dont une partie sera remise en végétation de façon progressive. Ceci permettra de réduire les impacts sur le milieu récepteur, mais les bénéfices seront limités en termes de diversité des espèces végétales qui seront intégrées au site. L'impact résiduel de la phase d'exploitation sur la végétation est jugé faible, et son étendue ponctuelle et sa durée longue, car une partie des superficies détruites le seront de façon permanente. L'importance de l'impact résiduel est jugée négative et faible.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

La végétalisation du site à la fermeture de la mine aura un impact positif puisqu'elle permettra la mise en place de végétation dans des endroits où elle est très clairsemée ou même absente. L'intensité de l'impact est jugée moyenne, l'étendue ponctuelle et la durée longue. L'importance de l'impact résiduel sur la végétation est donc jugée positive et moyenne.

## **8.3.2 Benthos et poissons**

### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- N'aménager aucune infrastructure dans la zone tampon de 500 m le long des rivières Falémé et Balinko, sauf la station de pompage d'eau pour les situations d'urgence et les éléments connexes qui doivent obligatoirement y être localisés;
- Dans la mesure du possible, réaliser les travaux dans les cours d'eau temporaires pendant la saison sèche;
- Ne réaliser aucun travail de terrassement ou d'excavation sur les berges d'un cours d'eau lors des périodes de crue ou de fortes pluies;
- Contrôler l'érosion et les eaux de drainage des piles de terre végétale et de mort terrain;

- Interdire tout passage à gué de la machinerie dans les cours d'eau, sauf lorsque nécessaire pour des raisons d'urgence ou pour aménager des ponceaux et des radiers;
- Installer des ponceaux sur les cours d'eau temporaires traversés par les chemins miniers en saison sèche et selon les règles de l'art;
- Favoriser la stabilisation des talus riverains le plus rapidement possible à l'aide de techniques reconnues.

Suite à l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact sur les organismes benthiques et les poissons s'avère faible puisque très peu d'habitats aquatiques seront perturbés ou perdus par les travaux de construction. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, car elle sera limitée aux cours d'eau de l'empreinte du projet et du fait que les infrastructures du projet se trouvent en tête des bassins versants. La perturbation des habitats du benthos et du poisson sera de courte durée (limitée à la période des travaux) en ce qui a trait aux modifications de la qualité des eaux et de longue durée pour ce qui est des pertes permanentes d'habitats aquatiques dans l'aire d'étude. L'importance de l'impact résiduel de la phase de construction est donc jugée négative et faible.

### **Impact en phase d'exploitation**

Les mesures d'atténuation préconisées pour la phase de construction seront mises en place durant la phase d'exploitation afin de prévenir les risques d'érosion et de transport sédimentaire vers les cours d'eau.

Un débordement du parc à résidus en cas de pluies extrêmes pourrait avoir des conséquences néfastes sur les communautés benthiques et de poissons dans la rivière Falémé. Cependant, un débordement des bassins causé par des pluies d'intensité supérieure aux critères de conception des bassins du parc à résidus est considéré comme un événement exceptionnel dont la probabilité d'occurrence est très faible. De plus, en cas de pluies extrêmes, la capacité de dilution du milieu est très grande, de sorte que les contenus en cyanures seraient beaucoup moindres qu'à la sortie de l'évacuateur de crue. Par ailleurs, l'impact du pompage des fosses pourrait résulter en une diminution du débit des petits cours d'eau et de la rivière Balinko particulièrement lors de la saison sèche et affecter la qualité de l'habitat du poisson.

En conditions normales, l'impact résiduel de la gestion de l'eau de la mine sur la faune aquatique est négatif et d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera locale et de durée moyenne. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel de la phase d'exploitation est jugée négative et moyenne.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

L'impact résiduel de la gestion des eaux du parc à résidus sur la faune aquatique est négatif et de faible intensité en raison des faibles risques de contamination des eaux de la Falémé qui subsistent après la mise en place des mesures d'atténuation. La qualité de l'eau dans les cellules du parc à résidus devra être évaluée selon les critères établis avant le relâchement des eaux dans le cours d'eau temporaire en aval des installations. L'étendue de l'impact sera locale et la durée sera courte. L'importance de l'impact résiduel sur la faune aquatique en phase de fermeture est donc faible. En contrepartie, la fermeture favorisera un retour aux conditions hydrologiques initiales dans la Falémé ce qui aura un impact résiduel positif sur la faune aquatique et son habitat d'intensité faible, d'une étendue locale et sera permanente. L'importance de l'impact résiduel de la phase de fermeture est donc jugée positive et moyenne.

### 8.3.3 Reptiles et amphibiens

#### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Interdire toute circulation à l'extérieur des routes d'accès et des aires de travail;
- Effectuer les travaux les plus bruyants durant le jour;
- Sensibiliser les travailleurs à la présence de faune dans les zones de travail, principalement de celle des espèces en péril;
- Établir une limite de vitesse pour les différents types de chemin situés sur la propriété minière;
- Déplacer ou faire fuir les animaux de la zone juste avant et pendant les travaux de préparation des sites;
- Orienter les lumières vers le sol plutôt que vers le ciel et l'horizon;
- Concevoir l'éclairage de manière à obtenir une quantité de lumière optimale, c'est-à-dire un éclairage suffisant des sites et des installations, dans le respect des normes santé et sécurité applicables, tout en évitant les puissances excessives;
- N'éclairer que les endroits requis et éviter toute dispersion de lumière à l'extérieur des endroits à être éclairés.

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact résiduel du projet est faible puisqu'il est susceptible de modifier légèrement l'abondance et la répartition générale des reptiles et des amphibiens dans la zone d'étude. L'étendue est ponctuelle, car l'impact se limitera à l'empreinte du projet et à ses abords immédiats. La durée est moyenne puisque les pertes d'habitats dues à cette phase seront ressenties jusqu'à la fin de la phase d'exploitation. Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel est jugée négative et faible.

#### **Impact en phase d'exploitation**

Les mesures d'atténuation prévues pour la phase de construction s'appliqueront pour la phase d'exploitation. Pour cette dernière phase, diverses mesures d'atténuation complémentaires seront mises en place, notamment :

- Limiter les concentrations de cyanures contenues dans le complexe du parc à résidus miniers;
- Mettre en place un système de contrôle afin d'empêcher les animaux d'avoir accès au parc à résidus miniers, au bassin d'eau de procédé et aux fosses à ciel ouvert.

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact résiduel du projet est faible puisqu'il est susceptible de modifier légèrement l'abondance et la répartition générale des reptiles et des amphibiens dans la zone d'étude. L'étendue est locale, car les impacts dus au bruit peuvent s'étendre au-delà de l'empreinte du projet. La durée est longue étant donné que les pertes d'habitats seront permanentes dans certains secteurs (ex. : les fosses). Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel est jugée négative et moyenne.

#### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact résiduel de la phase de fermeture du projet attribuable aux activités de démantèlement et de végétalisation (ex. : déversement d'hydrocarbures) sur les amphibiens et les reptiles est négatif et faible. Toutefois, la mise en végétation aura un impact positif par la création d'habitats. L'intensité de l'impact des gains d'habitats est faible. L'étendue est

locale et la durée est longue puisque les gains d'habitats seront permanents. Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel de la phase de fermeture et de réhabilitation est jugée positive et moyenne.

#### **8.3.4 Oiseaux**

##### **Impact en phase de construction**

Les mesures d'atténuation prévues pour les reptiles et amphibiens s'appliqueront aux oiseaux. De plus, dans la mesure du possible, il faudra réaliser le déboisement et le décapage des sites en dehors de la période où le plus grand nombre d'espèces d'oiseaux nichent, afin de minimiser le nombre de nids détruits par les travaux de construction.

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact résiduel de la phase de construction du projet sur les oiseaux est faible puisqu'il est susceptible de modifier légèrement l'abondance et la répartition générale de ces animaux dans la zone d'étude. L'étendue est ponctuelle, car l'impact se limitera à l'empreinte du projet et à ses abords immédiats. La durée est moyenne puisque les pertes d'habitats se feront ressentir jusqu'à la fin de la phase d'exploitation. Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel est jugée négative et faible.

##### **Impact en phase d'exploitation**

Les mesures d'atténuation prévues pour la phase de construction s'appliqueront également pour la phase d'exploitation. À celles-ci s'ajoutent les mesures d'atténuation suivantes concernant la présence d'eau contenant des cyanures :

- Limiter les concentrations de cyanures contenues dans le complexe du parc à résidus miniers et plus particulièrement au bassin des eaux de procédé;
- Mettre en place des points d'eau alternatifs autour du site minier;
- Mettre en place des mesures qui permettront d'éloigner les oiseaux du parc à résidus miniers et du bassin d'eau de procédé, comme ils sont susceptibles de contenir des cyanures, et prévenir leur fréquentation par l'avifaune (ex. : agents munis de fusils chargés à blanc, pyrotechniques, animaux dressés (ex. : chien ou oiseau de proie) ou encore systèmes d'effarouchement électroniques (employés dans plusieurs aéroports).

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact résiduel du projet sur les oiseaux en phase d'exploitation est faible puisqu'il est susceptible de modifier légèrement l'abondance et la répartition générale de ces animaux dans la zone d'étude. L'étendue est locale, car les impacts dus au bruit peuvent s'étendre au-delà de l'empreinte du projet. La durée est longue puisque les pertes d'habitats seront permanentes dans certains secteurs (ex. : les fosses). Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel de la phase d'exploitation est jugée négative et moyenne.

##### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact attribuable aux activités de démantèlement et de végétalisation (ex. : déversement d'hydrocarbures) sur les oiseaux est jugée négative et faible. Toutefois, la mise en végétation aura un impact positif par la création d'habitats pour l'avifaune. L'intensité de l'impact des gains d'habitats est jugée faible. L'étendue est locale et la durée est longue puisque les gains d'habitats seront permanents. Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel est jugée positive et moyenne.

### 8.3.5 Mammifères

#### **Impact en phase de construction**

Les mesures proposées pour les amphibiens et les reptiles s'appliqueront également pour les mammifères. En plus de celles-ci, les mesures suivantes devraient être mises en œuvre afin de s'assurer d'une protection adéquate du chimpanzé qui est en voie d'extinction :

- Réaliser un inventaire spécifique au chimpanzé pendant la saison sèche avant le début de la phase de construction du projet;
- Réaliser un dénombrement par analyse ADN de la ou des populations de chimpanzés dans la zone d'étude.

Développer un Plan de protection adéquat à l'espèce en collaboration avec un organisme spécialisé dans la conservation de l'espèce (ex. : préservation de corridors de migration, conservation des points d'eau utilisés par l'espèce, l'intégration d'un système de traverse des chemins et des routes pour la faune, etc.);

- Réaliser un plan de suivi et de surveillance pour toutes les espèces à statut inscrites sur la liste de l'IUCN, confirmées dans la zone d'étude;
- Mise en place de mesures potentielles pouvant permettre de minimiser les risques de transmission de maladies infectieuses entre l'homme et les primates (ex. : éviter les contacts humains avec la faune et, principalement, avec les primates, immuniser les travailleurs contre des maladies (tuberculose, rougeole, oreillons, rubéole, fièvre jaune, tétanos, rage et polio) et récupérer ou enfouir tout excrément ou fluide physiologique;
- Assurer une gestion des déchets confinée à une ou des zones restreintes, qui seront surveillées et inaccessibles aux animaux.

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact en phase de construction est moyen puisqu'il est susceptible de modifier l'abondance et la répartition générale des mammifères, dont certains ont un statut de protection à l'échelle mondiale, dans la zone d'étude. L'étendue est ponctuelle, car les impacts seront limités à l'empreinte du projet (le bruit ne sera pas encore assez important pour se propager sur de longue distance). La durée est moyenne puisque les pertes d'habitats dues à cette phase seront ressenties jusqu'à la fin de la phase d'exploitation (sauf pour les fosses). Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel en phase de construction est jugée négative et moyenne.

#### **Impact en phase d'exploitation**

Les mesures d'atténuation prévues pour la phase de construction s'appliqueront pour la phase d'exploitation.

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact de la phase d'exploitation du projet sur les mammifères est faible puisqu'il est susceptible de modifier légèrement l'abondance et la répartition générale de ces animaux dans la zone d'étude. L'étendue est locale, car les impacts dus au bruit peuvent s'étendre au-delà de l'empreinte du projet. La durée est longue puisque les pertes d'habitats seront permanentes dans certains secteurs (ex. : les fosses). Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel est jugée négative et moyenne.

#### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

En considérant l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact de la phase de fermeture du projet attribuable aux activités de démantèlement et de végétalisation (ex. : déversement d'hydrocarbures) sur les mammifères est négatif et faible. Toutefois, la mise en végétation aura un impact positif par la création

d'habitats pour les mammifères. L'intensité de l'impact des gains d'habitats est faible. L'étendue est locale et la durée est longue puisque les gains d'habitats seront permanents. Conséquemment, l'importance de l'impact résiduel de la phase de fermeture et de réhabilitation est jugée positive et moyenne.

## 8.4 MILIEU SOCIOÉCONOMIQUE

### 8.4.1 Occupation de l'espace et activités économiques

#### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Favoriser le positionnement des composantes de projet entraînant le moins d'empiètement possible sur les villages, les hameaux, les zones habitées, les champs agricoles et autres secteurs d'usage communautaire;
- Aménager, si compatible avec les exigences des futures opérations minières, les haldes de stériles, l'usine de traitement du minerai, le parc à résidus miniers, les bassins d'eau de la base-vie et les infrastructures connexes à plus de 500 m des zones habitées de manière permanente;
- Établir une zone tampon de 500 m (ou plus selon les besoins) autour des haldes de stériles, des fosses à ciel ouvert, de l'usine de traitement du minerai, du parc à résidus miniers, des bassins d'eau de la base-vie et des infrastructures connexes;
- Proscrire toute construction d'habitation ainsi que l'usage de tout puits/forage d'eau à des fins de consommation humaine ou animale à l'intérieur des limites de la zone tampon (500 m). Afin d'éviter qu'il y ait trop de pertes pour les communautés concernées, AGEM Sénégal n'entend pas à priori interdire la pratique d'activités liées à l'agriculture et l'élevage dans la zone tampon; toutefois, la réalisation de ce type d'activité à l'intérieur du 500 m devra être approuvée au préalable par AGEM Sénégal. Les demandes d'autorisation seront analysées au cas par cas, mais sur la base de critères préfinis qui seront communiqués aux parties prenantes;
- Proscrire toute construction d'habitation ainsi que tout puits/forage d'eau potable à l'intérieur des limites d'une zone tampon de 50 m autour de la route de halage. La réalisation d'activités liées à l'agriculture et l'élevage dans cette zone tampon de ce type d'activité devra être approuvée au préalable par AGEM Sénégal; les demandes d'autorisation seront analysées au cas par cas;
- Via son Programme de support au développement des communautés locales (voir section 9.4), AGEM Sénégal compte plutôt encourager les orpailleurs et leurs familles à pratiquer de nouvelles activités génératrices plus durables et plus sécuritaires pour eux et pour l'environnement. Ainsi, la mise en place d'activités génératrices de revenus autres que l'orpaillage, mais leur permettant de toucher des revenus similaires à ceux qu'ils peuvent obtenir grâce à l'orpaillage sera supportée par AGEM Sénégal.

L'intensité de l'impact sur l'occupation de l'espace et les activités économiques est considérée comme moyenne. Son étendue est locale et la durée est courte puisque les effets seront ressentis durant la période de construction. En tenant compte de l'application des différentes mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la phase de construction est donc jugée négative et moyenne.

#### **Impact en phase d'exploitation**

Les mesures d'atténuation pertinentes élaborées et mises en œuvre durant la phase de construction seront maintenues en phase d'exploitation.

La mesure d'atténuation suivante sera également mise en place :

- Privilégier l'achat local de certaines denrées en biens (ex. : légumes). L'achat local sera privilégié par la société dans la mesure où les denrées et les biens sont :
  - Offerts à des prix compétitifs et raisonnables en tenant compte du contexte départemental;
  - Disponibles au moment opportun selon les besoins d'AGEM Sénégal;
  - Fournis d'une manière fiable;
  - Conformés aux exigences de la société en termes de qualité.

Les impacts du projet sur l'occupation de l'espace et les activités économiques seront essentiellement liés à la phase de construction et on considère, aux fins de la présente évaluation, qu'ils auront été atténués ou compensés de manière satisfaisante. Pour leur part, les impacts découlant spécifiquement de la phase d'exploitation seront à la fois négatifs et positifs. L'intensité de l'impact de la phase d'exploitation du projet tant sur l'occupation de l'espace que sur les activités économiques est considérée comme faible. Son étendue est ponctuelle et la durée est longue. En tenant compte de l'application des différentes mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la phase d'exploitation est donc jugée négative et faible.

#### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

En permettant que certains lieux exploités dans le cadre du projet soient à nouveau utilisés par les populations locales, la phase de fermeture va entraîner des impacts positifs sur l'occupation de l'espace et les activités économiques. L'intensité de l'impact est considérée faible. Son étendue est ponctuelle et la durée est longue puisque les effets seront ressentis sur une période se poursuivant bien au-delà de la fin de la phase de fermeture. En tenant compte de l'application des différentes mesures d'atténuation (incluant la mise en œuvre du Programme de support au développement des communautés locales), l'importance de l'impact résiduel de la phase de fermeture et de réhabilitation est donc jugée positive et faible.

### **8.4.2 Infrastructures de base**

#### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Aménagement, de concert avec l'État et les autorités du département, d'un accès routier à contresens, non-goudronné entre la Ville de Saraya et le site de la future mine. Cet accès routier, non-goudronné, sera conçu pour être praticable à l'année. Dans la mesure du possible, le lien routier sera aménagé de façon à contourner les villages, et en particulier les écoles;
- Reconstruction du pont permettant le passage de la rivière Koïla Kabé à proximité du village de Boféto, ce qui favorisera le désenclavement des villages éloignés.

En tenant compte de la reconstruction de l'accès routier et du pont sur la Koïla Kabé, le projet n'entraînera pas d'impact sur les infrastructures de base de la zone du projet durant la phase de construction.

#### **Impact en phase d'exploitation**

Le programme d'AGEM Sénégal en matière de support au développement des communautés locales est présenté à la section 9.4. À titre d'exemple, les interventions d'AGEM Sénégal en lien avec les infrastructures de base pourraient comprendre :

- Installation des forages d'eau pour approvisionner en eau potable les communautés avoisinant son projet. Le nombre et localisation de ces forages sera déterminé de concert avec les autorités locales;

- Réalisation, de concert avec l'État, des investissements structurants en termes de santé, d'éducation et de formation;
- Réfection et/ou construction de salles de classe dans les communes voisines du projet;
- Fourniture d'énergie électrique provenant d'une source renouvelable et durable (ex. solaire ou éolien) à des infrastructures communautaires comme les écoles, les cases de santé et les forages d'eau.

L'intensité de l'impact de la phase d'exploitation sur les infrastructures de base est considérée comme faible. Son étendue est ponctuelle et la durée est longue puisque les effets seront ressentis sur une période se poursuivant bien au-delà de la fin de la phase de fermeture. En tenant compte de l'application des différentes mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la phase d'exploitation est donc jugée positive et faible.

#### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

Le projet n'entraînera pas d'impact particulier sur les infrastructures de base de la zone du projet durant la phase de fermeture. Les mesures mises en œuvre tant en construction qu'en opération devraient laisser dans la zone du projet un réseau durable d'infrastructures de santé, d'approvisionnement en eau et énergie, d'éducation et de loisirs.

### **8.4.3 Emploi et économie**

#### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation maximisation des retombées en matière d'emploi et d'économie seront mises en place, notamment :

- Élaboration d'une stratégie de recrutement pour les postes d'ouvriers généraux pour faire connaître celle-ci des populations locales. Une telle exigence devrait aussi, dans la mesure du possible, être inscrite dans les contrats des entrepreneurs. L'entreprise s'engage également à faire connaître la liste des besoins en travailleurs à venir aux populations locales;
- Mise en place d'une revue des potentiels d'obtention de contrats pour les entreprises régionales. Face à l'absence de petites et moyennes entreprises, mise en œuvre d'un Programme de support au développement des communautés locales visant à permettre aux populations de la zone du projet de devenir des fournisseurs via le déploiement d'activités autres que celles de la construction.

En phase de construction, suite à l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact résiduel du projet sur l'emploi et l'économie est faible. L'étendue est jugée régionale et sa durée comme courte. Globalement, l'importance de l'impact résiduel de la phase de construction est donc jugée positive et faible.

#### **Impact en phase d'exploitation**

Tel qu'énoncé à la section 3.14 du présent résumé, pour la phase d'exploitation, il y aura trois grandes catégories d'emploi dans l'entreprise :

- Catégorie 1 : Gestionnaires, spécialistes techniques et formateurs;
- Catégorie 2 : Emplois spécialisés – Mine, métallurgie, entretien, laboratoires;
- Catégorie 3 : Emplois non spécialisés.

Les emplois de gestionnaires, de spécialistes techniques et de formateurs seront occupés par des candidats ayant les compétences, l'expérience et les aptitudes techniques que ces postes de haut niveau exigent. Ces postes seront ainsi octroyés aux meilleurs candidats qu'ils proviennent du département, de la région, du pays,

de la sous-région ou qu'ils soient expatriés, ceci en conformité avec la législation du travail du Sénégal. Ils pourront déjà être à l'emploi d'IAMGOLD dans ses autres installations dans la sous-région ou à l'international.

Les emplois spécialisés seront, quant à eux réservés, aux personnes qualifiées, c'est-à-dire celles ayant une combinaison de formation, d'expérience et d'expertise démontrée dans le domaine visé par le poste en question. L'évaluation de chacun des candidats sera bien entendu faite en tenant compte du contexte de formation, d'éducation et d'emploi prévalant dans la région de Kédougou et au Sénégal en général.

À compétence, expérience et aptitudes égales, la priorité pour les postes spécialisés comme pour les emplois non spécialisés sera donnée à l'embauche des personnes résidant dans les zones suivantes (carte 3.2).

Zone d'influence directe des activités :

- Zone 1 – Médina Baffé, Doumakhia, Tourébourg, Babouya, Khérémakhono, Kiribou, Boféto, Bétékhali, Guémedji, Fadougou, Koulimindé, Noumoufoukha, Boto-Boféto, Boto-Guémedji, Diakha- Guémedji, Khouréforé, Guémedji, Niengueya, Fandiandian Sonkhoya.

Zone d'influence indirecte des activités :

- Zone 2 – Reste de la commune de Medina Baffé (hors zone 1) et village de Nafadji;
- Zone 3 – Département de Saraya : villages riverains sur l'axe routier Saraya et ville de Saraya (en raison de la présence anticipée de la majorité des travailleurs et de leur famille);
- Zone 4 – Reste de la région de Kédougou;
- Zone 5 – Reste du territoire sénégalais.

Le processus de recrutement qui sera mis en place impliquera des représentants des communautés locales. Les modalités demeurent à définir. Une commission locale de recrutement sous la supervision du préfet / sous-préfet pourrait être mise en place pour établir une banque de candidats potentiels mais la sélection finale sera assurée par AGEM Sénégal, sur la base des compétences, formations et aptitudes des candidats. En aucun cas, les élus locaux ne pourront se substituer à la société pour faire un recrutement.

Tout comme pour la phase de construction, dans le cadre de ses activités d'exploitation, AGEM Sénégal compte privilégier l'achat local de certaines denrées et biens dans le cadre de ses activités d'exploitation.

En phase d'exploitation, en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact résiduel du projet sur l'emploi et l'économie est faible. L'étendue est jugée régionale et sa durée comme longue. Globalement, l'importance de l'impact résiduel de la phase d'exploitation est donc jugée positive et moyenne.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

L'impact de la phase de fermeture du projet sur le marché de l'emploi et l'économie devrait être de moindre envergure que ceux des phases de construction et d'exploitation. En tenant compte de l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact résiduel du projet sur l'emploi et l'économie est faible. L'étendue est jugée régionale et sa durée comme courte. Globalement, l'importance de l'impact résiduel de la phase de fermeture et de réhabilitation est jugée positive et faible.

#### 8.4.4 Santé et bien-être

##### **Impact en phase de construction**

Les principales mesures d'atténuation concernant les émissions de poussières et de bruit sont présentées aux sections 8.2.2 et 8.2.3. Face à la prolifération possible des maladies transmissibles (VIH/SIDA et autres IST), diverses mesures pourraient être mises en œuvre par AGEM Sénégal, seul ou en collaboration avec les établissements de santé locaux et les représentants des villages et hameaux :

- Élaboration d'un Plan de communication pour un changement de comportement face aux ITS et au VIH/sida appliqué auprès des populations à risque;
- Prise de dispositions visant plus particulièrement à renforcer la surveillance épidémiologique et le suivi de l'état sanitaire des employés œuvrant sur le chantier et des populations locales;
- Mise sur pied d'un centre de santé dédié aux travailleurs de l'entreprise ou de ses sous-traitants pour l'ensemble de la phase de construction.

Concernant la sécurité routière et les risques d'accident impliquant les véhicules :

- Mise en place d'un programme de formation sur la conduite préventive et défensive pour tous les conducteurs de l'entreprise et de ses sous-traitants;
- De concert avec les autorités locales, mise en place d'une formation simplifiée sur la conduite préventive et défensive et d'un programme de sensibilisation à la traversée sécuritaire des voies de circulation aux membres des communautés de la zone de projet et localisés dans l'axe routier Saraya-Boto;
- Mise en place de barrières aux points de croisement des voies de circulation requises pour le chantier et des routes locales et présence d'agents de sécurité.

Concernant la santé et la sécurité des travailleurs, la principale mesure d'atténuation sera de mettre en œuvre la Politique de Santé et Sécurité d'IAMGOLD (janvier 2016) d'où découleront les mesures suivantes :

- Réaliser une analyse des risques des diverses activités de construction, particulièrement celles susceptibles de constituer une menace pour la vie des travailleurs. Cette analyse devra être menée préalablement à la phase de construction par le promoteur ainsi que toutes les entreprises actives sur le chantier;
- Préparer un programme de prévention des accidents de travail et des maladies professionnelles, se basant sur l'analyse de risque mentionnée ci-dessus, et visant les travailleurs affectés à la construction. Toutes les entreprises actives sur le chantier devront se conformer aux principes directeurs de ce programme et élaborer leur propre programme concernant les activités réalisées par leurs travailleurs;
- Préparer un plan de Gestion spécifique en matière de Santé Sécurité incluant les procédures et les méthodes de travail à suivre;
- Apporter, en saison sèche, une attention particulière au port d'équipement de protection individuelle (masques) pour protéger le personnel contre les émissions de poussières;
- Assurer la mise en œuvre par toutes les entreprises actives sur le chantier de mesures pour éviter ou minimiser dans la mesure du possible le nombre d'accidents de travail (ex. : fourniture d'équipements de protection individuelle, formation, vaccination).

En phase de construction, suite à l'application des mesures d'atténuation, l'intensité de cet impact sur la santé et le bien-être des populations locales et des travailleurs est donc considérée moyen, avec une étendue spatiale locale. Compte tenu de la courte durée de la phase de construction (environ 20 mois), l'importance de l'importance de l'impact résiduel de la phase de construction est donc jugée négative et moyenne.

#### **Impact en phase d'exploitation**

Les mesures d'atténuation mises en place pour la phase de construction seront conservées pour la phase d'exploitation.

En tenant compte de l'ensemble des mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre, l'impact résiduel de la phase d'exploitation sur la santé et la sécurité des populations locales et des travailleurs est jugé d'intensité faible. Considérant que son étendue spatiale est ponctuelle, car elle n'excède pas la zone du projet, et que sa durée est longue, l'importance de l'impact résiduel de la phase d'exploitation est jugée négative et faible.

#### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

L'intensité des travaux de fermeture de la mine sera plus faible qu'en exploitation de la mine de sorte que les risques à la santé et au bien-être des populations locales et des travailleurs devraient être moindres. L'importance de l'impact est donc considéré faible. L'étendue des travaux sera limitée aux installations minières, de sorte que son étendue sera ponctuelle et la durée des travaux sera courte. En raison de ces facteurs, l'importance de l'impact résiduel de la phase de fermeture est donc jugée négative et faible.

### **8.4.5 Patrimoine archéologique et culturel**

#### **Impact en phase de construction**

Il est toujours possible que des vestiges archéologiques ou culturels, voire des sépultures ou des « restes humains », soient mis à jour fortuitement lors travaux de préparation du site. Dans de telles circonstances, les sites archéologiques ainsi découverts seront traités conformément aux règles de l'art. Les procédures applicables en cas de découverte fortuite seront incluses dans tous les contrats liés à la construction du projet. Ces procédures devraient au minimum prévoir :

- La sensibilisation du personnel affecté aux travaux;
- La suspension des travaux par les responsables de chantier et la protection du site afin de ne pas perturber le lieu de la découverte tant qu'une évaluation n'a pas été réalisée par des spécialistes compétents et que les mesures à prendre n'ont pas été déterminées;
- L'obligation de notifier dans les meilleurs délais aux organismes compétents (ex. : Direction du Patrimoine culturel, Ministère de la Culture et de la Communication);
- La production par les responsables de chantier d'un rapport de découverte fortuite (date et heure de la découverte, emplacement, description du bien culturel physique, mesures de protection temporaire).

Dans le cas où un site ne peut être évité par les travaux, il devra faire l'objet d'une fouille de conservation en collaboration avec les autorités (ex. : Direction du Patrimoine culturel, Ministère de la Culture et de la Communication) et les communautés concernées.

L'application des mesures d'atténuation prévues (incluant la procédure applicable en cas de découverte fortuite) fera en sorte que la réalisation des travaux de travaux de préparation et d'aménagement des sites n'entraînera pas de répercussions sur le patrimoine archéologique et culturel. Aucun impact n'est donc appréhendé sur cette composante.

### **Impact en phase d'exploitation**

Les mesures d'atténuation mises en place pour la phase de construction seront conservées pour la phase d'exploitation.

L'application des mesures d'atténuation prévues fera en sorte que la réalisation des travaux de travaux de préparation et d'aménagement des sites n'entraînera pas de répercussions sur le patrimoine archéologique et culturel. Aucun impact n'est donc appréhendé sur cette composante.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

Aucun impact résiduel sur le patrimoine archéologique et culturel n'est anticipé en phase de fermeture.

## **8.4.6 Paysage**

### **Impact en phase de construction**

Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place, notamment :

- Réduire l'emprise des installations et des infrastructures dès la phase de conception afin de minimiser les effets sur le paysage local;
- Délimiter, au préalable, les différentes aires visées par les activités de déboisement et les activités de préparation et d'aménagement des sites et assurer le respect des limites des aires ainsi désignées;
- Mise en place d'un système d'éclairage nocturne sécuritaire et efficace, mais permettant de réduire la pollution lumineuse (sélection de luminaires appropriés, établissement du nombre de sources requises, utilisation d'éclairage directionnel, etc.).

Le paysage du domaine d'accueil présente somme toute une valeur limitée et une faible sensibilité. De plus, ces répercussions demeureront peu visibles des populations locales en raison de la distance séparant leurs lieux de résidence des sites touchés par les travaux. Pour ces raisons, l'intensité de l'impact est considérée comme forte puisque le projet va affecter le paysage d'une manière susceptible de modifier considérablement sa qualité. L'étendue spatiale de la répercussion est jugée ponctuelle, puisque limitée à l'empreinte du projet et sa durée longue puisque les effets seront ressentis, de façon continue ou discontinue, bien au-delà de la durée d'exploitation de la mine. En tenant compte de l'application des différentes mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la phase de construction est jugée négative et moyenne.

### **Impact en phase d'exploitation**

La principale mesure d'atténuation sera la mise en végétation progressive des haldes de stériles.

L'intensité de l'impact résiduel est considérée comme forte. L'étendue spatiale de la répercussion est jugée ponctuelle et sa durée longue puisque les effets seront ressentis, de façon continue ou discontinue, bien au-delà de la durée de l'exploitation de la mine. En tenant compte de l'application des différentes mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la phase d'exploitation est jugée négative et moyenne.

### **Impact en phase de fermeture et de réhabilitation**

Même après le démantèlement des infrastructures et la mise en végétation, le paysage demeurera quand même légèrement perturbé. Les haldes à stériles revégétées et les digues du complexe du parc à résidus continueront à dominer les lieux, marquant une discordance verticale avec le milieu environnant. Dans l'ensemble, les travaux de fermeture permettront toutefois au milieu de retrouver graduellement un aspect naturel, ce qui aura un impact positif sur le paysage. En phase de fermeture, l'intensité de l'impact est jugée

faible, l'étendue ponctuelle et la durée, longue. L'importance de l'impact résiduel de la phase de fermeture et de réhabilitation est donc jugée positive et faible.

## 8.5 EFFETS CUMULATIFS

Les impacts cumulatifs résultent de l'addition des impacts d'un projet à ceux des projets existants, des projets à venir et/ou des projets que l'on peut prévoir dans l'avenir. L'évaluation des impacts cumulatifs s'applique généralement à des scénarios où deux projets distincts ont des effets cumulatifs sur une ou plusieurs composantes du milieu.

Dans le cas du projet Boto, aucun projet majeur pouvant avoir un impact cumulatif n'est connu. Le projet minier le plus près du projet Boto est la mine Fékola au Mali qui est tout de même située à environ 10 km. De plus, il est localisé dans un autre pays, ce qui diminue les impacts socioéconomiques cumulatifs potentiels. Les projets Sabodala et Mako sont, quant à eux, localisés à plus de 100 km du projet Boto. Dans ce contexte, aucun impact cumulatif n'est prévu même au niveau de la demande en main d'œuvre.

# 9 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

## 9.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Au moment de la construction et de l'exploitation, AGEM Sénégal mettra en place un Plan de gestion environnementale et sociale (PGES), tel que requis par le Code de l'environnement du Sénégal. Ce plan sera basé sur les principes de la norme internationale ISO 14001 et des lignes directrices du groupe de la Banque mondiale.

L'EIES présente une première version du PGES. Le Plan sera bonifié suite à la révision de l'EIES par les autorités compétentes sénégalaises. De même, le PGES sera mis à jour régulièrement au cours des diverses phases du projet, et ce, pour en assurer l'amélioration continue et l'efficacité.

Le PGES préliminaire porte sur neuf composantes environnementales et sociales significatives du projet Boto, soit:

- Gestion des émissions atmosphériques, des poussières et de la qualité de l'air;
- Gestion du bruit, des vibrations et de l'ambiance sonore;
- Gestion des ressources hydriques et de la qualité de l'eau;
- Gestion des déchets et des matières résiduelles;
- Gestion des matières dangereuses;
- Gestion des cyanures;
- Engagement des parties prenantes;
- Relocalisation et compensation pour les déplacements physiques et économiques;
- Support au développement des communautés locales.

Pour les six premières composantes du PGES, la majorité des aspects suivants ont été développés : contexte, objectifs, portée, cadre réglementaire et critères de performance, impacts potentiels, mesures de contrôle, de prévention et d'atténuation, rôles et responsabilités, formation, mesures d'urgence et coûts associés à la mise en œuvre.

## 9.2 PLAN PROVISOIRE D'ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

Pour le Plan provisoire d'engagement des parties prenantes, les aspects suivants ont été abordés : identification des parties prenantes (locales/communautaires, sous-régionales, régionales et nationales), stratégie et activités d'engagement (incluant mise en place d'un comité de relations communautaires et d'un centre local d'information et de relations communautaires) ainsi que gestion des plaintes, des doléances et des griefs.

Les activités d'engagement pourraient notamment comprendre la publication de documents de support à l'engagement, la tenue d'ateliers de travail avec des groupes spécifiques (ex. : orpailleurs), la tenue d'assemblées publiques (villageoises ou de hameau), la tenue de rencontres avec les élus et autorités locales politico-administratives et traditionnelles ainsi que l'organisation de groupes de discussion (par localité, par groupes d'intérêt/culturellement sous-représentés/potentiellement vulnérables, etc.).

Le comité de relations communautaires devrait être composé des représentants des autorités locales politico-administratives et traditionnelles (conseillers municipaux, chef de village) ainsi que les représentants des principaux groupes et catégories socio-professionnels (femmes, jeunes, commerçants, artisans, orpailleurs, etc.). La composition du comité sera aussi représentative que possible de l'ensemble des villages et hameaux au niveau local et sous-régional.

Le centre local d'information et de relations communautaires devait être localisé à un endroit stratégique, vraisemblablement à Guémedji, et sera facilement accessible. Un conseiller en relation avec la communauté d'AGEM Sénégal y sera régulièrement présent.

## 9.3 PROGRAMME PROVISOIRE DE RELOCALISATION ET DE COMPENSATION

Dans l'hypothèse ou d'éventuels déplacements économiques physiques ou physiques économiques seraient requis pour réaliser le projet, AGEM Sénégal mettra en place un programme de relocalisation et de compensation conforme aux exigences de la réglementation sénégalaise et des normes internationales. Aux fins de l'élaboration et de la mise en œuvre du Programme provisoire de relocalisation et de compensation, un processus en quatre phases sera mis en place :

- Phase 1 : Le Programme provisoire publié dans le cadre de la présente EIES sera le principal résultat de cette phase;
- Phase 2 : Réalisation d'une enquête exhaustive pour documenter les impacts des déplacements et identifier toutes les personnes affectées;
- Phase 3 : Mise en œuvre et des négociations individuelles;
- Phase 4 : Suivi et appui, incluant la mise en œuvre des programmes convenus de restauration des moyens de subsistance, d'assistance aux personnes vulnérables, et de suivi-évaluation.

Les activités à réaliser pour en arriver à un Programme de relocalisation et de compensation qui soit complet et opérationnel sont les suivantes :

- Élaboration d'une Stratégie d'engagement des parties prenantes spécifique aux relocalisations et compensation, incluant la mise sur pied d'un forum d'échanges pour les questions relatives à l'acquisition de terrains, la réinstallation et la restauration des moyens de subsistance;

- Élaboration d'un Cadre de compensation, incluant la définition d'une politique et des critères d'éligibilité, de règles et de types de compensation spécifiques;
- Sélection de sites de relocalisation et planification des actions à prendre pour faciliter celle-ci;
- Élaboration d'un Programme de restauration des moyens de subsistance;
- Préparation d'un Plan d'appui aux personnes et groupes vulnérables;
- Mise en place d'un Système de Gestion des Grieffs;
- Conception d'un Programme de suivi-évaluation.

## 9.4 PROGRAMME DE SUPPORT AU DÉVELOPPEMENT DES COMMUNAUTÉS LOCALES

Les principes directeurs du Programme de support au développement des communautés locales sont les suivants :

- Agir en partenariat avec l'État, les agences publiques et les organismes non gouvernementaux (ONG) spécialisés;
- Investir dans le développement durable des communautés locales;
- Agir en partenariat avec les communautés locales;
- Privilégier l'investissement ponctuel dans des projets déjà identifiés dans les plans d'action prioritaires et autres plans de développement des autorités;
- Établir une convention pour chaque investissement.

Les axes prioritaires que la société compte supporter dans le cadre du programme sont les suivants :

- Santé des populations;
- Approvisionnement en eau;
- Sécurité alimentaire et lutte contre la malnutrition;
- Éducation et formation;
- Sécurité des populations;
- Activités génératrices de revenus et économie locale;
- Énergie;
- Assainissement collectif des villages et des quartiers;
- Loisirs et rétention de la population;
- Activités génératrices de revenus.

AGEM Sénégal agira en priorité dans les secteurs situés à proximité de ses activités minières et des activités indirectes associées à la construction et à l'exploitation d'une mine. Pour ce faire, cinq zones d'intervention seront établies (carte 3.2). Ces zones sont les suivantes :

Zone d'influence directe des activités :

- Zone 1 – Médina Baffé, Doumakhia, Tourébourg, Babouya, Khérémakhono, Kiribou, Boféto, Bétékhali, Guémedji, Fadougou, Koulimindé, Noumoufoukha, Boto-Boféto, Boto-Guémedji, Diakha- Guémedji, Khouréforé, Guémedji, Niengueya, Fandiandian Sonkhoya.

Zones d'influence indirecte des activités :

- Zone 2 – Reste de la commune de Medina Baffé (hors zone 1) et village de Nafadji;
- Zone 3 – Département de Saraya : villages riverains sur l'axe routier Saraya et ville de Saraya (en raison de la présence anticipée de la majorité des travailleurs et de leur famille);

- Zone 4 – Reste de la région de Kédougou;
- Zone 5 – Reste du territoire sénégalais.

Le support d'AGEM Sénégal au développement des communautés sera offert en priorité dans les zones 1, 2 et 3, mais sans pour autant négliger les zones 4 et 5.

## 10 PLAN DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE

---

### 10.1 MÉTÉOROLOGIE

Une station météorologique sera installée à proximité de la base-vie. Les données recueillies comprendront la température, les précipitations, la vitesse et la direction du vent.

### 10.2 ATMOSPHÉRIQUES ET QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT

Les paramètres suivants feront l'objet de suivi dans l'air ambiant et aux sources d'émission : oxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), matières particulaires totales, matières particulaires (< 10 µm et < 2,5 µm), plomb (Pb), cadmium (Ca) et ozone (O<sub>3</sub>). Les paramètres de suivi dans l'air ambiant et dans les émissions seront mesurés une fois par quatre mois. Une station témoin sera installée près de la station météorologique afin de documenter la qualité de l'air dans les secteurs non affectés par le projet. Une autre station sera localisée au nord de Guémedji.

### 10.3 RETOMBÉES DE POUSSIÈRES ET SOLS

Les stations de suivi des retombées de poussières et de qualité des sols seront localisées :

- Dans le secteur de la station météorologique (témoin);
- Dans le hameau de Kouloumindé à la limite de la zone tampon de 500 m avec la fosse Boto-5;
- À l'est-sud-est de la halde Boto-5;
- Au nord du village de Guémedji, à proximité de la station de suivi de la qualité de l'air ambiant;
- À l'est de la halde Malikoundi.

Les paramètres mesurés pour les sols seront les métaux extractibles totaux. Le suivi sera réalisé une fois par an.

### 10.4 SONORES ET VIBRATIONS

Les stations de suivi du niveau sonore seront localisées :

- Dans le hameau de Kouloumindé à la limite de la zone tampon de 500 m avec la fosse Boto-5;
- Au nord du village de Guémedji, à proximité de la station de suivi de la qualité de l'air ambiant;
- Au nord de la base-vie à proximité de l'usine et de la halde temporaire de minerai.

Il est à noter que les deux premières stations seront également utilisées pour le suivi du niveau de vibrations générés par les activités de dynamitage dans les fosses Malikoundi et Boto-5. La fréquence d'échantillonnage sera trimestrielle pour la première année d'exploitation. Par la suite, le suivi pourra se faire sur une base semestrielle.

## 10.5 EAUX DU PARC À RÉSIDUS

Les paramètres mesurés seront dans chacun des deux bassins du parc à résidus : pH, matières en suspension (MES), cyanures (CN) totaux, libres et WAD, SO<sub>4</sub>, Al, As, Ca, Co, Cu, K, Mg, Na, Ni, Si et Zn. La fréquence d'échantillonnage des eaux de procédé sera déterminée par les besoins opérationnels de l'usine, car elles seront recyclées dans le procédé de traitement du minerai. Par contre, un échantillon sera prélevé à chaque fois que de l'eau de procédé est rejetée dans l'environnement via le déversoir d'urgence d'une cellule du parc à résidus.

## 10.6 EAUX DES BASSINS DE SÉDIMENTATION DES EAUX D'EXHAURE ET DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES HALDES DE STÉRILES

Les paramètres mesurés seront : MES, pH, hydrocarbures totaux, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Al, As, Ca, Co, Cu, K, Mg, Na, Ni, Si et Zn. Le suivi sera réalisé tous les mois, lorsqu'il y a écoulement d'eau hors des bassins.

## 10.7 EFFLUENT DES EAUX DOMESTIQUES

Les paramètres mesurés comprendront entre autres : température, MES, demande chimique en oxygène (DCO), demande biochimique en oxygène (DBO<sub>5</sub>), SO<sub>4</sub>, Cl, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, phosphore, organophosphates, hydrocarbures totaux coliformes totaux et fécaux et streptocoques fécaux. L'effluent du système de traitement des eaux usées fera l'objet d'un échantillonnage tous les trois mois.

## 10.8 EAUX DE SURFACE

Trois stations de suivi seront localisées sur la rivière Balinko et quatre stations sur la rivière Falémé. Une station de suivi sera localisée dans le secteur du bassin des eaux fraîches. Les paramètres mesurés comprendront entre autres: pH (*in situ*), MES, dureté totale, turbidité, métaux divers, SO<sub>4</sub>, K, Cl, F, CN totaux, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, phosphates, coliformes totaux et fécaux, streptocoques fécaux, hydrocarbures pétroliers. Les échantillons seront prélevés à une fréquence mensuelle durant les phases de construction et d'exploitation.

## 10.9 SÉDIMENTS

Trois stations de suivi seront localisées sur la rivière Balinko et quatre stations sur la rivière Falémé. Les paramètres mesurés comprendront entre autres : granulométrie, soufre, mercure et métaux extractibles totaux, CN totaux et contenu en matières organiques. Les échantillons seront prélevés à une fréquence annuelle durant les phases de construction et d'exploitation.

## 10.10 EAUX SOUTERRAINES

Le programme de suivi de la qualité des eaux souterraines comprendra neuf puits d'observation existants, neuf nouveaux puits d'observation proposés selon la position des infrastructures ainsi que quatre puits et forages aménagés pour les populations locales. Les paramètres mesurés comprendront entre autres : pH (*in situ*), MES, dureté totale, turbidité, métaux divers, SO<sub>4</sub>, Cl, F, CN totaux, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, coliformes totaux et fécaux, streptocoques fécaux et hydrocarbures pétroliers. Le niveau de l'eau sera aussi mesuré dans les piézomètres de suivi. La fréquence des prélèvements des échantillons d'eau souterraine sera semestrielle durant l'exploitation du site.

## 10.11 POISSON ET SON HABITAT

Le suivi de la végétation aquatique, du benthos et des poissons sera réalisé à trois stations localisées sur la rivière Falémé, quatre stations localisées sur la rivière Balinko et une localisée sur la rivière Koïla Kabé. Pour les populations de poisson, les indicateurs de suivi comprendront le nombre d'espèces, le nombre de nombre de poissons capturés par unité d'effort, la longueur, le poids et l'état de santé. Le suivi a tous les trois ans, soit à l'an 3, l'an 6 et l'an 9 des opérations de la mine lors de la crue et lors de la décrue.

## 10.12 FAUNE TERRESTRE ET OISEAUX

Un registre des mortalités d'animaux sera maintenu à jour. Le registre contiendra toute l'information utile dont la date et le lieu de découverte, la cause supposée ou démontrée de la mortalité et l'espèce concernée.

## 10.13 UTILISATION DU TERRITOIRE ET RELOCALISATION

Un suivi sera réalisé dans le cadre du Programme provisoire de relocalisation et de compensation. L'équipe chargée de la mise en œuvre du processus de réinstallation identifiera, en collaboration avec les personnes affectées par le Projet, un ensemble d'indicateurs comprenant, entre autres :

- Les indicateurs d'intrants qui permettent de savoir si des ressources humaines et financières suffisantes ont été mobilisées dans le cadre de la mise en œuvre du PPRC;
- Les indicateurs de réalisation qui permettent de savoir si les objectifs énoncés dans le PPRC sont en voie d'être atteints en temps opportun et de manière efficace;
- Les indicateurs de résultats qui permettent de savoir si les réalisations ont pu induire les changements souhaités à court et à long terme dans la zone du projet.

Les activités de suivi se poursuivront pendant au moins trois ans après la réinstallation ou la compensation des ménages affectés par le projet.

## 10.14 ÉCONOMIE ET EMPLOIS

Le suivi portant sur l'économie et l'emploi sera réalisé en deux volets, un premier portant sur les retombées sur l'économie et le marché de l'emploi des investissements directs du projet (CAPEX, OPEX) puis un second pour les retombées associées au programme d'investissements communautaires.

Les effets du projet sur le marché de l'emploi et l'économie, en construction puis en exploitation, seront évalués selon différents indicateurs :

- Pour le marché de l'emploi, le suivi va permettre de documenter le nombre et la nature d'activités de sensibilisation et d'information, le nombre ainsi que le type, la nature et la durée des emplois créés, le profil sociodémographique des travailleurs (incluant, pour la phase d'exploitation, le genre) de même que les mesures mises en œuvre pour favoriser l'emploi local-régional et l'efficacité de celles-ci;
- Pour les retombées sur l'économie, les éléments suivants seront considérés : le nombre et la nature des activités de communication visant à diffuser de l'information sur les opportunités de contrats, les dépenses engagées pour la phase de construction du projet, le nombre ainsi que le type, la nature et la valeur des contrats obtenus par les entreprises locales, régionales et nationales ainsi que les mesures mises en œuvre pour favoriser les retombées, les résultats obtenus (succès, insuccès) et les mesures correctrices mises en œuvre lorsque requis.

Tous les investissements communautaires effectués seront évalués selon les indicateurs suivants :

- Entrées : Ressources investies (argent, travail, matériaux, etc.);
- Sorties : Biens et services générés par les entrées;
- Résultats : Changements prévus dans l'accès, l'utilisation, le comportement ou la performance des usagers;
- Impacts : Effet ultime de l'intervention sur une dimension clé du développement (ex. : niveau de vie);
- Avantages commerciaux : Valeur commerciale directe ou indirecte générée par les activités d'investissement communautaire.

Cette liste n'est évidemment pas exhaustive; elle constitue plutôt un point de départ afin de cerner du mieux possible les retombées réelles du projet Boto sur l'emploi et l'économie.

## 10.15 SANTÉ ET BIEN-ÊTRE

Le suivi de la santé et du bien-être des travailleurs et des communautés sera réalisé au moyen des indicateurs clés suivants :

- Temps perdu suite à des accidents ou maladies professionnelles impliquant les travailleurs d'AGEM Sénégal;
- Cas de conflit ou de crime résultant de la conduite des employés ou des sous-traitants d'AGEM Sénégal au sein de la communauté;
- Incidents de santé, sécurité ou sûreté parmi les visiteurs du site;
- Violations des dispositions de sécurité du site;
- Incidents liés aux conditions de travail et/ou de vie;
- État des voies d'accès et des activités d'élimination de la poussière.

## 10.16 RESSOURCES ARCHÉOLOGIQUES, HISTORIQUES ET CULTURELLES

Tous les sites du patrimoine culturel connus situés à moins de 1 km de n'importe quelle activité du projet qu'ils soient permanents ou temporaires seront régulièrement suivis par AGEM Sénégal quand des activités du projet se déroulent dans le voisinage dudit site. AGEM Sénégal assurera également un suivi de la mise en œuvre de sa procédure applicable en cas de découverte fortuite de sites patrimoniaux.

La fréquence des activités de suivi sera déterminée par AGEM Sénégal et sera fonction du degré d'impact potentiel sur le site. Les efforts de suivi s'accroîtront si un grief concernant un site particulier du patrimoine est exprimé par les parties prenantes.

## 10.17 SUIVI POST-FERMETURE

La stabilité structurelle des digues du parc à résidus et des haldes de stériles sera évaluée afin d'être en mesure de déceler tout signe de défaillance et/ou d'érosion. Cette surveillance sera effectuée chaque année durant les cinq années suivant la fermeture de la mine.

Suivant la fermeture complète de la mine, le programme de suivi des eaux de surface et souterraines se poursuivra sur une période de cinq ans. La fréquence sera semestrielle. Après la durée de cinq ans, le programme pourra être abandonné pourvu que la qualité des eaux respecte les exigences applicables.

À la cessation des activités d'opération, le suivi des eaux des deux bassins du parc à résidus se poursuivra afin de déterminer le moment où une brèche pourra être faite dans les digues afin de permettre l'écoulement des eaux dans le milieu naturel. Les paramètres de suivi seront les CN totaux, libres et WAD ainsi que le pH.

Le suivi agronomique des travaux de végétalisation sera effectué sur une base annuelle. Plusieurs variables feront l'objet du suivi dont le nombre de plants vivants et morts, la hauteur, le diamètre et la présence de perturbations externes (broutement, espèces compétitrices ou invasives, etc.).

## 11 FERMETURE ET RÉHABILITATION

---

### 11.1 PRINCIPES RETENUS

Le Plan de réhabilitation et la Gestion de la Fermeture (PRGF) seront basés sur les principes suivants :

- Conformité avec les normes nationales et les meilleures pratiques;
- Consultation des parties prenantes (ex. Conseils Ruraux, organismes de réglementation);
- Le PRGF sera continuellement mis à jour afin de tenir compte de l'évolution du projet Boto;
- Identification des risques environnementaux, sociaux, techniques;
- Intégration de la réhabilitation et de la fermeture dans les processus de planification du projet;
- Les fonds requis pour couvrir les coûts afférents au PRGF seront mis en place progressivement, selon les modalités prescrites par la réglementation et la Convention minière qui liera AGEM Sénégal et l'État;
- La réhabilitation progressive de certaines installations débutera dès que cela sera possible;
- L'objectif ultime est que, à l'exception des fosses à ciel ouvert, l'ensemble des surfaces du site minier soit réhabilité pour un usage productif ou comme aires à valeur environnementale et écologique.

### 11.2 IMPLICATIONS DES PARTIES PRENANTES EXTERNES ET INTERNES À LA PLANIFICATION, À LA MISE EN ŒUVRE ET AU SUIVI

#### 11.2.1 Parties prenantes internes

Un comité de planification de la réhabilitation et de suivi composé de membres du personnel d'AGEM Sénégal sera mis sur pied. Ce comité se réunira chaque année pour examiner et actualiser le PRGF en fonction des changements apportés sur le plan de la mine, des progrès des études techniques liées à la fermeture et la réhabilitation et des commentaires rassemblés lors des ateliers réalisés avec les parties prenantes externes. Les syndicats représentant les travailleurs d'AGEM Sénégal seront également informés d'une manière régulière sur la durée de vie de mine restante et sur le PRGF en général.

#### 11.2.2 Parties prenantes externes

AGEM Sénégal organisera régulièrement des ateliers portant sur la planification de la fermeture et la réhabilitation de la mine. Ces ateliers seront proposés au Comité de relations communautaires (CRC), au Conseil Rural, à la sous-préfecture et à la représentation de la Direction des Mines et de la Géologie et permettront à ces acteurs de recevoir des informations sur la planification continue de la fermeture de la mine, informations qui pourront ensuite être partagées avec la communauté locale concernée par la planification de la fermeture de la mine.

## 11.3 STRATÉGIE DE FERMETURE ET DE RÉHABILITATION PHYSIQUE

Les principaux éléments de la restauration physique seront :

- À la cessation des activités, toutes les infrastructures et tous les édifices de service seront démantelés à moins que l'État n'en prenne formellement possession, sans responsabilité civile pour AGEM Sénégal;
- Les fondations en béton seront concassées et incorporées au sol en place. Les terrains reviendront à un état similaire à l'état d'origine;
- Une caractérisation des sols sera réalisée aux endroits susceptibles d'avoir été contaminés et la gestion des sols contaminés sera effectuée conformément aux exigences des autorités et/ou des bonnes pratiques;
- Les haldes à stériles, le parc à résidus, le secteur de la halde de minerai à basse teneur, le secteur de l'usine de traitement et les digues des bassins seront remis en végétation notamment avec la terre végétale accumulée. L'utilisation d'espèces végétales endémiques, mais non recherchées par le bétail sera favorisée;
- Dès que la qualité de l'eau sera conforme aux normes et critères de qualité, une brèche sera faite dans les digues du parc à résidus afin de permettre la libre circulation des eaux. Une brèche sera également faite dans la digue du réservoir d'eaux fraîches afin de permettre la libre circulation des eaux;
- Les rampes d'accès aux fosses à ciel ouvert seront démantelées. Des merlons seront mis en place au pourtour des fosses de manière à empêcher les animaux et les gens d'y entrer par inadvertance;
- La surveillance du site se poursuivra pendant une période de cinq ans après la fin de la production. La qualité de l'eau, de l'air et des sols seront suivis pour confirmer que tous les paramètres étudiés retournent à leur niveau d'avant la production minière. Le succès de la mise en végétation fera l'objet d'un suivi afin de s'assurer de l'autosuffisance de la nouvelle végétation.

## 11.4 STRATÉGIE DE FERMETURE ET DE RÉHABILITATION SOCIALE

Les opérations de réhabilitation et de fermeture supposent aussi des actions de développement local. En effet, certaines installations ne pourront être rétrocédées aux populations que si elles répondent aux usages voulus par ces dernières. Toutefois, il n'est pas toujours certain que l'état dans lequel la société libère ses installations permet aux bénéficiaires d'en tirer l'effet escompté (ex. : retenue d'eau, campement, réseau d'eau potable, routes, etc.).

La réduction de l'effectif sera faite de manière graduelle et de manière à respecter la législation et la réglementation du travail en vigueur au Sénégal. Un processus de communication interne sera mis en place avec les syndicats et les employés afin de les aviser et les informer en temps opportun lorsque la fermeture de la mine est envisagée. Dans la mesure du possible, le préavis de fermeture sera donné plusieurs mois avant la fermeture effective. Les modalités de licenciement et les exigences relatives à la non-discrimination respecteront la législation et la réglementation du travail en vigueur au Sénégal. La gestion des doléances et des appels sera faite de manière à respecter la législation et la réglementation du travail en vigueur au Sénégal, de même que le contenu de la convention collective et des contrats de travail.

Diverses mesures seront mises en place pour favoriser l'employabilité des employés qui devront être licenciés (ex. : aide à la rédaction de curriculum vitae, attribution de certificats d'appréciation, mise à disposition d'un appui pour trouver de nouveaux emplois et aide pour ceux qui souhaitent revenir à des moyens de subsistance agricole traditionnels).

Un programme de support au développement des communautés locales sera conçu bien avant la cessation des activités pour éviter les impacts néfastes de la fermeture. La priorité sera donnée au support des interventions des autorités selon leur priorité de ces dernières. AGEM Sénégal ne payera pas de salaires d'agent. Chaque accord de financement sera régi par une convention qui inclura une stratégie de sortie pour AGEM. Seuls les projets durables et pouvant être rendus facilement autonomes seront supportés.

## 12 RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

---

Afin de permettre à diverses structures gouvernementales, telles que la Direction de l'environnement et des établissements Classés (DEEC), de jouer pleinement leur rôle et garantir le respect de l'environnement dans la mise en œuvre du projet, AGEM Sénégal propose différentes mesures de renforcement. Ainsi des protocoles d'accord seront établis avec la DEEC pour le suivi de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales, avec la DGPRES pour le suivi des ressources en eaux et avec la DGTSS pour le suivi risques professionnels et la formation/sensibilisation des travailleurs

AGEM Sénégal propose également de renforcer les moyens techniques existants par l'appui à l'acquisition des équipements de mesures et de transport.





1015, avenue Wilfrid-Pelletier  
Québec (Québec) G1W 0C4  
**Téléphone :** 418 654-9600  
**Télcopieur :** 418 654-9699  
[www.norda.com](http://www.norda.com)



Liberté 6 Extension Face du  
SAMU Municipal / 2<sup>e</sup> Étage /  
26850 Dakar-Parcelles SÉNÉGAL  
**Téléphone :** 33 867 28 25  
**GSM :** 77 633 00 75  
amathdiormbaye@gmail.com  
synergie09@orange.sn

---