



PROJET AURIFERE DE SISSINGUE (TENGRELA)

**MISE A JOUR DE
L'ETUDE D'IMPACT
ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL**

RAPPORT FINAL

Mars 2016

PREPARE PAR



PERSEUS MINING CÔTE D'IVOIRE

PROJET AURIFERE DE SISSINGUE (TENGRELA)

MISE A JOUR DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Rapport Final

Préparé par :

CECAF International

Mars 2016

PREAMBULE

Le Cabinet d'Etudes, Conseils d'Assistance et de Formation (CECAF) International remercie tout le personnel de Perseus Mining, notamment celui de Perseus Mining Côte d'Ivoire, les autorités locales de Tengrela (Préfet de Tengrela, Sous Préfet de Kanakono), les élus, les cadres, les Chefs de villages de la Zone du Projet, ainsi que tous les habitants des villages visités qui par leur hospitalité, l'information fournie, leur spontanéité et leur point de vue sur les questions posées, ont contribué au succès et à la réalisation de cette étude d'impact environnemental et social du projet aurifère de Sissingué.

Nous exprimons notre profonde gratitude aux personnalités hiérarchiques du Groupe Perseus Mining et ceux de Perseus Mining Côte d'Ivoire, notamment:

- **Mr Jeff Quartermaine**, Directeur Général de Perseus Mining ;
- **Mr Adam Smits**, Directeur du Projet ;
- **Mr Georges de Gersigny**, Directeur Général de Perseus Mining Côte d'Ivoire ;
- **Mr Diarra Yacouba**, Directeur Général Adjoint chargé des relations avec le Gouvernement
- **Mme Chantelle De La Haye** ; Responsable du Développement Durable de Perseus Mining

Nous exprimons notre profonde gratitude à **Mr TANO Kokra Alphonse**, chargé de l'Environnement à Perseus Mining Côte d'Ivoire pour sa contribution et son aide lors des différentes visites effectuées dans le cadre de cette étude:

Nous adressons aussi nos remerciements à toute personne ayant, de près ou de loin, contribué à cette étude et dont le nom aurait été involontairement omis.

TABLE DES MATIERES

RESUME NON TECHNIQUE	i
1.0 INTRODUCTION	1.01
1.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE.....	1.01
1.1.1. Présentation de la compagnie minière Perseus Mining.....	1.01
1.1.2 Présentation du Bureau d'études.....	1.01
1.2 HISTORIQUE DU PROJET AURIFERE DE SISSINGUE	1.03
1.3 CADRE INSTITUTIONNEL, LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE.....	1.03
1.3.1 Cadre législatif et réglementaire.....	1.03
1.3.2 Cadre institutionnel.....	1.13
2.0 DESCRIPTION DU PROJET	2.01
2.1 INTRODUCTION.....	2.01
2.2 Localisation et regime.....	2.02
2.3 Géologie et Ressources.....	2.04
2.3.1 Géologie régionale et locale et minéralisation.....	2.04
2.3.2 Données de sondage.....	2.05
2.4 Géologie et domaines de minéralisation.....	2.05
2.5 Classification et reporting des ressources minérales.....	2.07
2.6 Exploitation minière.....	2.08
2.6.1 Quantités exploitables.....	2.08
2.6.2 Coûts d'exploitation.....	2.09
2.6.3 Réserves de minerai.....	2.10
2.6.4 Calendrier de production.....	2.11
2.7 Métallurgie et usine de traitement	2.13
2.7.1 Métallurgie.....	2.13
2.7.2 Usine de traitement.....	2.13
2.8 Infrastructures.....	2.16
2.8.1 Disposition du site.....	2.16
2.8.2 Description de la piste d'atterrissage.....	2.17
2.8.2.1 Programme national de sécurité des pistes.....	2.18
2.8.2.2 Comité de sécurité des pistes.....	2.18
2.8.2.3 Formation.....	2.19
2.8.2.4 Plan d'actions de sécurité des pistes.....	2.19
2.8.3 Station de traitement des eaux usées (STEP).....	2.20
2.8.3.1 <i>Caractéristiques techniques de la station de traitement des eaux usées</i>	2.21
2.8.3.2 Emplacement de la STEP.....	2.21
2.8.3.3 Réseau d'assainissement.....	2.21
2.8.3.4 Etapes du traitement.....	2.21
2.8.3.5 Qualité des eaux usées.....	2.22
2.8.4 Camp d'hébergement.....	2.22
2.8.5 Stockage des stériles et bilan hydraulique du site.....	2.24
2.8.5.1 <i>Localisation et description du site du parc à résidus</i>	2.24

2.8.5.2 Bassin de stockage des stériles.....	2.26
2.8.5.3 Caractéristiques géotechniques du TSF.....	2.27
2.8.5.4 Bilan hydraulique.....	2.28
2.8.6 Bâtiments et Infrastructures.....	2.28
2.9 Mise en œuvre du projet.....	2.29
2.10 Opération.....	2.30
2.10.1 Transition vers l'opération.....	2.30
2.10.2 Montée en puissance et production.....	2.31
2.10.3 Production aurifère.....	2.31
2.11 Coûts de fonctionnement.....	2.32
2.11.1 Coûts d'exploitation minière.....	2.32
2.11.1.1 Entrepreneur minier.....	2.32
2.11.1.2 Gestion et supervision du propriétaire.....	2.33
2.11.2 Coûts de traitement et d'administration.....	2.33
2.11.3 Estimation des investissements.....	2.33
2.11.4 Analyse financière.....	2.34
2.12 Risques et Opportunités.....	2.35
2.12.1 Risques.....	2.35
2.12.1.1 Risque de souveraineté.....	2.35
2.12.1.2 Incursions transfrontalières.....	2.36
2.12.2 Opportunités.....	2.36
2.12.2.1 Timing du projet.....	2.36
2.12.2.2 Extension de la durée de vie de la mine.....	2.36
2.12.2.3 Alimentation par le réseau électrique.....	2.37
3.0 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	3.01
3.1 DEFINITION ET CHOIX DE LA ZONE D'ETUDE	3.01
3.2 ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE	3.02
3.2.1 Climat.....	3.02
3.2.1.1 Description Générale.....	3.02
3.2.1.2 Méthodologie de l'étude.....	3.02
3.2.1.3 Analyse de la pluviométrie.....	3.02
3.2.1.4 Températures.....	3.03
3.2.1.5 Evaporation.....	3.04
3.2.1.6 Taux d'humidité.....	3.04
3.2.1.7 Vents.....	3.05
3.2.2 Mesure du niveau sonore.....	3.05
3.2.3 Qualité de l'air.....	3.06
3.2.3.1 Généralités.....	3.06
3.2.3.2 Mesure des polluants atmosphériques.....	3.06
3.2.4 Qualité des eaux.....	3.13
3.2.4.1 Eaux de surface.....	3.14
3.2.4.2 Eaux souterraines.....	3.14

3.3 ENVIRONNEMENT AQUATIQUE.....	3.24
3.3.1 Hydrologie.....	3.24
3.3.1.1 Débits des cours d'eau.....	3.25
3.3.1.2 Situation des ouvrages hydrauliques.....	3.25
3.3.1.3 Utilisation des eaux de surface.....	3.26
3.3.2 Hydrogéologie.....	3.26
3.3.2.1 Cadre géologique.....	3.26
3.3.2.2 Etude des ouvrages de la zone du projet.....	3.26
3.3.3 Sources d'alimentation en eau.....	3.26
3.3.4 Etude hydrobiologique.....	3.27
3.3.4.1 Phytoplancton.....	3.28
3.3.4.2 Zooplancton.....	3.28
3.3.4.3 Faune benthique.....	3.29
3.3.4.4 Faune ichtyologique.....	3.29
3.4 DESCRIPTION DU PAYSAGE.....	3.30
3.4.1 Méthodologie.....	3.30
3.4.2 Environnement des sols.....	3.30
3.4.3 Unités paysagères.....	3.30
3.4.4 Pentes fortes.....	3.30
3.4.5 Pentes faibles.....	3.31
3.4.6 Zones inondables.....	3.31
3.5 ENVIRONNEMENT ECOLOGIQUE.....	3.31
3.5.1 Etude de la flore.....	3.31
3.5.1.1 Principales formations de la zone du projet.....	3.32
3.5.1.2 Composition floristique de la zone du projet.....	3.32
3.5.1.3 Espèces endémiques et menacées d'extinction.....	3.33
3.5.2 Etude de la Faune.....	3.36
3.5.2.1 Méthodologie d'étude.....	3.36
3.5.2.2 Résultats d'étude.....	3.38
3.6 PEDOLOGIE, OCCUPATION DES SOLS ET AGRICULTURE.....	3.40
3.6.1 Etude Pédologique.....	3.40
3.6.1.1 Méthodologie de l'étude.....	3.40
3.6.1.2 Traits descriptifs.....	3.40
3.6.1.3 Environnement des sols.....	3.41
3.6.1.4 Description des unités de sol.....	3.41
3.6.1.5 Résultats.....	3.41
3.6.2 Occupation des sols et Agriculture.....	3.42
3.6.2.1 Différents types d'occupation des sols.....	3.43
3.6.2.2 Description du système d'exploitation agricole.....	3.43
3.6.2.3 Indicateurs de l'aptitude culturale des sols.....	3.43
3.6.2.4 Configuration spatiale.....	3.43

3.6.2.5 Paysage agricole de la zone du Projet.....	3.43
3.6.2.6 Zones habitées.....	3.44
3.6.2.7 Analyse et synthèse du système d'occupation des sols.....	3.44
3.7 ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	3.45
3.7.1 Etude socio-économique.....	3.45
3.7.1.1 Département de Tengrela.....	3.45
3.7.1.2 Infrastructures économiques, sociales et culturelles.....	3.45
3.7.1.3 Méthodologie et sélection de la zone d'étude.....	3.46
3.7.1.4 Contexte du site du projet.....	3.48
3.7.1.5 Caractéristiques sociodémographiques.....	3.48
3.7.1.6 Caractéristiques socioculturelles.....	3.49
3.7.1.7 Activités et infrastructures économiques.....	3.51
3.7.1.8 Infrastructures et équipements.....	3.51
3.7.2 Etude Archéologique.....	3.54
3.7.2.1 Introduction.....	3.54
3.7.2.3 Sites inventoriés.....	3.54
3.7.2.4 Importance socio-culturelle.....	3.56
3.8 ENVIRONNEMENT SANITAIRE.....	3.56
3.8.1 Généralités.....	3.56
3.8.2 Maladies endémiques.....	3.57
3.8.3 Mode de Traitement (moderne ou traditionnelle).....	3.58
3.8.4 Influence de l'orpaillage sur la santé des populations.....	3.58
4.0 EVALUATION DES IMPACTS.....	4.01
4.1 INTRODUCTION.....	4.01
4.2 METHODOLOGIE D'EVALUATION DES IMPACTS.....	4.02
4.2.1 Identification et évaluation des impacts.....	4.02
4.2.2 Processus d'évaluation des impacts et matrice d'interaction.....	4.02
4.3 ANALYSE DES ALTERNATIVES.....	4.02
4.4 RAPPEL SUR LES ETAPES DE PREPARATION DU SITE ET LA PERIODE DE CONSTRUCTION.....	4.06
4.5 EVALUATION DES IMPACTS SUR LE PAYSAGE.....	4.07
4.5.1 Définition.....	4.07
4.5.2 Identification des sources potentielles d'impacts.....	4.07
4.5.3 Evaluation de l'impact.....	4.08
4.6 ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE.....	4.08
4.6.1 Particules atmosphériques.....	4.08
4.6.1.1 Définition.....	4.08
4.6.1.2 Identification des sources potentielles d'impact en phase de construction.....	4.09
4.6.1.3 Evaluation des impacts en phase de construction.....	4.09
4.6.1.4 Identification des sources potentielles d'impacts en phase fonctionnement.....	4.09
4.6.1.5 Evaluation des impacts en phase de fonctionnement.....	4.10
4.6.1.6 Identification et évaluation des impacts cumulatifs.....	4.12
4.6.2 Emissions gazeuses.....	4.14
4.6.2.1 Définition.....	4.14

4.6.2.2	<i>Identification des sources potentielles d'impacts</i>	4.14
4.6.2.3	<i>Evaluation des impacts</i>	4.14
4.6.3	Nuisances sonores et vibrations.....	4.15
4.6.3.1	<i>Définition</i>	4.15
4.6.3.2	<i>Identification des sources potentielles d'impacts</i>	4.15
4.6.3.3	<i>Evaluation des impacts</i>	4.16
4.6.3.4	<i>Impacts cumulatifs liés aux nuisances sonores des aéronefs</i>	4.17
4.7	ENVIRONNEMENT AQUATIQUE.....	4.18
4.7.1	Eaux de surface.....	4.18
4.7.1.1	<i>Définition</i>	4.18
4.7.1.2	<i>Identification des grands types d'impacts</i>	4.18
4.7.1.3	<i>Identification des sources potentielles d'impacts de la phase de construction</i>	4.18
4.7.1.4	<i>Evaluation des impacts de la phase de construction</i>	4.19
4.7.1.5	<i>Identification des sources potentielles d'impacts de la phase de fonctionnement</i>	4.20
4.7.1.6	<i>Evaluation des impacts sur le régime hydrologique en phase de fonctionnement</i>	4.20
4.7.2	Eaux souterraines.....	4.27
4.7.2.1	<i>Définition</i>	4.27
4.7.2.2	<i>Identification des sources potentielles d'impact en phase de construction</i>	4.27
4.7.2.3	<i>Evaluation des impacts en phase de construction</i>	4.27
4.7.2.4	<i>Identification des sources potentielles d'impact en phase de fonctionnement</i>	4.27
4.7.2.5	<i>Evaluation des impacts en phase de fonctionnement</i>	4.28
4.8	ENVIRONNEMENT ECOLOGIQUE.....	4.29
4.8.1	Principe de base et identification des sources potentielles d'impacts	4.29
4.8.2	Evaluation des impacts	4.30
4.8.2.1	Impacts liés à la localisation des ouvrages.....	4.30
4.8.2.2	<i>Impacts des opérations sur la faune terrestre et aquatique</i>	4.30
4.8.2.3	<i>Impacts du fonctionnement de la piste d'atterrissage sur la faune</i>	4.31
4.8.2.4	<i>Effets indirects du Projet</i>	4.32
4.9	ENVIRONNEMENT TERRESTRE.....	4.32
4.9.1	Identification des sources potentielles d'impacts.....	4.32
4.9.2	Evaluation des impacts	4.32
4.9.2.1	<i>Erosion des sols et sédimentation</i>	4.32
4.9.2.2	<i>Contamination du sol</i>	4.34
4.9.2.3	<i>Impacts sur l'agriculture et les pertes d'exploitations agricoles</i>	4.34
4.10	Impacts sur les eaux, les sols, les terres.....	4.35
4.11	ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	4.37
4.11.1	Evaluation des impacts socio-économiques.....	4.37
4.11.1.1	<i>Evaluations des impacts positifs</i>	4.37
4.11.1.2	<i>Evaluations des impacts négatifs</i>	4.38
4.11.2	Impacts sur les vestiges.....	4.43
4.12	ENVIRONNEMENT SANITAIRE.....	4.44
4.13	PRODUCTION DE DECHETS NON MINIERES.....	4.44

4.14	MATRICE DES IMPACTS.....	4.45
5.0	MESURES D'ATTÉNUATION DES IMPACTS.....	5.01
5.1	INTRODUCTION.....	5.01
5.2	IMPACT SUR LE PAYSAGE.....	5.01
5.3	ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE.....	5.02
5.3.1	Particules atmosphériques.....	5.02
5.3.1.1	<i>Mesures d'atténuation de la phase de construction.....</i>	<i>5.02</i>
5.3.1.2	<i>Mesures d'atténuation de la phase de fonctionnement.....</i>	<i>5.02</i>
5.3.1.3	<i>Mesures d'atténuation des impacts cumulatifs.....</i>	<i>5.04</i>
5.3.2	Emissions gazeuses	5.05
5.3.3	Sources sonores et Vibrations.....	5.06
5.4	ENVIRONNEMENT AQUATIQUE.....	5.08
5.4.1	Eaux de surface.....	5.08
5.4.1.1	<i>Mesures d'atténuation de la période de construction.....</i>	<i>5.08</i>
5.4.1.2	<i>Mesures d'atténuation des aspects hydrologiques.....</i>	<i>5.09</i>
5.4.1.3	<i>Mesures d'atténuation liées aux aspects qualitatifs</i>	<i>5.10</i>
5.4.2	Eaux souterraines.....	5.13
5.4.2.1	<i>Impacts potentiels dus à l'exploitation des eaux souterraines.....</i>	<i>5.13</i>
5.4.2.2	<i>Impacts potentiels dus aux infiltrations à partir du parc à résidus ou suite au déversement des produits chimiques.....</i>	<i>5.14</i>
5.5	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DU MILIEU ECOLOGIQUE.....	5.15
5.5.1	Impacts liés à la localisation des ouvrages.....	5.15
5.5.2	Impacts des opérations sur la faune terrestre et aquatique	5.16
5.5.3	Effets indirects du Projet.....	5.16
5.6	ENVIRONNEMENT TERRESTRE.....	5.18
5.6.1	Mesures de conservation des sols	5.18
5.6.2	Impacts potentiels liés à la détérioration du sol.....	5.19
5.6.3	Impacts sur l'agriculture et pertes d'exploitations agricoles.....	5.19
5.7	Mesures d'atténuation des impacts interactifs sur les eaux, les sols et les terres	5.20
5.8	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DU MILIEU HUMAIN.....	5.21
5.8.1	Renforcement des impacts socio-économiques positifs du Projet.....	5.21
5.8.2	Déplacement de populations.....	5.22
5.8.3	Problèmes liés à l'immigration potentielle et à l'accroissement de population.....	5.23
5.8.4	Organisation sociale.....	5.24
5.8.5	Sites funéraires et sites sacrés.....	5.25
5.8.6	Relations avec les communautés.....	5.25
5.8.7	Problème de développement induit.....	5.26
5.8.8	Mesures d'atténuations des impacts négatifs sur les vestiges.....	5.26
5.9	ENVIRONNEMENT SANITAIRE.....	5.26
5.10	GESTION DES DECHETS NON MINIERES.....	5.27
5.10.1	Introduction et principes de base.....	5.27
5.10.2	Classification et gestion des déchets.....	5.27
5.11	MATRICE DES MESURES D'ATTENUATIONS.....	5.28

6.0 PLAN PRELIMINAIRE DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT	6.01
6.1 INTRODUCTION.....	6.01
6.1.1 Buts et objectifs du Plan de Gestion de l'Environnement.....	6.01
6.1.2 Structure générale du PPGE.....	6.01
6.2 POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE DE PERSEUS MINING COTE D'IVOIRE.....	6.01
6.2.1 Politique Environnement, Santé et Sécurité.....	6.01
6.2.2 Eléments clés du système de gestion de l'environnement.....	6.03
6.3 STRUCTURE ET ORGANISATION DU DEVELOPPEMENT DURABLE.....	6.05
6.4 MOYENS FINANCIERS.....	6.05
6.5 DESCRIPTION DU PROJET.....	6.06
6.6 RECAPITULATIF DES IMPACTS ET MESURES COMPENSATOIRES.....	6.06
6.7 PROGRAMMES DE CONTROLE ET SUIVI DE L'ENVIRONNEMENT.....	6.06
6.7.1 Généralités.....	6.06
6.7.2 Données météorologiques.....	6.06
6.7.3 Données sur l'hydrologie.....	6.06
6.7.4 Mesures des niveaux phréatiques.....	6.06
6.7.5 Mesures de la qualité des eaux de surface.....	6.07
6.7.6 Mesures de la qualité des eaux souterraines.....	6.07
6.7.7 Contrôle de la qualité de l'air.....	6.07
6.7.8 Bruit et Vibrations.....	6.07
6.7.9 Suivi des impacts sur le milieu écologique.....	6.07
6.7.10 Contrôle de l'érosion.....	6.08
6.7.11 Normes Environnementales.....	6.08
6.8 COMMUNICATION ET PROGRAMMES DE DEVELOPPEMENT COMMUNAUTAIRE.....	6.09
6.8.1 Généralités.....	6.09
6.8.2 Déplacement des hameaux.....	6.09
6.8.3 Compensations agraires.....	6.10
6.8.4 Réunions d'informations avec les communautés.....	6.10
6.8.5 Participation au développement communautaire.....	6.10
6.8.6 Suivi des aspects socio-économiques.....	6.10
6.9 GESTION DES DECHETS.....	6.11
6.9.1 Général.....	6.11
6.9.2 Principes de base de la gestion des déchets.....	6.11
6.9.3 Déchets miniers et potentiel acide.....	6.11
6.9.4 Autres catégories de déchets.....	6.11
6.10 PLANS DE REHABILITATION ET DE FERMETURE.....	6.12
6.11 ASPECTS RELATIFS A LA SANTE ET SECURITE.....	6.12
6.12 PLAN D'INTERVENTION A L'URGENCE.....	6.12
6.13 AUDIT DES OPERATIONS.....	6.12
6.14 MATRICE DU PLAN DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	6.12
7.0 PLAN PRELIMINAIRE DE REHABILITATION ET FERMETURE DU SITE	7.01
7.1 INTRODUCTION.....	7.01
7.2 OBJECTIFS DE LA FERMETURE ET DE LA REHABILITATION.....	7.01
7.3 PRINCIPES GENERAUX DE LA REHABILITATION.....	7.02
7.4 REHABILITATION DES SITES ET TECHNIQUES ENVISAGEES.....	7.03

7.4.1	Unités de réhabilitation.....	7.03
7.4.2	Présentation des techniques de réhabilitation.....	7.04
7.4.2.1	<i>Amendement des surfaces</i>	7.04
7.4.2.2	<i>Utilisation de terre végétale</i>	7.04
7.4.2.3	<i>Etablissement direct de la végétation</i>	7.04
7.4.3	Production de matériel végétal	7.05
7.4.4	Etablissement du matériel végétal.....	7.05
7.4.5	Tests et expérimentation des techniques.....	7.05
7.4.6	Contrôle de l'érosion.....	7.06
7.5	FERMETURE ET REHABILITATION PRESENTEE SITE PAR SITE.....	7.06
7.5.1	Introduction et objectifs.....	7.06
7.5.2	Devenir général du site.....	7.07
7.5.3	Carrière.....	7.07
7.5.4	Verse à stériles.....	7.07
7.5.5	Parc à résidus.....	7.08
7.5.6	Usine de traitement et ses annexes.....	7.08
7.5.7	Barrage et les retenues d'eau.....	7.09
7.5.8	Station de pompage.....	7.09
7.5.9	Camp d'habitations.....	7.09
7.5.10	Routes.....	7.09
7.5.11	Autres considérations.....	7.09
7.6	SUIVI ET CONTROLE DE LA REHABILITATION DU SITE.....	7.09
7.7	GESTION DU PROGRAMME DE REHABILITATION ET FERMETURE.....	7.10
7.8	COUTS DE FERMETURE ET DE REHABILITATION.....	7.10
8.0	SANTE SECURITE ET PLAN D'INTERVENTION A L'URGENCE	8.01
8.1	INTRODUCTION.....	8.01
8.2	ASPECTS RELATIFS A LA SANTE ET LA SECURITE.....	8.02
8.2.1	Introduction.....	8.02
8.2.2	Formation.....	8.02
8.2.3	Règlement, manuels et procédures d'urgences.....	8.03
8.2.4	Equipement de protection individuelle.....	8.03
8.2.5	Lutte contre l'incendie	8.03
8.2.6	Premiers soins d'urgence et contrôle de la santé.....	8.03
8.3	PLAN D'INTERVENTION A L'URGENCE.....	8.03
8.3.1	Introduction.....	8.03
8.3.2	Liste des personnes à contacter en cas d'urgence.....	8.04
8.3.3	Catégorisation des situations d'urgence ou types d'accidents.....	8.04
8.3.4	Campagne de sensibilisation.....	8.04
8.3.5	Étapes d'une procédure d'alerte et d'intervention.....	8.04
8.3.6	Evaluation des situations d'urgence.....	8.05
8.3.6.1	<i>Unités de traitement du minerai</i>	8.05
8.3.6.2	<i>Transport et stockage des résidus</i>	8.06
8.3.6.3	<i>Stockage et utilisation des hydrocarbures</i>	8.10

8.3.6.4 <i>Transport de matériaux dangereux sur le réseau routier</i>	8.10
8.3.6.5 <i>Trafic routier à l'intérieur du site</i>	8.10
8.3.6.6 <i>Chute d'un avion</i>	8.11
8.3.6.7 <i>Dangers liés aux explosifs</i>	8.12
8.3.6.8 <i>Aléas climatiques</i>	8.12
8.3.6.9 <i>Troubles sociaux</i>	8.13
9.0 PARTICIPATION DU PUBLIC	9.01
9.1 PROCESSUS DE PARTICIPATION PUBLIQUE.....	9.01
9.1.1 Approche et Méthodologie.....	9.01
9.1.2 Identification des Parties Prenantes.....	9.03
9.1.2.1 <i>Parties Affectées</i>	9.03
9.1.2.2 <i>Autorités de Contrôle</i>	9.04
9.1.2.3 <i>Groupes Intéressés</i>	9.04
9.1.3 Notification des Parties Prenantes.....	9.05
9.1.4 Réunions de Partage d'Informations.....	9.05
9.2 RESULTATS DES REUNIONS.....	9.06
9.3 RESOLUTION DES PROBLEMES IDENTIFIES.....	9.06
9.4 IMAGES DE PARTICIPATION DU PUBLIC.....	9.07
9.4.1 Rencontre avec les chefs de villages et les notables à Kanakono.....	9.07
9.4.2 Réunion avec les propriétaires terriens.....	9.08
9.4.3 Réunion avec la population de Sissingué.....	9.09
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
TERMES DE REFERENCES	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 : Equipe en charge de l'étude.....	1.02
Tableau 1.2 : Lois environnementales pertinentes de la Côte d'Ivoire.....	1.04
Tableau 1.3 : Conventions et accords internationaux liés au projet.....	1.12
Tableau 2.1 : Contributeurs à l'étude.....	2.01
Tableau 2.2 : Octobre 2014, Sissingué Mineral Resource a fait part d'une teneur de coupure de 0,6 g d'or par tonne.....	2.07
Tableau 2.3 : Quantités exploitables.....	2.09
Tableau 2.4 : Estimation ajustée l'entrepreneur minier	2.10
Tableau 2.5 : Février 2015, Réserves de minerai de la fosse ouverte.....	2.10
Tableau 2.6 : Sommaire des critères de conception clés de traitement.....	2.15
Tableau 2.7 : Résumé des tests de forages.....	2.27
Tableau 2.8 : Calendrier d'exploitation.....	2.30
Tableau 2.9 : Production aurifère pour la DDV.....	2.31
Tableau 2.10 : Coûts de l'entrepreneur minier pour la durée de la mine.....	2.32
Tableau 2.11 : Coûts opérationnels administratifs de l'usine pour sa durée de vie.....	2.33
Tableau 2.12 : Sommaire de l'estimation du coût initial en capital (\$ US, 1er trimestre 2015, \pm 15 %).....	2.34
Tableau 2.13 : Analyse financière.....	2.35
Tableau 3.1 : Caractéristiques des stations météorologiques choisies pour cette étude.....	3.02
Tableau 3.2 : Caractéristiques des précipitations annuelles en mm.....	3.02
Tableau 3.3 : Minimums, maximums et moyennes pour chacune des stations.....	3.03
Tableau 3.4 : Hauteurs pluviométriques maximales journalières (mm) selon les durées de retour.....	3.03
Tableau 3.5 : Paramètres d'estimation des températures à Korhogo de 1972 – 2000.....	3.04
Tableau 3.6 : Températures maxi moyennes, mini moyennes et moyennes à Korhogo 1972-2000.....	3.04
Tableau 3.7 : Evaporation moyenne mensuelle à Korhogo (1971-2000).....	3.04
Tableau 3.8 : Humidité relative moyenne (maximale et minimale) à Korhogo (Période 1972-1997).....	3.05
Tableau 3.9 : Niveaux d'émission admissible (en décibel) selon le type d'activité.....	3.06
Tableau 3.10 : Concentration des polluants chimiques analysés.....	3.07
Tableau 3.11 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux de surface.....	3.15
Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines.....	3.16
Tableau 3.13 : Indices de diversité de Shannon et d'Equitabilité de Piélou des 8 grands types de végétation rencontrés sur le site du projet.....	3.32
Tableau 3.14 : Espèces rares et menacées d'extinction selon l'UICN (2008).....	3.33
Tableau 3.15 : Espèces rares et menacées d'extinction selon AKE ASSI (1998).....	3.33
Tableau 3.16 : Fréquence d'observation des principales espèces de mammifères.....	3.38
Tableau 3.17 : Liste des micromammifères capturés lors des piégeages et des creusages.....	3.39
Tableau 3.18 : Granulométrie des sols.....	3.42
Tableau 3.19 : Comparaison des deux voies d'accès.....	3.44
Tableau 3.20 : Equipements socioculturels dans la zone du projet.....	3.52
Tableau 3.21 : Principales causes de morbidité par tranche d'âge.....	3.57
Tableau 4.1 : Critères d'évaluation des impacts.....	4.03

Tableau 4.2 : Détermination du niveau d'importance de l'impact.....	4.03
Tableau 4.3 : Alternatives considérées pendant la phase de conception du projet.....	4.05
Tableau 4.4 : Matrice des impacts sur le paysage.....	4.08
Tableau 4.5 : Matrice des impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période de construction.....	4.09
Tableau 4.6 : Matrice des impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations.....	4.10
Tableau 4.7 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations.....	4.11
Tableau 4.8 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations.....	4.12
Tableau 4.9 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations.....	4.12
Tableau 4.10 : Matrice des impacts cumulatifs liés à l'ajout d'un 3 ^e concasseur sur l'environnement atmosphérique.....	4.13
Tableau 4.11 : Matrice des impacts cumulatifs liés à la construction de la Station de traitement des eaux sur l'environnement atmosphérique.....	4.14
Tableau 4.12 : Matrice des impacts cumulatifs liés à la construction de la piste d'atterrissage sur l'environnement atmosphérique.....	4.14
Tableau 4.13 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations.....	4.15
Tableau 4.14 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations.....	4.15
Tableau 4.15 : Matrice des Impacts liés aux Nuisances sonores et vibrations.....	4.16
Tableau 4.16 : Matrice des Impacts liés aux Nuisances sonores et Vibrations.....	4.17
Tableau 4.17 : Impacts cumulatifs liés aux nuisances sonores sur la piste d'atterrissage.....	4.17
Tableau 4.18 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période de construction.....	4.19
Tableau 4.19 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période de construction.....	4.19
Tableau 4.20 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période de construction.....	4.20
Tableau 4.21 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.21
Tableau 4.22 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.22
Tableau 4.23 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.22
Tableau 4.24 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.24
Tableau 4.25 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.24
Tableau 4.26 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.25
Tableau 4.27 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.25
Tableau 4.28 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.26
Tableau 4.29 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.26
Tableau 4.30 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.27
Tableau 4.31 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.28
Tableau 4.32 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.28
Tableau 4.33 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Aquatique en période des opérations.....	4.29
Tableau 4.34 : Matrice des Impacts sur l'Environnement écologique en périodes de construction et des opérations.....	4.30
Tableau 4.35 : Matrice des Impacts sur l'Environnement écologique en périodes de construction et des opérations.....	4.31
Tableau 4.36 : Impacts des aéronefs sur la faune.....	4.31
Tableau 4.37 : Matrice des Impacts sur l'Environnement écologique en périodes de construction et des opérations.....	4.32

Tableau 4.38 : Matrice des Impacts sur l'Environnement pédologique en périodes de construction et des opérations.....	4.33
Tableau 4.39 : Matrice des Impacts sur l'Environnement pédologique en périodes de construction et des opérations.....	4.34
Tableau 4.40 : Répartition des superficies par types de cultures sur la zone du Projet.....	4.35
Tableau 4.41 :Matrice des Impacts sur l'Occupation des sols en périodes de construction et des opérations.....	4.35
Tableau 4.42 : Impacts interactifs sur les eaux, les sols, les cultures liés au fonctionnement du camp de vie et de l'Administration.....	4.36
Tableau 4.43 : Matrice des Impacts positifs sur le milieu socio-économique.....	4.38
Tableau 4.44 : Matrice des Impacts positifs sur le milieu socio-économique.....	4.39
Tableau 4.45 : Matrice des Impacts positifs sur le milieu socio-économique.....	4.40
Tableau 4.46 : Matrice des Impacts positifs sur le milieu socio-économique.....	4.41
Tableau 4.47 : Matrice des Impacts positifs sur le milieu socio-économique.....	4.41
Tableau 4.48 : Matrice des Impacts positifs sur le milieu socio-économique.....	4.42
Tableau 4.49 : Matrice des impacts négatifs sur les vestiges.....	4.43
Tableau 4.50 : Matrice des Impacts négatifs sur la santé communautaire.....	4.44
Tableau 4.51 : Matrice des Impacts - Production de déchets non miniers.....	4.44
Tableau 5.1 : Mesures d'atténuations des impacts sur le paysage.....	5.01
Tableau 5.2 : Mesures d'atténuations des Impacts sur le milieu atmosphérique en période de construction	5.02
Tableau 5.3 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu atmosphérique en période des opérations	5.03
Tableau 5.4 : Mesures d'atténuations des Impacts sur le milieu atmosphérique en période des opérations	5.03
Tableau 5.5 : Mesures d'atténuation des impacts cumulatifs sur le milieu atmosphérique	5.05
Tableau 5.6 : Mesures d'atténuations des Impacts sur le milieu atmosphérique en période des opérations	5.05
Tableau 5.7 : Mesures d'atténuations des impacts sonores et vibrations.....	5.06
Tableau 5.8 : Mesures d'atténuations des impacts sonores et vibrations.....	5.07
Tableau 5.9 : Mesures d'atténuation des impacts cumulatifs liés aux nuisances sonores sur la piste d'atterrissage.....	5.07
Tableau 5.10 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période de construction...	5.08
Tableau 5.11 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période de construction....	5.08
Tableau 5.12 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période de construction.....	5.08
Tableau 5.13 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations.....	5.09
Tableau 5.14 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations.....	5.09
Tableau 5.15 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations.....	5.10
Tableau 5.16 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations.....	5.11
Tableau 5.17 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations.....	5.11
Tableau 5.18 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations.....	5.11
Tableau 5.19 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations.....	5.12
Tableau 5.20 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations.....	5.12
Tableau 5.21 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des Opérations.....	5.13
Tableau 5.22 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des Opérations.....	5.14
Tableau 5.23 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des Opérations.....	5.15
Tableau 5.24 : Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement écologique en périodes de	5.16

construction et des opérations.....	
Tableau 5.25: Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement écologique en périodes de construction et des opérations.....	5.17
Tableau 5.26: Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement écologique en périodes de construction et des opérations.....	5.17
Tableau 5.27 : Mesures d'atténuation des impacts des aéronefs sur la faune.....	5.18
Tableau 5.28: Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement pédologique en périodes de construction et des opérations.....	5.18
Tableau 5.29: Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement pédologique en périodes de construction et des opérations.....	5.19
Tableau 5.30: Mesures d'atténuations des impacts sur l'Occupation des sols en périodes de construction et des opérations.....	5.20
Tableau 5.31 : Mesures d'atténuation des impacts interactifs sur les eaux, les sols, les terres.....	5.21
Tableau 5.32: Mesures de renforcement des impacts positifs sur le milieu socio-économique.....	5.22
Tableau 5.33: Mesures de renforcement des impacts positifs sur le milieu socio-économique.....	5.22
Tableau 5.34: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique.....	5.23
Tableau 5.35: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique.....	5.24
Tableau 5.36: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique.....	5.25
Tableau 5.37: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique.....	5.25
Tableau 5.38: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique.....	5.26
Tableau 5.39: Mesures d'atténuation des impacts négatifs sur les vestiges.....	5.26
Tableau 5.40: Mesures d'atténuation des impacts négatifs la santé communautaire.....	5.27
Tableau 5.41: Mesures d'atténuations des impacts de la production de déchets non miniers.....	5.28
Tableau 6.1 : Evaluation chiffrée des moyens financiers pour la réalisation des objectifs ou programmes	6.05
Tableau 7.1 : Critères de fermeture pour le projet minier de Sissingué	7.02
Tableau 7.2 : Coûts unitaires des activités de réhabilitation.....	7.10
Tableau 7.3 : Coûts des activités de fermeture et réhabilitation par ouvrage.....	7.11
Tableau 9.1 : Parties prenantes primaires et secondaires.....	9.03

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 : Localisation générale du projet aurifère de Sissingué en Côte d'Ivoire.....	2.02
Figure 2.2 : Localisation des zones minéralisées connues	2.03
Figure 2.3 : Plan d'ensemble des données du sondage de Sissingué	2.05
Figure 2.4 : Plan des domaines minéralisés avec sondages et zones du Projet.....	2.06
Figure 2.5 : Coupe transversale montrant la topographie et les surfaces érodées.....	2.06
Figure 2.6 : Coupe transversale des phases de puits.....	2.08
Figure 2.7 : Minerai mensuel total hors fosse par phase.....	2.11
Figure 2.8 : Tonnage de minerai mensuel traité par type de minerai	2.12
Figure 2.9 : Or extrait par mois.....	2.12
Figure 2.10 : Disposition de l'usine de traitement.....	2.14
Figure 2.11 : Disposition du site.....	2.16
Figure 2.12 Piste d'atterrissage.....	2.17
Figure 2.13 : Schéma simplifié de la Station de traitement d'eaux usées.....	2.22
Figure 2.14 : Plan d'évacuation d'eaux usées du camp de vie vers la station de pompage.....	2.23
Figure 2.15 : Procédé de production d'eau potable sur le site.....	2.23
Figure 2.16 : Schéma général du système de géomembrane et de décantation du TSF.....	2.26

LISTE DES CARTES

Carte 3.1 : Localisation des points d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines.....	3.13
Carte 3.2 : Réseau hydrographique global (RHG) du Bassin versant de la Bagoé.....	3.24
Carte 3.3 : Situation des ouvrages hydrauliques sur les eaux de surface.....	3.25
Carte 3.4 : Localisation des stations visitées (BA1 à BA13) dans le Bassin de la Bagoé.....	3.27
Carte 3.5 : Répartition des placettes et des points d'inventaires itinérants des relevés floristiques.....	3.31
Carte 3.6 : Localisation des espèces rares et menacées d'extinction selon l'UICN (2008).....	3.34
Carte 3.7 : Localisation des espèces rares et menacées d'extinction selon AKE-ASSI (1998).....	3.35
Carte 3.8 : Disposition des transects dans la zone d'étude.....	3.37
Carte 3.9 : Carte des sols.....	3.41
Carte 3.10 : Occupation des sols.....	3.42
Carte 3.11 : Localités enquêtées de la zone d'étude sociale.....	3.46
Carte 3.12 : Sites sacrés de Sissingué.....	3.50
Carte 3.13 : Sites archéologiques et points de prélèvement des vestiges.....	3.54
Carte 3.14 : Localisation des structures sanitaires.....	3.56

LISTE DES PHOTOS

Photo 2.1 : Vue du site de la piste d'atterrissage.....	2.17
Photo 2.2 : Composantes de la STEP.....	2.20
Photo 2.3 : Vue de quelques équipements de la STEP Model 24A90.....	2.20
Photo 2.4 : Vue du paysage de la zone du TSF.....	2.24
Photo 2.5 : Vue d'ensemble de la lithologie au voisinage du TSF, sondage carotté SD293.....	2.25
Photo 2.6 : Zone de fracture (aquifère) de 127 m à 153 m, sondage SD293.....	2.25
Photo 3.1 : Principaux types de maison.....	3.49

SIGLES ET ACRONYMES

ANAC : Agence Nationale de l'Aviation Civile
ANDE : Agence Nationale De l'Environnement
ANDOLD : Comité National Australien sur les grands barrages
BER : Bureau d'Etudes et de Réalisation
CIAPOL : Centre Ivoirien Anti-Pollution
CIL : Lixiviation en cuve
COMINE : Commission Minière Interministérielle
DA : Direction de l'Agriculture
DD : Développement Durable
DGE : Direction Générale de l'Environnement
DH : Direction de l'Hydraulique
DRE : Direction des Ressources en Eau
DDM : Direction du Développement Minier
DGMG : Direction Générale des Mines et de la Géologie
DOIR : Département Ouest de l'Industrie et des Ressources Australiennes
EIES : Etude d'Impact Environnemental et Social
ESS : Environnement, Santé et Sécurité
GCW : Espèces Endémiques Ouest Africaines
ICOLD : Comité International des Grands Barrages
OCG : Occidental Gold
OIPR : Office Ivoirien des Parcs et Réserves
ONEP : Office National de l'Eau Potable
PDR : Plan de Déplacement et de Réinstallation
PGE-A : Plan de Gestion Environnemental-Audit
PIA : Parties Intéressées et Affectées
PNAE : Plan National d'Action pour l'Environnement
POI : Plan d'Opérations Internes
PPP : Processus de Participation du Public
PR : Permis de Recherche
RACI : Règlement Aéronautique de la Côte d'Ivoire
SFI : Société Financière Internationale
SOMICI : Société Minière de Côte d'Ivoire
TDR : Termes des Références
TSF : Parc à résidu
WSF : Retenue d'eau

RESUME NON TECHNIQUE

i - JUSTIFICATION ET IMPORTANCE DU PROJET

En octobre 2014, la société Perseus Mining Limited (Perseus) a engagé la société Lycopodium Minerals Pty Ltd (Lycopodium) afin de coordonner une Etude de faisabilité définitive (DFS) pour son Projet aurifère de Sissingué (le Projet), située au nord de la Côte d'Ivoire.

La DFS repose sur des rapports précédemment publiés et comprend de nouvelles contributions provenant de ressources au sein de Perseus et d'autres groupes de consultation.

Le Projet aurifère de Sissingué, auparavant connu sous le nom de Projet aurifère de Tengrela, se trouve au nord de la Côte d'Ivoire, à côté de la frontière avec le Mali et à environ 700 km au nord de la capitale des affaires, Abidjan. La ville la plus proche est Tengrela, à environ 15 km à l'ouest des limites de la concession. Korhogo, le centre régional principal, se trouve à 150 km au sud-est.

Le gisement de Sissingué se trouve au sein de la zone du projet de Tengrela, située dans la ceinture de roches vertes de Syama-Boundiali. Les roches rencontrées dans les affleurements et les forages comprennent principalement des sédiments de plis isoclinaux (grès, mudstone et conglomérats secondaires) du super-groupe birimien, interprétés comme étant des unités d'écoulements turbiditiques en direction du nord nord-est, s'enfonçant profondément vers l'ouest.

La méthode minière prévue pour l'opération est une excavation conventionnelle de puits à ciel ouvert avec rejet des stériles hors du puits. Le puits sera accessible via une route de transport de 20 m de large, inclinée à 10 % et ayant deux voies. Au fond de la fosse, on accèdera aux derniers niveaux par des rampes à voie unique.

Un total de 5,5 Mt de réserves de minerai à 2,4 g d'or a été estimé le 1^{er} février 2015. La durée complète de vie de la mine a été programmée en périodes mensuelles. La production des installations débute durant la période six et augmente de 60 à 100 % de capacité sur une période de trois mois.

L'usine de traitement et le parc à résidus sont situés sur le côté Est de la fosse à ciel ouvert de Sissingué, juste à l'extérieur du périmètre de sécurité du dynamitage de 500 m. Le camp minier et la piste d'atterrissage sont situés au sud / sud-ouest des installations de traitement. La Station de traitement des eaux usées (STEP) se situe au nord-ouest de l'usine de traitement à 1km à vol d'oiseau du camp de vie.

La décharge des déchets miniers entourera le TSF. Une zone d'argile compactée pour déchets miniers sera bâtie par étape dans la partie située en amont (interne) de la verse à stériles. A l'intérieur de cette zone à grande trafic, se trouve une structure argileuse ayant fait l'objet d'une étude géotechnique et dont les caractéristiques permettent de contenir les résidus et de minimiser les infiltrations des fuites. En plus de des argiles, une géomembrane lisse de polyéthylène haute densité (PEHD) conforme aux normes internationales requise sera posée sous la supervision d'un sous-traitant qualifié.

ii - CADRE INSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE

Le cadre juridique fera référence au principe du droit de l'homme à l'environnement et aux textes en vigueur stricto sensu en matière de protection de l'environnement et d'exploitation minière.

Le contexte législatif et réglementaire, en matière d'environnement s'appuie essentiellement sur les textes suivants :

- la loi n° 96-766 du 3 octobre 1996 portant Code de l'Environnement avec ses textes d'application ;
- le décret n° 96-894 du 8 Novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement ;
- le décret n° 2005-03 du 6 Janvier 2005 portant Audit Environnemental ;
- l'arrêté n° 00972 du 14 Novembre 2007, relatif à l'application du décret n° 96-894 du 8 novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement ;
- l'arrêté n°00973 du 14 Novembre 2007 relatif à l'application du décret n°2005-03 du 6 Janvier 2005 portant Audit Environnemental.

Au regard de l'importance du projet aurifère, d'autres textes législatifs et réglementaires sont indispensables. Tous les textes législatifs et réglementaires qui sont applicables au projet sont indiqués dans le sous chapitre 1.3.

La Côte d'Ivoire a mis en place des structures de régulation de l'environnement dès le début des années 1970, plus précisément le 8 juin 1971. Il y a eu certes, de nombreuses modifications et des dénominations, mais un intérêt sans cesse croissant a été mis sur la protection de l'environnement.

Dès lors, le Ministère en charge de l'Environnement fut créé et avec lui, plusieurs structures administratives dont les attributions légales essentielles, la Direction Générale de l'Environnement (DGE), le Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL), l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR), l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE), la Direction des Eaux et Forêts, la Direction des Ressources en Eau (DRE) et la Direction des Ressources Naturelles.

Pour étendre ses actions sur l'ensemble du territoire, le Ministère en charge de l'Environnement a rapproché les services auprès de la population en créant les Directions Régionales.

Pour le présent projet, les Ministères impliqués sont notamment :

- le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
- le Ministère des Mines et de l'Industrie avec la Direction Générale des Mines et de la Géologie et la Commission Minière Interministérielle (COMINE) chargée d'approuver les documents soumis pour l'octroi du permis d'exploitation ;
- le Ministère de l'Agriculture avec la Direction Générale du Développement Rural ;

- le Ministère de la Construction et de l'Urbanisme avec la Direction de l'Urbanisme, la Direction de la Construction;
- le Ministère de la Salubrité urbaine et de l'Assainissement;
- le Ministère des Infrastructures Economiques avec la Direction Générale de l'Approvisionnement en Eau, l'Office National de l'Eau potable (ONEP), l'Agence de Gestion des Routes (AGEROUTE) ;
- le Ministère des Eaux et Forêts avec la Direction des Ressources en Eau ;
- le Ministère d'Etat, Ministère de l'Intérieur et de la sécurité;
- le Ministère de la Santé et de l'hygiène publique ;
- le Ministère des Ressources animales et halieutiques.

iii. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DU SITE

(iii).1 Environnement physique

La zone du projet, située au Nord de la Côte d'Ivoire est sous l'influence du climat tropical de transition ou climat soudanais, caractérisé par deux saisons bien différenciées. La saison pluvieuse de mi-Avril à la fin Octobre et la saison sèche de Novembre à mi-Avril. Pendant la saison pluvieuse, les hauteurs de pluie maximales se produisent de Juillet à Septembre avec un maximum (370 mm) en Août et quelques hauteurs de pluies comprises entre 1000 et 1600 mm. La saison sèche est caractérisée par des écarts thermiques élevés, la permanence de la brume sèche, la faiblesse de la nébulosité et l'absence quasi-totale des précipitations pendant les mois de Décembre, Janvier et Février.

L'intrusion de l'harmattan engendre quelques perturbations pendant la saison sèche, mais leurs effets ne sont sensibles que sur l'amplitude diurne et sur les températures maximales et maximales absolues. L'amplitude des températures maximales moyennes est plus importante (3.3°C) tandis que les valeurs minimales ne varient pas considérablement.

L'évaporation est très importante durant la saison sèche avec un pic en Janvier (255 mm) qui correspond à la présence de l'harmattan. Par contre, elle est moins élevée (< 80 mm) pendant la saison des pluies.

L'humidité relative moyenne varie entre 31 et 77%, avec un minimum en Décembre et Janvier et un maximum de Juin à Septembre. L'amplitude des valeurs minimales est significative. En effet, ces valeurs varient de 18 à 61,7%, contrairement aux valeurs maximales qui restent homogènes sur toute l'année avec des valeurs moyennes de 83%.

Les vitesses moyennes maximale et minimale mensuelles des vents sont respectivement de 3,1 m/s (11,16 km/h) et 2,1m/s (7,56 km/h).

La zone et les deux voies d'accès au site du projet aurifère sont entièrement rurales. Il n'existe aucune source industrielle de pollution atmosphérique à l'exception des fumées d'émissions des moteurs diesels. Cependant, chaque année les vents d'harmattan répandent sur la région d'énormes quantités de fines particules de poussière. Cette pollution saisonnière, bien particulière à cette zone géographique du continent, se manifeste pendant la période sèche, de Décembre à Mars. Durant cette période, il n'est pas exceptionnel d'avoir des journées où la concentration des particules

atmosphériques dépasse la norme établie par l'O.M.S. qui est de 500 micro-grammes de poussières par mètre cube d'air ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La pollution par les particules fines de poussières est essentiellement occasionnée par les engins de transport sur des routes non bitumées n'atteint pas un seuil alarmant. Toutes les valeurs obtenues se situent autour du seuil de $1000 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$, limite entre les environnements dits faiblement pollués ($\leq 1000 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$) et ceux dits fortement pollués ($>1000 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$).

Les résultats des analyses des polluants chimiques (COVT, CO, SO₂ et H₂S) illustrés par le **Tableau 3.10**, montrent que les niveaux de polluants enregistrés aussi bien au niveau du site d'exploitation que dans les villages aux alentours sont extrêmement faibles. La qualité de l'air par rapport aux polluants est excellente et respecte les normes de qualité de l'air et de protection de la santé conformément aux valeurs limites de l'OMS et EH40.

L'environnement de la zone d'étude est assez bruyant pendant la journée entre 8 heures et 18 heures, mais les niveaux sonores élevés se situent en général en dessous du seuil de 70 dB(A). Ces niveaux sont produits par les bruits de motos, voitures et autres camions.

Dans certaines localités, cette bruyance continue jusqu'à 20 heures. Les valeurs les plus élevées enregistrées de 8h à 20h dans les différentes localités sont comprises entre 60 et 80 dB(A).

Au-delà de 20 heures, les niveaux sont généralement bas avec des valeurs proches de 50 dB (A). Les valeurs maximales enregistrées sont supérieures à celles proposées par la Banque mondiale (55-70 dB(A)) et la réglementation ivoirienne (40-60 dB(A)). Cependant, ces niveaux de bruit ne se produisent pas de façon continue. Les nuits sont relativement calmes avec des niveaux sonores autour de 50 dB(A). Par ailleurs, celles obtenues dans les localités du site en exploitation pendant la même période sont comprises entre 40 et 58 dB(A). Dans les localités de Basso et Frontière Côte d'Ivoire-Mali, la bruyance continue jusqu'à 21 heures avec des valeurs entre 70 et 80 dB(A).

Les eaux de surface de la zone de projet présentent des caractéristiques différentes pendant les deux saisons. Les valeurs de pH obtenues sont faiblement basiques (7,23-8,5). Par ailleurs, la concentration des solides totaux en suspension (170 mg/l) obtenues dans le barrage de Pourou pendant la saison sèche est supérieure à la norme de rejet (50 mg/l) indiquée par la Banque Mondiale. Cette condition favorise une augmentation de la turbidité (215 NTU) à cette station. Les concentrations de DCO (<25 – 100 mg/l) et de DBO₅ (< 5 mg/l), sont inférieures aux valeurs seuils de la Banque Mondiale, qui sont respectivement de 250 mg/l pour la DCO et 50 mg/l pour la DBO₅. Les eaux de surface sont pratiquement dépourvues de métaux traces à part le fer (0,6 - 9,1 mg/l), le manganèse (0,04 - 0,16 mg/l) et l'aluminium (0,22 - 9,7mg/l).

Les eaux souterraines sont caractérisées par une dureté et une minéralisation faible, et un pH proche de la neutralité. Ces eaux présentent des concentrations faibles en nitrates et des traces de nitrites. La majorité des métaux lourds sont à l'état de traces dans les échantillons analysés. Seuls le fer, le manganèse et l'aluminium ont été mesurés, mais en faibles concentrations, toujours en dessous des normes de potabilité de l'OMS.

L'analyse de la qualité microbiologique des eaux souterraines a révélé une contamination des eaux de puits de la zone du projet. Les sources de contamination des eaux souterraines peuvent être diverses. Les normes de l'OMS prescrivent l'absence totale de germes dans les eaux de boisson.

Comparées aux eaux de surface, les eaux souterraines présentent une meilleure qualité et sont propres pour la consommation au regard des directives de qualité pour l'eau de boisson (normes OMS). Les eaux de surface sont exposées à des pollutions qui pourraient être importantes compte tenu de leur grande exposition aux activités humaines.

A l'état actuel, elles présentent une pollution organique modérée par rapport à la pollution microbiologique. Globalement, elles sont faiblement minéralisées avec des teneurs en sels dissous et des conductivités relativement faibles.

L'analyse des écoulements aux stations hydrométriques de la zone indique une seule période de pointe en Septembre.

Le débit moyen annuel de la Bagoé à Papara est de 33.11 m³/s pour un débit spécifique de 0.0037 m³/s/km². Au niveau de Kouto, le débit moyen annuel est de 42,76 m³/s pour un débit spécifique 0,009 m³/s/km². La rivière Bagoé comporte plusieurs ouvrages hydrauliques qui facilitent la circulation des eaux de surface. De plus, il existe deux Barrages agro-pastoraux (Pourou, Kanakono) dans la zone du projet.

Les principaux usages sont d'ordre domestique par les populations et semi industriel par les orpailleurs. La zone du projet comporte de nombreux points d'eau sacrée liés aux cultes pratiqués par les populations de la région.

Cependant, en dehors de la saison sèche, les eaux de surface sont couramment consommées par des utilisateurs non sensibilisés aux risques de maladies hydriques.

Les formations granitiques occupent la majeure partie de la région. Les formations géologiques de la zone du projet datent du Protérozoïque inférieur. Elles sont issues essentiellement de la granitisation éburnéenne et du plutonisme basique.

Le profil d'altération bien connu qu'on obtient est le résultat d'un long et complexe processus de géodynamique externe et il se présente comme suit :

- une couche peu épaisse de sol humifère en surface qui sert de support aux végétaux;
- les altérites argileuses.

Ces formations granitiques sont de très mauvais aquifères car les conductivités hydrauliques (perméabilités) sont très faibles. Ces formations jouent néanmoins un rôle important dans l'alimentation des fractures sous-jacentes qui les drainent. Les différentes roches sont essentiellement des argiles latéritiques rousses et les cuirasses latéritiques, les arènes granitiques grenues, la zone de transition multi fissurée et la roche mère.

Au total 60 taxons de phytoplancton ont été recensés (45 taxa en saison sèche et 30 pendant la saison des pluies). La classe des Conjugatophyceae est la mieux représentée avec 23 taxons. La classe la moins représentée est celle des Dinophyceae avec une espèce.

Les stations qui ont une richesse spécifique plus importante sont B6 et B8 avec chacune 24 espèces. Seize (16) espèces ont été récoltées uniquement pendant la saison des pluies pendant que 29 espèces présentes dans les échantillons de saison sèche sont absentes des échantillons de saison pluvieuse.

Seulement quatre espèces de phytoplancton inventoriées dans la rivière Bagoué sont associées aux conditions eutrophes. Ce sont :

- *Pandorina morum*
- *Pediastrum duplex*
- *Eudorina elegans* et
- *Navicula cuspidate*

Ceci est une indication que le milieu échantillonné n'est pas pollué.

La transparence et la température sont les paramètres abiotiques qui influenceraient plus la diversité du phytoplancton. La structure et le développement du phytoplancton sont également influencés par les apports d'éléments nutritifs dus aux effluents urbains ou agricoles, qui constituent une cause indirecte de la grande richesse phytoplanctonique de certains cours d'eau.

Le zooplancton obtenu est constitué de 12 taxons composés de :

- trois (3) copepodes:
 - *Thermocyclops decipiens*
 - *Thermocyclops* sp.
 - *Mesocyclops* sp. et des nauplii
- six cladocères :
 - *Diaphanosoma excisum*
 - *Ceriodaphnia cornuta*
 - *Moina micrura*
 - *Moinodaphnia* sp.
 - *Alona* sp.1
 - *Alona* sp.2 , des ostracodes et des larves de chironomidae.

Six (6) taxons ont été échantillonnés en saison des pluies:

- *Thermocyclops decipiens*
- *Mesocyclops* sp.
- *Ceriodaphnia cornuta*
- *Alona* sp.1
- *Alona* sp.2
- Larves de chironomidae

Tandis que cinq (5) taxons ont été inventoriés en saison sèche:

- *Thermocyclops* sp.
- *Nauplii*
- *Moina micrura*
- *Moinodaphnia*
- *Ostracods*

Seul *Diaphanosoma excisum* a été récolté pendant les deux périodes d'échantillonnage.

Pendant ces deux périodes, 6 organismes benthiques appartenant à 3 groupes taxinomiques (Insectes, Myriapodes et Vers) ont été recensés dans les stations échantillonnées. Les Insectes

comprennent 3 larves de Culicidae (chacun représenté par un individu) et des Chironomidae (n = 3). Un mille-pattes et un oligochète représentent respectivement les Myriapodes et les Vers.

Hormis, les Chironomidae collectés seulement pendant la saison des pluies, les autres taxons ont été échantillonnés en saison sèche. La faible diversité de cette faune pourrait s'expliquer par le substrat sableux de la rivière Bagoué, qui serait incompatible au développement de ces organismes car présentant une porosité élevée.

Au total, 57 espèces de poisson réparties en 17 familles et 37 genres ont été identifiées. Les familles qui possèdent la diversité spécifique la plus élevée sont celles des Mormyridae et des Mochokidae avec respectivement 11 et 10 espèces. Elles sont suivies de celles des Cichlidae (n=7), Cyprinidae et des Alestidae avec chacune 5 espèces. Les autres familles comprennent entre 1 et 3 espèces.

On note une influence plus ou moins significative de la saison sur le peuplement ichthyologique de la Bagoé, 11 espèces viennent compléter la liste des espèces échantillonnées en saison sèche. Il s'agit entre autres de *Brienomyrus niger*, *Hippopotamyrus psittacus*, *Mormyrops anguilloides*, *Petrocephalus Bane*, *Alestes Baremoze*, *Heterobranchus longifilis*, *Synodontis budgetti*, *Synodontis clarias*, *Synodontis sorex*, *Hemichromis bimaculatus* et *Tilapia guineensis*.

Par ailleurs, 20 espèces rencontrées en saison sèche n'ont pas été échantillonnées en saison des pluies. Le nombre d'espèces de poissons Mormyridae capturés (n=11) durant la présente investigation indique une meilleure qualité des environnements aquatiques prospectés.

Toutes ces données tendent à indiquer que l'environnement aquatique de la Bagoé est resté jusque là assez bien préservé. Cependant, comme tous les cours d'eau transfrontaliers, du fait de leur appartenance à plusieurs états, font souvent l'objet de mesures de protection d'envergures et d'intensités différentes d'une rive à l'autre.

L'analyse quantitative a montré que 1008 individus de poissons avec une masse totale de 23045.49 g ont été collectés pendant cette étude. En saison sèche, 548 individus appartenant à 46 espèces ont été enregistrés. Ce peuplement est dominé numériquement par *Brycinus leuciscus* (n=63), *Brycinus nurse* (n=62), *Petrocephalus Bane* (n=58) et *Schilbe intermedius* (n=51). Pour la même saison, la masse totale enregistrée est de 9897.49g. Les espèces *Brycinus nurse* (n=1408g), *Brycinus macrolepidotus* (n=1048g), *Synodontis schall* (n=788) et *Tilapia zilli* (n=506) sont les plus importants. La station B8 (Kanakono) est la station la plus riche en individus (n=251) et la plus importante du point de vue pondérale (p=4360g).

Pendant la saison des pluies, 460 individus avec une masse totale de 13148 g ont été échantillonnés. Du point de vue numérique, les espèces *Petrocephalus Bane* (n=65), *Hippopotamyrus psittacus* (n=63), *Brycinus nurse* (n=46) et *Schilbe mandibularis* (n=42) sont les plus importantes. Relativement à l'importance pondérale, ce sont les espèces, *Marcusenius senegalensis* (n=2554g), *Hippopotamyrus psittacus*, *Brycinus nurse* (n=1160), *Petrocephalus Bane* (n=1017g) et *Schilbe mandibularis* (n=1052g), qui domine le peuplement.

La station BA1 de Sissingué est la plus riche en individus (n=170) et la plus importante du point de vue numérique et pondérale (p=5132 g).

(iii).2 Environnement biologique

La genèse des sols dépend de plusieurs facteurs dont le climat régional, le relief, le matériau parental et le type de végétation. La prospection des sols a concerné le périmètre minier et les alentours (250 m de part et d'autre de l'axe) des deux voies routières par lesquelles on y accède, à partir de Tengrela. Le relief est peu contrasté ; il est un ensemble de plateaux et de buttes cuirassées à leur sommet.

Le réseau de drains naturels est très lâche. Il est constitué de quelques affluents de la Bagoué, fleuve qui borde le périmètre dans sa partie Nord et le long duquel se trouve une plaine inondable, relativement vaste sur certains secteurs. La végétation naturelle est la savane arborée, au sous bois très clairsemé.

Les principales unités paysagères rencontrées dans la zone d'étude se subdivisent en trois (3) grands ensembles suivant la topo séquence du milieu. Il s'agit des pentes moyennes constituées par quelques collines et leurs versants, les pentes faibles constituées de crêtes et des zones inondables. Le réseau hydrographique est constitué des affluents de la Bagoé qui sont secs en dehors de la saison des pluies pour certains et à moitié intermittents pour d'autres.

Neuf (9) principaux biotopes ont été identifiés sur le site du projet à savoir :

1. les forêts claires
2. les galeries forestières
3. les savanes arborées
4. les savanes arbustives
5. les savanes boisées
6. les savanes herbeuses
7. les mares
8. lacs
9. les jachères et les cultures

L'étude de la flore a permis d'identifier 417 espèces de plantes appartenant à 269 genres et 84 familles.

Les genres les plus représentés sont : *Ficus* (12 espèces), *Combretum* (9 espèces), *Hyparrhenia* et *Panicum* (6 espèces chacun).

Les familles les plus diversifiées sont celles des Poaceae (62 espèces), des Fabaceae (32 espèces), des Euphorbiaceae (28), des Caesalpiniaceae (20) espèces), des Combretaceae et des Rubiaceae (17 espèces chacune).

Les espèces les plus prépondérantes du site sont :

- *Baissea multiflora* (29 relevés)
- *Lannea acida*
- *Parkia biglobosa* avec 24 relevés chacun

Parmi les espèces recensées, deux (2) sont signalées comme des espèces endémiques Ouest africaines (GCW). Ce sont *Anthostema senegalense* (Parcelle 4) et *Moghania faginea* (Parcelles

2 et 13) selon les listes de Aké-Assi (2001 ; 2002). La flore du site du projet telle qu'inventoriée par notre équipe est relativement pauvre en espèces endémiques.

Plusieurs usages sont associés aux plantes récoltées sur le site du projet. Ce sont soit des plantes médicinales, soit des plantes alimentaires de cueillette ou des plantes à divers autres usages. Sur le plan thérapeutique, la population du site du projet, dans sa grande majorité, est tributaire de la médecine traditionnelle locale. Au total, 57 espèces utilisées dans la préparation de médicaments traditionnels ont été recensées. Par ailleurs, 23 espèces utilisées comme plantes alimentaires de cueillette ont été dénombrées.

Les genres de mammifères et micromammifères capturés sont monospécifiques dans les deux types d'habitats. Une seule espèce (*Praomys rostratus*) a été capturée en forêt contre deux (*Dasymys incomptus* et *Tatera valida*) en savane. L'espèce *Praomys rostratus* (n=10) est le seul représentant des micromammifères forestiers dans la zone d'étude. Les micromammifères des milieux ouverts sont représentés par deux espèces (*Tatera valida*, n=7 ; *Dasymys incomptus*, n=1). D'autres micromammifères tels que la Roussette paillée africaine (*Eidolon helvum*) et l'hérisson *Atelerix albiventris* ont été observés.

Dix-sept des 139 espèces d'oiseaux dont seize résidentes en Côte d'Ivoire et une intra-africaine qui ne furent pas observées au cours de la première phase d'étude (saison sèche), ont été recensées lors de la deuxième phase (saison pluvieuse). Aussi, il a été noté que 24 espèces d'oiseaux observées en saison sèche n'ont pas été inventoriées en saison pluvieuse. Au niveau de l'endémisme, il a été noté qu'en plus des trois espèces endémiques à l'Afrique de l'Ouest (le perroquet youyou *Poicephalus senegalus*, le Touraco violet *Musophaga violacea* et le Gonolek de Barbarie *Laniarus Barbatous*) inventoriées en saison sèche, l'Astrild queue de vinaigre *Estrilda caerulescens* a été observée dans la zone d'étude.

La pédogénèse est caractérisée par deux processus évolutifs sur le périmètre minier à Tengrela : le remaniement et l'induration. Ils affectent la partie supérieure de la majorité des sols des secteurs exondés. L'hydromorphisme en est une conséquence.

En effet, le remaniement et l'induration conduisent à un ralentissement de la dynamique verticale de l'eau, en principe prépondérante compte tenu de la planéité de la topographie. Les conséquences de ces processus sur le plan agricole sont assez fortes et se traduisent essentiellement à travers une faible profondeur utile, et surtout une accentuation de l'érosion mécanique à la suite du travail du sol (le limon est en plus dominant dans la granulométrie)

Le périmètre minier couvre une superficie de 44 600 hectares. Au total 1219 exploitations agricoles existent sur ce périmètre minier. Ces exploitations couvrent une superficie totale de 4 895,18 hectares. Cela représente un taux de mise en valeur de 10,98 %.

Le reste de la zone est couverte par la jachère, la savane arbustive, la savane arborée et quelques îlots de forêts. La savane arbustive domine largement la zone du projet.

Ainsi, la savane arborée, estimée à environ 3 649 hectares sur le périmètre minier subit une forte pression de la part des paysans qui procèdent à des défriche-brûlis pour l'installation des plantations.

Par ailleurs, quelques îlots de forêts faisant 448,56 hectares subsistent sur le périmètre.

Le système d'exploitation agricole est manuel et utilise essentiellement la main d'œuvre familiale et la charrette avec les bœufs comme moyen de traction. L'abattis de la végétation naturelle initiale est brûlé.

Pendant la saison pluvieuse, des cultures vivrières (maïs, sorgho, arachides, etc.) sont semées dans l'objectif d'aider à couvrir les besoins alimentaires de la famille. La gamme est complétée par diverses cultures légumières (piment, gombo, aubergine etc.). Au cours de cette même saison pluvieuse, les pieds d'anacardier sont également plantés.

(iii).3 Environnement Humain et socio-économique

Le département de Tengrela, est situé à l'extrême Nord de la Côte d'Ivoire. Il est limité au Nord, à l'Est et à l'Ouest par la République du Mali, au sud par le département de Kouto (ex département de Boundiali) ; au Sud-est par le département de Korhogo et au Sud-ouest par le département d'Odienné. Le département de Tengrela couvre une superficie de 2 200 km², le département de Tengrela est composé de 3 sous-préfectures (Tengrela, Kanakono, Débété), 6 communes dont 4 sont des communes rurales, 5 pays ruraux dont les chefs-lieux sont Bolona, Néguépié, Débété, Zanasso et Papara, 49 localités et 195 campements. Selon les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1998, la population est estimée à 63 644 habitants. Les activités économiques principales dans le département sont :

L'agriculture : elle constitue la principale activité pratiquée par les populations (75,42% de la population totale). Les systèmes de production agricole sont de trois (03) types principaux :

- la production manuelle pour le maraîchage et les vivriers comme le mil, le sorgho et le riz ;
- la production avec les bœufs ; la culture attelée concerne généralement le coton, le maïs et l'arachide ;
- la production motorisée, principalement avec des tracteurs dans la culture du coton, du maïs et de l'arachide).

Les routes : les principales voies du département de Tengrela ne sont pas bitumées. Les principales voies routières qui relient Tengrela aux départements voisins sont la route Tengrela-Boundiali (120 km), la route Tengrela-M'bengué-Korhogo (160 km), la route Tengrela-Gouliadougou-Odienné (200 km).

Les télécommunications : Les services de télécommunication sont assurés par la compagnie Côte d'Ivoire Télécom et des opérateurs de téléphonie mobiles (Orange, MTN, Moov, Koz). Les émissions de la radio et de la télévision nationales sont reçues de façon régulière au niveau du département. La distribution du courrier n'est plus assurée au niveau du département de Tengrela depuis Septembre 2002.

Alimentation en eau et en électricité: La Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI) et la Compagnie Ivoirienne d'Electricité (CIE) approvisionnent le département respectivement en eau et en électricité. Dans le département, seulement 6 localités sont électrifiées.

Les marchés : Le département comprend 5 marchés couverts dans 5 localités. La ville de Tengrela étant située à la frontière avec le Mali, son marché a un intérêt national et même sous régional.

L'éducation : Le service de l'éducation au niveau du département de Tengrela est organisé autour de l'enseignement primaire et secondaire général. Au niveau de l'enseignement primaire, le département compte une inspection (IEP) comprenant quarante six (46) établissements dont trente six (36) fonctionnels. Les établissements non fonctionnels (10) manquent de personnel enseignant. L'enseignement secondaire et technique dispose d'un établissement chacun.

L'exploitation des ressources naturelles concerne principalement la pêche. La pêche est faite de façon artisanale sur les rivières de la Bagoué et de Mahandianabani. L'exploitation des produits halieutiques de ces cours d'eau, du fait de leur position géographique, est faite par les populations des localités maliennes et des localités de Tengrela. Dans une moindre mesure, la pêche est faite sur les lacs de quelques barrages agropastoraux du département (Lomara, Néguépié).

L'habitat : Il se présente de façon diversifiée au niveau de la zone du projet. D'une manière générale, en fonction des matériaux de construction, on peut distinguer cinq types principaux de maisons: les maisons en géo béton montée avec la terre (41%), les maisons en dur (19,15%), les maisons en terre battue (20,16%), les maisons en géo béton montées avec du ciment (18,36%) et les baraques (1,45%). Des données ci-dessus, on peut affirmer que l'habitat, au niveau de la zone du projet est assez moderne.

Les vestiges archéologiques collectés, relèvent au moins du pléistocène moyen à supérieur et du post-quatenaire. Une chronologie relative fondée sur les caractéristiques morpho-techniques et typologiques des outillages lithiques attestent ici, la représentation des étapes culturelles tels que les complexes acheuléens, sangoens, Middle Stone Age (MSA), le paléolithique final (pour le paléolithique), le néolithique et la métallurgie ancienne du fer (pour le post-quatenaire) dont la pratique sur toutes les aires culturelles en Côte d'Ivoire n'est plus à mettre en doute (Guédé Y. 2003).

Ces investigations ont révélé une diversité culturelle à l'époque préhistorique dans cette région et contribuent de façon significative à l'enrichissement de la collection archéologique nationale.

Le Département de Tengrela compte quatorze (14) établissements sanitaires dont deux (2) sont non fonctionnels. L'infirmerie « Boubacar Tengrela » est la seule structure privée de soins. Plusieurs ONG locales et internationales (Action Contre la Faim, Health Alliance International) et des agences des Nations Unies (UNICEF, OMS, PAM, PUMLS) sont également présentes. Les Organisations à Base Communautaire telles que l'ANADER sensibilise à l'action sanitaire. Les structures pharmaceutiques présentes sont constituées de structures publiques (Pharmacie de l'Hôpital Général de Tengrela, Pharmacie du District Sanitaire de Tengrela) et de structure privée (Pharmacie Yacouba Sylla de Tengrela).

Les principales causes de morbidité sont attribuées à douze (12) affections : paludisme, IRA, malnutrition, diarrhées chroniques, dermatose, anémie, fièvre typhoïde, IST, TBC, bilharziose urinaire, ulcère de buruli et Lèpre.

iv - IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS ET PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION

Les mesures de protection de l'environnement ont été classées par milieux récepteurs de l'environnement afin de pouvoir effectuer un lien direct avec les impacts potentiels majeurs. Une estimation du coût de ces mesures est aussi présentée.

(iv).1 Contrôle des émissions atmosphériques

Les principales sources de poussière seront les explosions à la mine et le mouvement des véhicules sur les routes de latérite. Afin de limiter l'impact de ces activités, la compagnie a prévu une série de mesures, notamment:

- l'utilisation d'explosifs de type brisant à faible capacité de souffle, limitant ainsi les projections de matériaux lors de leur utilisation;
- la limitation des vitesses de circulation sur toutes les routes (information, prévention) ;
- l'arrosage régulier par des camions citernes à eau des pistes les plus fréquentées.

Les conditions environnementales de la zone du projet et les mesures qui seront adoptées permettront de maintenir la concentration en poussière de l'air ambiant à des niveaux acceptables. Les niveaux de poussières seront mesurés régulièrement.

Des impacts cumulés liés aux émissions atmosphériques ont été identifiés et sont dus aux travaux de construction de la station de traitement des eaux usées, du 3^e concasseur du processus de traitement et de la piste d'atterrissage d'aéronef.

(iv).2 Bruits et vibrations

Les seuls bruits et vibrations qui pourraient être perçus hors du site sont les détonations liées au travail à l'explosif lors de l'extraction du minerai. Ces détonations seront brèves et auront lieu au maximum une fois par jour. Elles seront moyennement et faiblement perceptibles par les communautés de la zone du projet. Il convient de noter que toutes les routes à haute fréquentation et en particulier les routes de transport du minerai ont été tracées afin de passer en dehors des zones d'habitation.

Afin de minimiser l'effet de surprise attribuable au bruit des explosifs Perseus Mining Côte d'Ivoire a prévu la diffusion d'un programme d'information auprès des populations. Il permettra de connaître à l'avance les heures où les détonations pourraient être perçues.

D'autre part, des photos seront prises avant les premières explosions pour disposer d'informations relatives aux conditions structurales des bâtiments des villages les plus proches. Par la suite, des suivis périodiques de ces bâtiments seront effectués.

(iv).3 Préservation des sources d'eau potable et du milieu aquatique

Les captages d'eau potable et les sites d'approvisionnement de la région ne seront pas affectés. Le projet ne prévoyant aucun déversement d'effluent pouvant contenir des cyanures ou même

des métaux en faibles quantités, aucun cours d'eau ne devrait être pollué. Les impacts sur le milieu aquatique ont été considérés mineurs mais un certain nombre de mesures ayant un effet positif global sur la préservation des ressources en eau de la région seront adoptées par la compagnie. Il s'agit de :

- la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines qui sera contrôlée régulièrement ;
- à titre préventif, des panneaux interdisant la consommation d'eau qui seront posés à proximité des étendues d'eau pouvant accidentellement contenir des cyanures ;
- divers travaux de génie civil qui seront réalisés afin de prévenir toute détérioration possible des ressources hydrologiques et hydrogéologiques ;
- travaux de chantier qui débuteront en saison sèche.

(iv).4 Mesures d'accompagnement du milieu écologique

Afin de limiter les incidences du projet sur l'environnement écologique, un certain nombre de mesures, ayant une portée positive globale sur la faune et la flore du site, seront adoptées. Il s'agit de:

- la déforestation (savane arbustive) des sites qui sera sélective et progressive. Les bois et grumes obtenus seront gérés et remis comme bois de chauffe aux riverains.
- la réhabilitation des sites dès que possible pendant les opérations;
- la récupération, chaque fois qu'il sera possible, de la terre végétale à des fins de réhabilitation;
- l'inclusion dans les contrats d'employés et de sous-traitants d'une clause d'interdiction de la chasse sur toute la surface de la concession minière.

(iv).5 Santé et sécurité du personnel sur la mine

Le respect de la santé et de la sécurité du personnel est une priorité majeure pour Perseus Mining. Ces aspects seront assurés dans le respect de la réglementation. A cet effet:

- les employés disposeront de protections personnelles adaptées à la nature de leur tâches;
- les employés recevront une formation appropriée à leur travail;
- les dispositifs d'alerte automatique seront installés à divers points des installations;
- les matériels de soins d'urgence et une infirmerie seront disponibles sur le site.

Par ailleurs, le site de la mine dispose d'une piste d'atterrissage situé à environ 1 km de l'usine de traitement. Cela présage la présence d'un trafic aérien de niveau relativement modéré dans les environs de notre périmètre d'étude.

Le risque d'un accident d'avion est plus élevé à l'atterrissage et au décollage. En plus de ces zones couvrant le voisinage immédiat de l'aéroport, les risques d'accidents sont également plus élevés dans les couloirs utilisés pour la circulation aérienne.

Des mesures de sécurité sont proposées, notamment :

- la maintenance et l'inspection d'aéronefs avant décollage ;

- la mise en place d'un plan de transport (calendrier de vols, règles de sécurité, etc.) ;
- le respect de la réglementation en aéronautique de Côte d'Ivoire ;
- l'entretien de la piste d'atterrissage ;
- la construction de la piste de façon parallèle aux installations ;
- les équipements d'intervention ;
- un plan d'intervention d'urgence.

(iv).6 Maîtrise des cyanures

La maîtrise des cyanures dans l'exploitation repose principalement sur les points clefs suivants:

- le respect de la réglementation;
- la sécurité et surveillance du transport et de la mine;
- une utilisation sécuritaire: transport en briquettes solides, manipulations contrôlées;
- la spécialisation et l'entraînement du personnel intervenant sur les cyanures;
- la prévention des fuites éventuelles: systèmes de détection, rétentions, matériel de dépollution;
- la mise en place de procédures d'alertes et d'intervention d'urgence préparées avec les autorités.

(iv).7 Sécurisation des résidus de traitement

Le stockage des résidus de minerai après extraction de l'or sera réalisé dans un grand bassin fermé par une digue. Afin de garantir la sécurisation de ce bassin, parmi les mesures qui seront prises, on peut citer :

- la conception de la digue qui prendra en compte les cas passés de ruptures ;
- des procédures de contrôle de la qualité qui seront appliquées à la conception, aux travaux, au fonctionnement de ce bassin, à sa surveillance et à son suivi après fermeture ;
- le cas d'une rupture qui sera étudié et un plan d'intervention sera préparé avec les autorités en visant à supprimer toute conséquence grave.

(iv).8 Mesures d'accompagnement socio-économique

Les impacts positifs du projet devraient prévaloir considérablement sur les aspects négatifs. Cependant, tout développement de cette nature, dans un milieu rural relativement éloigné, peut engendrer des situations parfois imprévisibles qui toutefois peuvent être évitées si un dialogue régulier et effectif avait lieu entre toutes les parties concernées. L'évaluation des impacts a permis d'identifier un certain nombre de points et de problèmes potentiels qui devront être adressés par la compagnie avant et pendant la phase des opérations.

La stratégie commune sera le dialogue, la concertation et la négociation avec les autorités et tous les partenaires sociaux.

- la compagnie s'assurera que tous les accès aux villages qui auraient été bloqués par les opérations de la mine soient convenablement remplacés;

- Perseus Mining Côte d'Ivoire relogera à ses frais les habitants des hameaux situés dans la zone d'opérations minières et payera des dédommagements adéquats à toute personne qui aurait perdu un champ ou une plantation;
- A compétences égales la priorité d'emploi sera donnée aux habitants du village de Sissingué, puis aux personnes de la région;
- En tant que partenaire social, la compagnie s'engage à maintenir un dialogue et un contact constant avec les autorités, dans le but de suivre, prévenir et éventuellement proposer des solutions dans une optique de développement concerté avec les communautés;
- Perseus Mining Côte d'Ivoire a pris connaissance des attentes formulées par la population lors des investigations et réunions de consultations dans le cadre de cette étude;
- Finalement, Perseus Mining Côte d'Ivoire s'assurera que les populations locales ne soient pas sujettes à des perturbations excessives de leur cadre de vie. A cet effet, un programme régulier de mesure des paramètres environnementaux sera mis en place.

V - PLAN PRELIMINAIRE DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Un plan de gestion et de contrôle de l'environnement d'un projet minier est un document pratique qui doit être réactualisé continuellement, dès le début de la période de construction, puis pendant les opérations, et en fin de parcours pour la réhabilitation du site. En général, ce plan d'accompagnement regroupe toutes les activités et dispositions qui doivent être entreprises par la compagnie minière pour gérer et contrôler l'état de l'environnement du site, coordonner la mise en œuvre des mesures d'atténuation du projet et suivre leur efficacité, assurer le maintien d'une communication continue avec toutes les parties concernées (Autorités, population, ONG, etc.), prévenir et gérer les accidents potentiels et réhabiliter le site.

Ce Plan Préliminaire de Gestion de l'Environnement a la structure générale suivante :

1. Introduction
2. Politique environnementale de Perseus Mining
3. Structure et organisation du personnel du Développement Durable (DD)
4. Moyens financiers
5. Description du Projet
6. Récapitulatif des impacts et mesures compensatoires
7. Programmes de contrôle et suivi de l'environnement
8. Communication et programmes de développement communautaires
9. Gestion des déchets
10. Plan de réhabilitation et de fermeture
11. Aspects relatifs à la santé et la sécurité
12. Plan d'intervention à l'urgence
13. Audit des opérations
14. Matrice du plan de suivi environnemental

Perseus Mining reconnaît que ses activités interagissent continuellement avec l'environnement. Par conséquent, elle s'engage à faire en sorte que toutes les opérations soient conduites d'une manière responsable dans le but de protéger et de promouvoir l'environnement ainsi que la santé et la sécurité de ses employés, sous-traitants et partenaires sociaux.

Son objectif est d'exceller en matière de développement durable, notamment d'environnement, de santé et de sécurité (ESS) et de communication. Chaque employé devra soutenir activement sa politique et la mettre en œuvre conformément aux engagements de ses politiques environnementale, santé et sécurité et des relations communautaires.

La matrice du plan de suivi environnemental comprend la liste des actions environnementales à réaliser pendant toute la durée du projet. Ce plan établit des indicateurs environnementaux de suivi des mesures d'atténuations du projet. Par ailleurs, les institutions qui seront impliquées dans cette phase ont été identifiées de même que les coûts prévus pour le suivi de l'environnement.

vi -PLAN DE FERMETURE ET DE REHABILITATION

Un certain nombre de principes généraux de réhabilitation seront observés afin d'assurer une remise en état du site qui puisse satisfaire aux objectifs et critères définis ci-dessous :

- préparation d'un plan détaillé de réhabilitation et de fermeture du site dès la première année de la mise en exploitation des gisements ;
- réhabiliter le site de façon progressive ;
- éviter l'introduction d'espèces végétales ou animales pouvant présenter un caractère nuisible ;
- re-profilage (diminution du gradient) des zones exploitées afin de s'assurer de leur stabilité, d'un drainage adéquat permettant de minimiser les phénomènes d'érosion, une apparence compatible avec la physionomie générale du site, et une surface qui pourra être revégétalisée (ou naturellement re-colonisée) ;
- identifier et gérer les zones exposées pouvant développer, à long terme, des propriétés toxiques ;
- récupérer au maximum la terre végétale pour les utiliser dans le cadre des activités de réhabilitation du site qui s'effectueront en cours d'exploitation ;
- lorsque la terre végétale ne sera pas disponible en quantité suffisante, identifier et tester des substrats qui auront ou pourront acquérir des propriétés similaires ;
- restructuration des horizons superficiels compactés (scarifier) pour favoriser une colonisation naturelle de la végétation ;
- utiliser au maximum des espèces végétales locales ;
- démanteler et enlever toutes les infrastructures qui ne seront pas requises dans le cadre d'une utilisation post-minièrre et à sa réhabilitation, ainsi que les déchets non miniers de fin d'exploitation ;
- suivre et gérer les zones réhabilitées jusqu'à ce que la végétation atteigne une maturité suffisante pour ne pas nécessiter d'intervention particulière ;

- les déchets plastiques ne seront pas enfouis dans la décharge ni dans le sol, ni également dans la verse à stérile, mais seront collectés ou recyclés ou incinérés si possible.

En première estimation, des surfaces de terrains seront modifiées par la construction et l'exploitation d'une carrière, d'une verse à stériles, d'une usine de traitement du minerai et ses annexes, d'un parc à résidus, d'un camp d'habitations et des voies d'accès ou de transport.

Le programme de réhabilitation comprendra des unités de réhabilitation ayant des caractéristiques distinctes. Ces unités sont :

- les carrières ;
- la verse à stériles ;
- le parc à résidus ;
- l'usine de traitement et ses annexes ;
- les routes et autres infrastructures qui auront été défrichées.

Perseus Mining préparera un plan de fermeture qui sera conforme aux termes de la convention minière établie dans le cadre de son permis d'exploitation et aux exigences du Code Minier. En fin d'exploitation, le devenir de tous les bâtiments, véhicules, petites infrastructures (ex: réservoirs à carburant), etc. dépendra des termes de la convention minière.

En général, le programme de réhabilitation du site est financé à différents niveaux. Pendant la phase de fonctionnement, les travaux (recherche, reprofilage d'une zone, etc.) considérés nécessaires seront financés à partir des budgets de fonctionnement (environnement et minier principalement).

Les coûts de fermeture et de réhabilitation du site ont été estimés à 2,560 milliards de FCFA. Il faut rajouter les frais de gestion de la fermeture du site et de suivi environnemental post-fermeture. Les coûts seront établis sur la base des données chiffrées obtenues auprès des mines modernes établies dans la sous région et qui seront en période de fermeture partielle ou totale.

Afin de garantir la couverture de ces coûts de réhabilitation, Perseus Mining souscrira, au profit de l'Etat, auprès d'une banque de premier rang, domiciliée en Côte d'Ivoire ou à l'étranger, une garantie bancaire qui pourra être mise en œuvre en cas de non respect par Perseus Mining de ses obligations au titre du programme de réhabilitation du site. Le coût des travaux de réhabilitation et de fermeture du site sera déterminé sur une base annuelle et sera révisé en fonction de l'évolution des activités minières et du niveau de réalisation des travaux de réhabilitation exécutés par Perseus Mining au cours de la phase d'exploitation.

vii -PLAN DE SANTE, SECURITE ET PLAN D'INTERVENTION A L'URGENCE

Comme toute activité industrielle, le projet envisagé pourra comporter dans des conditions parfois exceptionnelles, des dysfonctionnements qui peuvent être source d'incidents ou d'accidents. Ces derniers peuvent concerner la sécurité ou la santé du personnel de l'exploitation et du public, ainsi que l'intégrité du milieu naturel environnant.

L'analyse des accidents passés montre que ceux-ci résultent souvent de la combinaison d'événements élémentaires individuellement peu graves et qui peuvent avoir des causes internes (mauvaise manipulation, etc.) et/ou des causes externes (foudre, séisme, tempête, etc.).

L'objectif de la compagnie est d'exceller en matière de santé et de sécurité (SS). Chaque employé devra soutenir activement sa politique de santé et sécurité et la mettre en œuvre conformément aux engagements suivants :

- fournir un lieu de travail contribuant efficacement à la gestion de la santé et de la sécurité ;
- accomplir un minimum de santé et de sécurité incluant d'autres conditions de soin obligatoires ;
- chercher continuellement à améliorer la santé au travail et la performance de sécurité en utilisant la technologie disponible, la connaissance et la gestion pratique ;
- identifier les risques liés à la santé et à la sécurité et mettre en œuvre les recommandations afin d'éliminer les accidents et maladies au travail à travers une organisation ;
- développer, mettre en œuvre et améliorer régulièrement les systèmes de gestion de la santé et de la sécurité et s'assurer que les pratiques sont intégrées dans toutes les unités de la compagnie ;
- éduquer et former tous les salariés et les sous-traitants en leur fournissant une connaissance les obligeant à être responsable dans leur secteur ;
- disposer des ressources suffisantes pour atteindre les objectifs de santé et de sécurité à la mine ;
- réviser, vérifier et évaluer la performance de la santé et de la sécurité pendant la période opérationnelle afin d'apporter des améliorations ;
- communiquer et consulter toutes les parties prenantes sur les problèmes de sécurité ;
- maintenir un système de prévention de secours efficace pour répondre aux effets liés à la santé et à la sécurité ;
- mettre en œuvre des systèmes efficaces pour réduire ou supprimer les risques de santé et de sécurité liés au transport, stockage, manipulation et la disposition de matières dangereuses.

Les aspects relatifs à la santé et la sécurité des employés sont considérés comme essentiels par Perseus Mining et seront partie intégrante des opérations de la mine de Sissingué. Les points clés autour desquels s'articulera la gestion des aspects santé et sécurité sont : la préparation et la distribution d'un règlement sécuritaire, la formation continue, la préparation de manuels liés aux aspects sécuritaires, le développement de procédures d'intervention et d'urgence, la distribution d'équipements de protection personnelle, la lutte contre l'incendie, le suivi de la santé des employés et le maintien d'une documentation sur le nombre, les circonstances et les types d'accidents.

Perseus Mining s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé des personnes travaillant sur le site ou situées dans ses environs.

Le plan d'intervention à l'urgence comprend une partie importante consacrée aux procédures en matière d'alerte et de réaction à l'urgence. Perseus Mining établira un plan d'urgence qui sera communiqué aux employés de la mine, aux autorités concernées (services des mines, de l'environnement et de la protection civile).

Le plan aura pour principaux objectifs:

- le suivi et le maintien des dispositions constructives et opérationnelles établies pour limiter les causes et effets des accidents suite à une défaillance d'un des ouvrages du projet. Le personnel de l'environnement devra être régulièrement informé des résultats du contrôle et suivi de ces ouvrages par les services/départements concernés. Il interviendra lorsque la mesure d'un paramètre environnemental particulier fera l'objet des procédures de suivi;
- l'actualisation et la diffusion répétée des procédures d'alertes ;
- l'actualisation et l'essai régulier des procédures d'intervention à l'urgence.

Les situations d'urgence ou types d'accidents seront classés selon leur nature, gravité et probabilité d'apparition. Dans le secteur minier, les accidents sont souvent classés en 3 catégories :

- **Risque fort** : accidents graves qui ont entraîné la mort ou de sérieuses blessures chez des personnes, des dégâts matériels importants ou un niveau de pollution élevé de l'environnement à l'extérieur des installations/ouvrages ;
- **Risque moyen** : accidents qui ont entraîné des blessures moyennes à bénignes chez des personnes, des dégâts matériels moyens ou une pollution de l'environnement soit bénigne soit à l'intérieur des installations/ouvrages;
- **Risque faible** : accidents qui ont entraîné des blessures bénignes chez des personnes, des dégâts matériels mineurs ou une pollution de l'environnement très localisée et rapidement maîtrisée.

Les procédures d'intervention et d'alerte à l'urgence qui seront développées dans le cadre du plan d'intervention à l'urgence, comprendront les étapes ci-dessous :

- vérifier et évaluer la gravité de l'accident (ex: fuite, rupture, etc.) ;
- dans le cas d'une fuite, vérifier si elle est confinée dans une zone de rétention et pour quelle durée ;
- sonner l'alarme et/ou informer le responsable du site opérationnel (selon la gravité de l'accident, le directeur de la mine et le directeur général devront être notifiés immédiatement) ;
- dans le cas d'une fuite, essayer de l'arrêter et/ou la diriger vers une zone où elle sera contenue ;
- en cas de pollution, décontaminer le site (ex: avec de l'hypochlorite de calcium s'il contient des cyanures) ;

- selon la nature de l'accident, s'assurer que les employés ou le public ne sont pas en danger (ex. les utilisateurs des ressources en eau situées en aval d'une fuite doivent être prévenus et empêchés d'utiliser cette ressource jusqu'à ce que la situation soit maîtrisée. Il faut aussi leur fournir une source alternative d'eau) ;
- mener une enquête d'urgence suite à un incident survenu ;
- préparer un rapport écrit au directeur général et responsable de département ;
- informer les autorités des ministères concernés (mines, environnement, etc.) ;
- mettre en place des moyens de suivi pour s'assurer que les effets ou conséquences de l'accident sont maîtrisés ;
- apporter les modifications techniques ou la formation nécessaire afin d'éviter une récurrence du problème.

viii - PARTICIPATION DU PUBLIC

Conformément aux dispositions de l'article 39 de la loi portant Code de l'Environnement, de l'article 77 de la loi portant Code Minier et les normes de performance de la Société Financière Internationale (SFI) sur la performance environnementale et sociale (Avril 2006) et les Principes de l'Équateur (Mars 2006), exigent que le promoteur d'un projet de développement donne l'opportunité à la population et au public de participer aux prises de décision sur l'amélioration de la qualité de l'environnement.

Ainsi, les parties prenantes et les membres du public qui doivent participer au processus d'évaluation sont répertoriés sous le nom de Parties intéressées et affectées (PIA). La pratique de divulguer des informations sur le projet et de s'entretenir avec les PIA est connue comme 'le processus de participation publique (PPP).

La participation publique entreprise pendant l'étude d'impact environnemental et social du projet aurifère de Sissingué a pour objectif de créer un environnement de participation informée et constructive pour toutes les parties intéressées ou affectées par le développement envisagé.

Le processus de participation publique vise les objectifs suivants:

- identifier toutes les parties intéressées et affectées (dénommées PIA) par le projet
- mettre en circulation des informations exactes concernant ce projet;
- regrouper des informations qui contribueront aux enquêtes environnementales et techniques;
- former des partenariats et des relations qui promeuvent des interactions positives entre toutes les parties;
- faire face à tous conflits possibles;
- prendre en compte les inquiétudes, les problèmes et les suggestions venant du public et y répondre;
- gérer les attentes des PIA;
- se soumettre aux exigences ivoiriennes et internationales en termes de consultation.

Perseus Mining a adopté une approche *consultative* dans laquelle les PIA sont activement impliquées. Ainsi, les problèmes et les inquiétudes sont pris en considération pendant les prises de décisions pour que les options favorables du projet puissent être explorées.

Les réunions de partage d'informations réunissant les autorités, le public et la communauté ont eu lieu en Janvier, Février et Mai 2011. Le but de ces réunions était d'informer les parties prenantes du projet aurifère de Sissingué et regrouper toutes les informations, inquiétudes ou suggestions émises.

Les souhaits des populations sont généralement tous identiques et ont trait aux opportunités d'emplois et au développement des infrastructures socio-économiques de leur village respectif. En général, tout le monde adhère au projet de développement communautaire ayant des retombées sociales et économiques positives sur leur localité. Il faut noter que plusieurs des revendications faites par les personnes présentes aux réunions sont directement liées aux conditions précaires de leur village, notamment le manque d'infrastructures sociales.

1.0 INTRODUCTION

1.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Dans le cadre du projet aurifère de Sissingué, la compagnie minière Perseus Mining Côte d'Ivoire s'est engagée à réaliser une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) aux fins du respect de la réglementation ivoirienne et des exigences internationales.

Cette étude obligatoire, lui permettra de cerner tous les enjeux environnementaux majeurs qui seront générés par les activités minières et qui doivent être gérés dans le temps et dans l'espace par Perseus Mining.

Au regard des dispositions légales et réglementaires en Côte d'Ivoire, Perseus Mining a sollicité le Cabinet d'Etudes CEECAF International agréé par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de Côte d'Ivoire pour la réalisation de cette étude.

1.1.1 Présentation de la compagnie minière Perseus Mining Côte d'Ivoire

La compagnie minière Perseus Mining Côte d'Ivoire est une société Australienne reconnue appartenant entièrement à Perseus Mining Limited.

1.1.2 Présentation du bureau d'études

Cabinet d'Etudes, Conseils d'Assistance et de Formation (CEECAF) International est un bureau d'étude privé chargé de réaliser les études d'impact environnemental et social pour le compte des clients ou des pétitionnaires.

Il a été agréé par Arrêté Ministériel n° 00559 du 25 Mars 2008 portant attribution d'agrément pour les activités d'audits environnementaux et connexes, ainsi que pour la réalisation des études d'impact environnemental et social des projets de développement.

L'équipe d'experts en charge de la réalisation de l'étude est présentée au tableau 1.1 ci-après.

Tableau .1.1 : Equipe en charge de l'étude

NOM ET PRÉNOMS	EXPERTS	ACTIVITES
M. Gilbert GUEY/ TIEMELE Jacques Ingénieurs Environnementalistes	Gestionnaire en Environnement, spécialiste en EIES	Coordonner les activités des membres de l'équipe et de la rédaction Des différents rapports d'étape. En particulier, il orientera les membres de l'équipe sur les activités à prendre en compte. Il précisera la méthodologie à mettre en œuvre et organisera les échanges.
M. Mouso Fernand	Géologue	Etude des relations entre l'activité minière et les différentes composantes de l'environnement par la mise en évidence des impacts négatifs potentiels et la proposition de mesures correctives y afférentes. Mise en évidence de tout le dispositif de sécurité du projet
M. Koukoualé Beugré	Risques industriels	Etude de sécurité industrielle pendant le fonctionnement des ouvrages, élaboration d'un Plan d'urgence
Dr KOUASSI Williams Francis	Hydrogéologue	Etude des niveaux des nappes souterraines et leurs différentes sources d'alimentation (puits, forages,...)
Prof. GOULA Bi Tié Albert	Hydrologue	Etude du bassin versant avec attention sur le bassin du fleuve Bagoé. Présentation du bilan quantitatif des ressources hydriques de la zone du projet
Dr COULIBALY Sandotin Lacina	Assainissement	Etude du type d'assainissement sur le site et description des caractéristiques techniques de la station de traitement des eaux usées.
Prof. N'GUESSAN Edouard	Spécialiste en Flore	Inventaire de la flore et impacts du projet sur les communautés floristiques
Prof. TANO Yao	Spécialiste en Faune	Inventaire de la faune et impacts du projet sur les communautés fauniques
M. BENIE Joseph	Spécialiste en santé	Etude épidémiologique dans la zone d'influence directe du projet et mise en évidence des impacts sur les populations riveraines, en relation avec le sociologue
Prof. KOUAMELAN Essetchi Paul	Hydrobiologiste	Caractérisation des cours d'eau, Identification des sources de pollution en relation avec l'hydrologue
Dr GOH Denis	Socio-économiste	Enquête pour mise en évidence de la structuration de l'espace en termes d'activités (terres agricoles, commerces, marchés, etc.) et de fonctionnement de l'ensemble de l'espace de Sissingué. Description, analyse et évaluation de l'importance des impacts du projet sur les ouvriers (phase de construction) et du personnel de la mine (phase opérationnelle) ainsi que sur les activités socio-économiques au niveau Sissingué, en particulier et l'ensemble de la région, en général.
Dr TIE Bi Tra	Pédologue	Description des unités pédologiques, Estimation du potentiel agricole des sols, Mise en évidence du potentiel d'érosion des sols
Dr GALA Bi Trazié	Ingénieur agronome	Inventaire des spéculations agricoles, Recensement agricole
Dr. GUEDE Yiodé	Archéologue	Evaluer l'importance des sites archéologiques identifiés
M. Gilbert GUEY Dr GOH Denis Dr GALA Bi Trazié	Spécialistes des questions de Plan de Déplacement et de Réinstallation	Conduite des activités du Plan de Déplacement et de Réinstallation ou d'indemnisation des populations
M. BROU Doffou Jean-Jacques	Cartographe	Elaboration des cartes thématiques des équipes en charge de l'étude Elaboration de la carte de synthèse de l'étude

1.2 HISTORIQUE DU PROJET AURIFERE DE SISSINGUÉ

Les activités d'exploration ont été menées entre 1998 et 1999 par Randgold. Entre 2001 et 2002, Occidental Gold a lancé un programme de cartographie, d'échantillonnage du sol, de roches et de puits visant à circonscrire un certain nombre d'anomalies. L'exploration a été stoppée de 2003 à 2004 pour des raisons de troubles sociaux.

C'est en 2004 que Perseus Mining Ltd (Perseus) a trouvé un grand intérêt au Projet. Depuis lors, elle s'est attelée à cibler les anomalies significatives, mettant en place un programme couvrant plusieurs phases de RAB, des programmes de forage de Diamant et de RC.

La zone du Projet de Sissingué comprend deux permis d'exploration contigus, PR145 et PR146 couvrant respectivement une superficie totale de 876 km². La minéralisation a été circonscrite dans la zone de Sissingué ce qui lui confère le nom de « Mine d'or de Sissingué ».

1.3 CADRE INSTITUTIONNEL, LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

1.3.1 Cadre législatif et réglementaire

Le cadre juridique fera référence au principe du droit de l'homme à l'environnement et aux textes en vigueur stricto sensu en matière de protection de l'environnement et d'exploitation minière.

Le contexte législatif et réglementaire, en matière d'environnement s'appuie essentiellement sur les textes suivants :

- la loi n° 96-766 du 3 octobre 1996 portant Code de l'Environnement avec ses textes d'application;
- le décret n° 96-894 du 8 Novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement ;
- le décret n° 2005-03 du 6 Janvier 2005 portant Audit Environnemental :
- l'arrêté n° 00972 du 14 Novembre 2007, relatif à l'application du décret n° 96-894 du 8 novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement ;
- l'arrêté n°00973 du 14 Novembre 2007 relatif à l'application du décret n°2005 -03 du 6 Janvier 2005 portant audit environnemental ;
- le règlement Aéronautique de la Côte d'Ivoire (RACI) 4007, volume 1 relatif à la protection de l'environnement - Bruits des aéronefs ;
- le règlement Aéronautique de la Côte d'Ivoire (RACI) 4007, volume 2 relatif à la protection de l'environnement - Emissions des moteurs d'aviation.

L'aviation civile, quant à elle, repose sur le texte ci-dessous :

- l'ordonnance n° 2008-08 du 23 janvier portant code de l'aviation civile.

Au regard de l'importance du projet, d'autres textes législatifs et réglementaires sont indispensables. Tous les textes législatifs et réglementaires qui sont applicables au projet sont indiqués dans le **Tableau 1.2** ci-après.

Tableau 1.2 : Lois environnementales pertinentes de la Côte d'Ivoire

Lois et règlements	Description	Autorités	Aspect
Code minier	Loi n° 2014-138 du 24 Mars 2014 portant Code Minier	Ministère des Mines et de l'Industrie	Ressources minérales.
Code environnemental	Loi n°96-766 du 3 Octobre 1996 portant Code de l'environnement.	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Pollution atmosphérique. Déchets industriels. Conservation de l'énergie et l'énergie alternative. Traitement des eaux usées. Ressources minérales.
Code forestier	Loi n° 65-425 du 20 Décembre 1965 portant Code Forestier.	Ministère des Eaux et Forêts Ministère des Ressources Animales et Halieutiques	Conservation des forêts Biodiversité
Loi sur le Développement Durable	Loi n°2014-390 du 20 Juin 2014 d'orientation sur le Développement Durable	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Conservation des ressources (eaux, biodiversité, etc) pour les générations futures
Lois sur les zones protégées.	Loi n° 66-433 du 15 Septembre 1966, qui définit la procédure de l'intégrité naturelle des parcs et des réserves semi- nationaux.	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Ministère des Eaux et Forêts, Ministère de l'Agriculture	Conservation des forêts Biodiversité
Loi sur les Parcs et Réserves Naturelles	Loi n° 2002-102 du 11 Février 2002 relative à la création, à la gestion et au financement des parcs nationaux et des réserves naturelles	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable Ministère des Eaux et Forêts	Création, gestion et financement des parcs nationaux et réserves naturelles
Code de l'eau	Loi n° 98-755 du 23 Décembre 1998 portant Code de l'eau.	Ministère des Infrastructures Economiques. Ministère des Eaux et Forêts	Pollution des eaux, Approvisionnement en eau (eau de surface et la nappe phréatique). Traitement des eaux usées.
Loi sur l'organisation municipale	Loi n° 80-1180 du 17 Octobre 1980, rattachée à l'organisation municipale. Par la suite modifiée par la loi n° 85-578 du 29 Juillet 1985 et la loi no. 95-608 du 3 août 1995.	Ministère d'Etat, Ministère de l'Intérieur et de la sécurité	Socio-économique.
Code sur la faune sauvage	Loi n° 65-255 du 4 Août 1965, rattachée à la protection de la faune et à la pratique de la chasse. En partie actualisée par la loi du Code de l'environnement.	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable Ministère des Eaux et Forêts	Biodiversité. Conservation des forêts Ressources minérales.

Tableau 1.2 (suite) : Lois environnementales pertinentes de la Côte d'Ivoire

Code sur la chasse	Loi n° 66-424 du 15 septembre 1966, sur les permis de chasse.	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable Ministère des Ressources animales et halieutiques Ministère des Eaux et Forêts	Biodiversité.
Loi sur la réglementation du travail	Loi n° 95-15 du 12 Janvier 1995. Modifiée par la loi No. 97-400 du 11 Juillet 1997. Elle gouverne les relations entre les employeurs et les employés.	Garde des Sceaux, Ministère de la Justice Ministère chargé des Droits de l'Homme et des Libertés Publiques Ministère de l'Emploi et de la Protection sociale	Socio-économique.
Règlement sur les installations classées	Décret n° 98-43 du 28 Janvier 1998 relatif aux Installations Classées pour la protection de l'environnement	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Dispositions générales, Autorisations et déclarations Dispositions communes à toutes les installations classées Dispositions financières
Décret sur l'audit environnemental	Décret n° 2005-03 du 6 Janvier 2005 portant audit environnemental	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Domaines, critères et types, Procédures Mode de gestion Sanctions administratives et pénales
Arrêté d'application du décret sur les études d'impact environnemental	Arrêté n° 972 du 14 novembre 2007 relatif à l'application du décret n° 96-894 du 8 Novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Gestion des études d'impact environnemental Agrément des bureaux d'études environnementales Dispositions financières Dispositions préventives et sanctions
Arrêté portant fixation du barème d'indemnisation des cultures détruites	Arrêté interministériel n° 28 MINAGRA/MEF du 12 Mars 1996 portant fixation du barème d'indemnisation des cultures détruites	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Taux d'indemnisation

Code minier du 24 Mars 2014 :

Les articles pertinents sont :

Article 43- [retrait des titres miniers].

Le retrait intervient à la suite d'une mise en demeure de soixante (60) jours restée sans effet, en cas de :

- l'exploitation des enfants ;
- l'infraction sérieuse aux réglementations sur la santé, la sécurité et l'hygiène;
- l'inexécution d'obligations se rapportant à la conservation des forêts, la protection environnementale et la réhabilitation des sites miniers ;
- manquement aux engagements relatifs aux travaux de recherche minière et au développement communautaire ;
- corruption ou de tentative de corruption lors de l'attribution du titre minier ;

Article 44

En cas d'expiration, de renonciation, de retrait d'un titre minier ou de déchéance de son titulaire, le périmètre qu'il couvre se trouve libéré de tous droits.

Tous les bâtiments, les bureaux, les puits, les galeries et toute autre structure permanente construite pour des buts miniers reviendront automatiquement à l'État sous les conditions spécifiées dans le plan de gestion environnementale et le plan de réhabilitation du site de la mine.

Article 123

Les titulaires de titres miniers sont astreints au respect des droits des populations et des communautés locales.

Article 127

L'occupation des terrains donne droit à une juste indemnité au profit de l'occupant et de l'occupant légitime du sol.

Article 128

Les litiges relatifs au montant de la compensation à payer ou toutes autres matières s'y rapportant sont soumis à l'arbitrage des structures administratives compétentes dans les conditions définies par décret.

Article 129

Le titulaire d'un permis d'exploitation a le droit de disposer, pour les besoins de son exploitation et des industries qui s'y rattachent, des substances autres que minérales dont ses travaux entraînent nécessairement l'abattage, notamment les essences ligneuses.

L'occupant du sol ou l'occupant légitime du sol peut demander qu'il lui soit permis de disposer de ces substances si elles ne sont pas utilisées par l'exploitant, contre paiement d'une juste indemnité s'il y a lieu, sauf si elles proviennent du traitement de substances minérales extraites.

Le droit de disposer de ces substances autres que minérales s'exerce en conformité avec les réglementations applicables auxdites substances.

Article 141

Tout demandeur d'un permis d'exploitation avant d'entreprendre quelques travaux d'exploitation que ce soit, est tenu de mener et de soumettre à l'approbation de l'Administration l'Etude d'Impact Environnemental et Social, en abrégé EIES.

En cas de pollution hors normes constatée, les frais de contrôle, de vérification ultérieure et les amendes y afférents sont imputés au titulaire du permis d'exploitation

Article 142

Tout demandeur d'un permis d'exploitation est tenu de fournir, en même temps que l'Etude d'Impact Environnemental et Social, un plan de fermeture et de réhabilitation de la mine.

Article 180

Sera condamné à payer une amende de 10 000 000 à 50 000 000 francs et une peine de prison de 1an à 3 ans ou seulement l'une ou l'autre de ces deux peines, celui qui entreprend l'exploitation minière sans se conformer aux règlements sur la sécurité et l'hygiène.

Code de l'environnement

Loi n° 96-766 du 3 Octobre 1996 Portant Code de l'Environnement exige en ses articles :

Article 35 :

Lors de la planification et de l'exécution d'actes pouvant avoir un impact important sur l'environnement, les autorités publiques et les particuliers se conforment aux principes suivants :

35.1- Principe de précaution

Lors de la planification ou de l'exécution de toute action, des mesures préliminaires sont prises de manière à éviter ou à réduire tout risque ou tout danger pour l'environnement.

Toute personne dont les activités sont susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement doit, avant d'agir, prendre en considération les intérêts des tiers ainsi que la nécessité de protéger l'environnement.

Si à la lumière de l'expérience ou des connaissances scientifiques, une action est jugée susceptible de causer un risque ou un danger pour l'environnement, cette action n'est entreprise qu'après une évaluation préalable indiquant qu'elle n'aura pas d'impact préjudiciable à l'environnement.

35.2- Substitution

Si à une action susceptible d'avoir un impact préjudiciable à l'environnement, peut être substituée une autre action qui présente un risque ou un danger moindre, cette dernière action est choisie même si elle entraîne des coûts plus élevés en rapport avec les valeurs à protéger.

35.3- Préservation de la diversité biologique

Toute action doit éviter d'avoir un effet préjudiciable notable sur la diversité biologique.

35.4- Non dégradation des ressources naturelles

Pour réaliser un développement durable, il y a lieu d'éviter de porter atteinte aux ressources naturelles tels que l'eau, l'air et les sols qui, en tout état de cause, font partie intégrante du processus de développement et ne doivent pas être prises en considération isolément. Les effets irréversibles sur les terres doivent être évités dans toute la mesure du possible.

35.5- Principe "Pollueur-payeur"

Toute personne physique ou morale dont les agissements et/ou les activités causent ou sont susceptibles de causer des dommages à l'environnement est soumise à une taxe et/ou à une redevance. Elle assume en outre, toutes les mesures de remise en état.

35.6- Information et participation

Toute personne a le droit d'être informée de l'état de l'environnement et de participer aux procédures préalables à la prise de décisions susceptibles d'avoir des effets préjudiciables à l'environnement.

35.7- Coopération

Les autorités publiques, les institutions internationales, les associations de défense et les particuliers concourent à protéger l'environnement à tous les niveaux possibles.

Article 39 :

Tout projet important susceptible d'avoir un impact sur l'environnement doit faire l'objet d'une étude d'impact préalable. Il en est de même des programmes, plans et politiques pouvant affecter l'environnement. Un décret en précisera la liste complète.

Tout projet fait l'objet d'un contrôle et d'un suivi pour vérifier la pertinence des prévisions et adopter les mesures correctives nécessaires.

Article 40 :

L'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) comporte au minimum :

- une description de l'activité proposée ;
- une description de l'environnement susceptible d'être affecté y compris les renseignements spécifiques nécessaires pour identifier ou évaluer les effets de l'activité proposée sur l'environnement ;
- une liste des produits utilisés le cas échéant ;
- une description des solutions alternatives, le cas échéant
- une évaluation des effets probables ou potentiels de l'activité proposée et des autres solutions possibles sur l'environnement, y compris les effets directs, indirects, cumulatifs à court, à moyen et long termes ;
- l'identification et la description des mesures visant à atténuer les effets de l'activité proposée et les autres solutions possibles, sur l'environnement, et une évaluation de ces mesures ;
- une indication des lacunes en matière de connaissance et des incertitudes rencontrées dans la mise au point de l'information nécessaire ;
- une indication sur les risques pour l'environnement d'un Etat voisin dus à l'activité proposée ou aux autres solutions possibles ;
- un bref résumé de l'information fournie au titre des rubriques précédentes ;

- la définition des modalités de contrôle et de suivi réguliers d'indicateurs environnementaux avant (état initial) pendant le chantier, durant l'exploitation de l'ouvrage ou de l'aménagement et le cas échéant, après la fin de l'exploitation (remise en état ou réaménagement des lieux) ;
- une estimation financière des mesures préconisées pour prévenir, réduire ou compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement et des mesures de suivi et contrôle réguliers d'indicateur environnementaux pertinents.

Article 41

L'examen des études d'impact environnemental et social par le Bureau d'Etudes d'Impact Environnemental, donnera lieu au versement d'une taxe au Fonds National de l'Environnement dont l'assiette sera précisée par décret.

Article 88

Toute personne morale ou physique, qui omet de faire une étude d'impact environnemental et social prescrite par l'autorité compétente et préalable à tout projet susceptible d'avoir des effets nuisibles sur l'environnement, est passible de suspension d'activité ou de fermeture d'établissement sans préjudice des mesures de réparation des dommages causés à l'environnement, aux personnes et aux biens.

La falsification d'une étude d'impact environnemental et social et/ou sa non conformité sont punies des mêmes peines.

Décret relatif aux études d'impact environnemental en Côte d'Ivoire

Le décret n° 96-894 du 08 Novembre 1996 déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement oblige Perseus Mining Côte d'Ivoire à réaliser une EIES conformément aux articles et annexe suivants :

Article 2 : Sont soumis à l'étude d'impact environnemental et social :

- 1) les projets énumérés à l'annexe I du présent décret ;
- 2) les projets situés sur ou à proximité de zones à risques ou zones écologiquement sensibles énoncées dans l'annexe III du présent décret ;
- 3) Lorsqu'un projet, en raison de sa nature, de ses dimensions, de la sensibilité du site qui l'accueille, risque de porter atteinte à l'environnement, l'administration de tutelle chargée d'instruire le dossier technique devra requérir au préalable l'autorisation du Ministère chargé de l'Environnement.

L'autorisation est accordée sur la base d'une étude d'impact sur l'environnement.

Annexe I (Projets soumis à étude d'impact environnemental) :

3. Industries extractives :
 - b) Extraction des ressources minérales et de carrières

Décret portant Audit Environnemental

Le décret n° 2005 - 03 du 6 Janvier 2005 portant Audit Environnemental demande à l'industriel de protéger l'environnement pendant la phase fonctionnement de ses installations. Ainsi, les articles suivants dressent la liste réglementaire et la procédure.

Article 6 : Cadre réglementaire

L'audit environnemental permet au Ministère chargé de l'environnement de veiller au respect des normes, d'exiger des mesures de prévention, d'atténuation et de réparation ou de prendre des sanctions dans le cas du non respect délibéré ou de la récidive.

Article 17: Mise en place d'un Plan de Gestion Environnementale-Audit

Le Plan de Gestion Environnementale-Audit (PGE-A) est conçu par l'ANDE pour accompagner les entreprises dans la prise en compte de l'environnement dans leurs activités. La mise en place du PGE-A est obligatoire au sein des entreprises ne disposant pas d'un Système de Management Environnemental. L'Agence Nationale de l'Environnement est chargée de la mise en place du PGE-A, les frais y afférant sont à la charge de l'entreprise. Tout outil de gestion environnementale mis en œuvre au sein d'une entreprise à l'initiative du promoteur, doit être validé par l'Agence Nationale De l'Environnement.

Article 19: Tenue de registres

Toute personne physique ou morale qui gère une installation ou un ouvrage constituant une menace pour l'environnement est astreinte à la tenue systématique de registres contribuant à donner la preuve d'une gestion saine de ses activités.

Article 20: Registres visés

Les registres visés à l'article 19 portent sur :

- les rejets des eaux industrielles ;
- les émissions atmosphériques ;
- la gestion des déchets solides, liquides et dangereux ;
- la gestion des produits chimiques.

Cette liste n'est pas exhaustive et les registres peuvent être adaptés par l'entreprise concernée selon les activités de celle-ci.

Exigences Internationales

L'étude entreprise doit être conforme aux exigences de l'Institut de financement des Principes de l'Équateur (EPFI). Les Principes de l'Équateur font allusion aux normes opérationnelles exigées par la SFI (Groupe de la Banque Mondiale; 1995). Il est essentiel que l'exploitation minière se conforme intégralement à la législation du pays d'accueil, ce qui inclut les actes, les lois, les règlements et les conditions de permis. Le chapitre suivant traite de la législation ivoirienne ainsi que des Principes de l'Équateur et les directives de la SFI.

Principes de l'Équateur

En complément aux textes réglementaires de la Côte d'Ivoire, l'EIES devra se conformer aux Principes de l'Équateur. Les Principes de l'Équateur sont basés sur les politiques et les directives de la Société Financière Internationale (SFI) qui est la branche du développement du secteur privé du Groupe de la Banque Mondiale.

Les institutions financières importantes qui adoptent les Principes de l'Équateur sont connues comme des EPFI. Les Principes de l'Équateur sont une adoption volontaire des politiques sociales et environnementales, des procédures, des normes et des limites de prêt par EPFI aux emprunteurs qui réussissent à ces principes.

Normes de la Société Financière Internationale

Les normes de performance SFI sur la durabilité sociale et environnementale adressent les aspects et les impacts sociaux et environnementaux associés au développement du projet. Les normes de performance exigent que les impacts et les risques sociaux et environnementaux d'un projet soient identifiés et évalués dès les premiers stades du développement du projet et continuent à être gérés tout le long de la vie du projet.

Les directives environnementales, médicales et de la sécurité fournissent des conseils généraux et spécifique aux industries de bonne pratique et des limites numériques pour la santé et à la sécurité de la communauté, le bruit, les émissions de gaz, l'évacuation des effluents et tout autre déchet. La SFI classe le projet envisagé dans une des quatre catégories, selon le type, le lieu, la sensibilité et l'étendue du projet et la nature et l'ampleur de ses impacts potentiels environnementaux (SFI, 2006). Ce sont :

Catégorie A: Un projet envisagé est classifié catégorie A si ses impacts potentiels environnementaux importants et défavorables sont sensibles, divers, ou sans précédent. Ces impacts pourraient affecter une zone plus large que le site ou les installations minières.

Catégorie B: Un projet envisagé est classifié catégorie B si ses impacts potentiels défavorables sur les populations humaines ou les zones importantes et sensibles, - qui inclut les zones humides, les forêts, les prairies et autres habitats naturels - sont moins défavorables que ceux des projets de catégorie A. Ces impacts sont spécifiques au site; peu d'entre eux sont irréversibles; et dans la plupart des cas les mesures d'atténuation peuvent être conçues plus facilement que les projets de la Catégorie A. Le *Pollution Prevention and Abatement Handbook* (Manuel sur la réduction et la prévention de la pollution) (PPAH; World Bank 1998) considère l'expansion des exploitations existantes en tant que projet de la catégorie B.

Catégorie C: Un projet envisagé est classifié catégorie C si ses impacts environnementaux sont minimaux ou non-existants.

Catégorie FI: Un projet envisagé est classifié catégorie FI s'il implique l'investissement de fonds SFI par un intermédiaire financier, dans des sous-projets qui pourraient avoir des impacts défavorables environnementaux.

Les normes de performance de la SFI se composent de huit normes de performance.

La plus importante est la norme de performance 1 sur les politiques de la société financière internationale sur la durabilité sociale et environnementale. Cette norme exige que l'investigateur du projet doit non seulement évaluer les impacts sociaux et environnementaux du projet mais aussi de s'assurer de la gestion continue de la performance sociale et environnementale tout le long du cycle de vie du projet.

Les procédures pour le suivi à long terme et les compte-rendus sur l'efficacité des mesures de gestion de risques sont aussi exigés par la norme.

Les éléments suivants devront être incorporés dans le système de gestion:

- évaluation sociale et environnementale;
- programme de gestion;
- capacité d'organisation;
- formation;
- engagement de la communauté;
- contrôle;
- comptes-rendus (SFI, 2006).

Classification du projet

Les Principes de l'Équateur (Principes de l'Équateur, 2006) exigent qu'un projet soit classifié conformément aux critères de sélection de la SFI. Tel qu'il est décrit dans la section précédente, il existe quatre différentes catégories de projet.

Le projet aurifère de Sissingué a été classifié dans la **Catégorie A**, ce qui justifie la réalisation de cette évaluation d'impact environnemental.

Conventions Régionales et Internationales

Des conventions régionales et internationales ont été ratifiées par la Côte d'Ivoire. Perseus Mining Côte d'Ivoire va intégrer les exigences de ces conventions dans sa politique de protection de l'environnement. Ces conventions sont répertoriées dans le **Tableau 1.3** ci-dessous.

Tableau 1.3 : Conventions et accords internationaux liés au projet

Convention – Lieu et dates d'Adoption	Date de ratification
Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants	2003
RAMSAR, Convention relative aux zones humides d'importance internationale pour garantir une meilleure protection de l'habitat et des sites de nidification de certaines espèces migratoires	1996
Convention de Bamako sur l'interdiction en Afrique des déchets dangereux	1994
Convention – cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	1994
Convention sur la diversité biologique, Rio de Janeiro, 1992	1994
Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et de leur élimination	1994
Convention sur la diminution de la couche d'ozone, Vienne 1988, Protocole de Montréal, 1987, amendement de Londres 1990	1993
Charte de l'eau du Bassin du Niger	2008

Principe fondamental applicable : Le droit de l'Homme à l'Environnement

Au plan international

Le Principe 1 de la Déclaration de Stockholm issue de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement en 1972 proclame que « l'homme a un droit fondamental à la liberté, à l'égalité et à des conditions de vie satisfaisantes, dans un environnement dont la qualité lui permet de vivre dans la dignité et le bien-être. Il a le devoir solennel de protéger et d'améliorer l'environnement pour les générations présentes et futures ».

La Déclaration de la conférence de Rio 1992 abonde dans le même sens. Le Principe 1 dit que « les êtres humains ont (...) droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature ». Au niveau régional, le droit de l'homme à l'environnement a été aussi affirmé. La Charte africaine des droits de l'homme et des peuples adoptée à Nairobi le 28 juin 1981 reconnaît, en son article 24, que « tous les peuples ont droit à un environnement satisfaisant, global et propice à leur développement ».

Au plan national

La Constitution ivoirienne du 1^{er} Août 2000 consacre, en son article 19, le droit de l'homme à l'environnement. Cette référence constitue une avancée significative, car c'est la première fois que la protection de l'environnement est élevée en norme constitutionnelle.

1.3.2 Cadre institutionnel

La Côte d'Ivoire a mis en place des structures de régulation de l'environnement dès le début des années 1970, plus précisément le 8 juin 1971. Il y a eu certes, de nombreuses modifications et des dénominations, mais un intérêt sans cesse croissant a été mis sur la protection de l'environnement.

Dès lors, le Ministère chargé de l'environnement fut créé et avec lui, plusieurs structures administratives dont, les attributions légales essentielles, la Direction Générale de l'Environnement (DGE), le Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL), l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR), l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE), la Direction des Eaux et Forêts, la Direction des Ressources en Eau (DRE) et la Direction des Ressources Naturelles.

Pour étendre ses actions sur l'ensemble du territoire, le Ministère en charge de l'environnement a rapproché les services auprès de la population en créant les Directions Régionales.

Pour le présent projet, les Ministères impliqués sont notamment :

- le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable ;
- le Ministère des Mines et de l'Industrie avec la Direction Générale des Mines et de la Géologie et la Commission Minière Interministérielle (COMINE) chargée d'approuver les documents soumis pour l'octroi du permis d'exploitation ;
- le Ministère de l'Agriculture avec la Direction Générale du Développement Rural ;
- le Ministère de la Construction et de l'Urbanisme avec la Direction de l'Urbanisme, la Direction de la Construction et de l'Habitat ;
- le Ministère des Infrastructures Economiques avec la Direction Générale de l'Approvisionnement en Eau, l'Office National de l'Eau potable (ONEP), l'Agence de Gestion des Routes (AGEROUTE) ;
- le Ministère des Eaux et Forêts avec la Direction des Ressources en Eau ;
- le Ministère d'Etat, Ministère de l'Intérieur et de la sécurité ;
- le Ministère de la Santé et de l'hygiène publique ;
- le Ministère des transports ;
- le Ministère des Ressources animales et halieutiques.

2.0 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Introduction

En octobre 2014, la société Perseus Mining Limited (Perseus) a engagé la société Lycopodium Minerals Pty Ltd (Lycopodium) afin de coordonner une Etude de faisabilité définitive (DFS) pour son Projet aurifère de Sissingué (le Projet), située au nord de la Côte d'Ivoire.

La DFS repose sur des rapports précédemment publiés et comprend de nouvelles contributions provenant de ressources au sein de Perseus et d'autres groupes de consultation, comme on peut le voir sur le Tableau 2.1 Contributeurs à l'étude.

Tableau 2.1 : Contributeurs à l'étude

Section	Contributeurs et rapports référencés
Section 1 Document de synthèse	Tous
Section 2 Localisation, propriétaire et permis	Lycopodium / Perseus
Section 3 Géologie et ressources	Snowdon Mining Industry Consultants
Section 4 Extraction et réserves minières	Runge Pincock Minarco (RPM)
Section 5 Métallurgie	Perseus
Section 6 Installations de traitement	Lycopodium
Section 7 Infrastructure	Lycopodium
Section 8 Stockage des stériles et équilibre en eau du site	Worley Parsons
Section 9 Environnement et impact social	CECAF International (Rapport ESIA, décembre 2011)
Section 10 Mise en service de l'exploitation	Lycopodium
Section 11 Fonctionnement	Lycopodium
Section 12 Estimation du coût de fonctionnement	Lycopodium / RPM
Section 13 Estimation du coût en capital	Lycopodium / RPM
Section 14 Analyse financière	Perseus
Section 15 Risques et opportunités	Compilé par Lycopodium

Au regard des dispositions légales et réglementaires en Côte d'Ivoire, Perseus Mining Côte d'Ivoire a sollicité le Cabinet d'Etudes CECAF International agréé par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de Côte d'Ivoire pour la réalisation de l'addendum de l'EIES 2011.

2.2 Localisation et régime

Le Projet aurifère de Sissingué, auparavant connu sous le nom de Projet aurifère de Tengrela, se trouve au nord de la Côte d'Ivoire, à côté de la frontière avec le Mali et à environ 700 km au nord de la capitale des affaires, Abidjan. La ville la plus proche est Tengrela, à environ 15 km à l'ouest des limites de la concession. Korhogo, le centre régional principal, se trouve à 150 km au sud-est.

La zone du Projet est au centre des coordonnées 1,141,666N et 804,166E du réseau topographique national.



Figure 2.1 : Localisation générale du Projet aurifère de Sissingué en Côte d'Ivoire

La Occidental Gold SARL (« OGIC »), alors une filiale à part entière d'Afminex Limited (« Afminex »), et la Société Minière de Côte d'Ivoire SARL (« SOMICI ») ont signé un accord commercial commun le 29 septembre 1997 (« Accord de 1997 ») concernant l'exploration et le développement du Projet, OGIC possédant 90 % de participation dans le Projet et SOMICI 10 %.

Un accord en date du 20 mai 2009 a été signé entre OGIC et SOMICI en vertu duquel une option était accordée à OGIC pour l'achat d'une participation de 5 % dans le Projet auprès de SOMICI. En décembre 2010, OGIC a exercé cette option, portant ainsi sa participation à 95 % et réduisant celle de SOMICI à 5 %.

Perseus a acheté sa participation au Projet par des accords datés de mars 2004, en vertu desquels Afminex vendait l'ensemble de ses actions d'Occidental Gold Pty Ltd (« OGPL ») (qui détient l'ensemble des actions d'OGIC) et emprunts associés à Perseus pour une contrepartie d'actions dans Perseus et de royalties.

Le Permis d'exploration de Tengrela Est a été renouvelé pour la dernière fois le 21 avril 2009 et a expiré le 19 novembre 2011. En remplacement du permis d'exploration de Tengrela East, OGIC s'est vue attribuer en août 2012 le permis d'exploitation PE 39 (le « Permis d'exploitation ») pour la mise en valeur du gisement aurifère de Sissingué. Le Permis d'exploitation a été alors transféré à une autre société filiale ivoirienne, Perseus Mining Côte d'Ivoire SA (« PMCI ») en juillet 2013.

En conséquence de l'attribution du Permis d'exploitation pour le Projet, le gouvernement de la Côte d'Ivoire détient une participation statutaire gratuite de 10 % dans le Projet et la participation d'OGIC a été réduite à 85 %. Ceci est reflété comme suit dans le niveau de participation de PMCI :

Perseus (via OGPL) : 85 %

L'Etat de la Côte d'Ivoire (détenus par SOMICI et devant être transférés à l'Etat) : 10 %

SOMICI : 5 %

OGPL est une société enregistrée en Australie, et est une filiale à part entière de Perseus Mining Limited. Dans le cadre du Permis d'exploration, PMCI aurait dû commencer la production liée au Permis pas plus tard que le 8 août 2014. Par décret en date du 17 mars 2014, le gouvernement ivoirien a accordé deux années supplémentaires, commençant à la date anniversaire un décret original.

Sissingué est actuellement le centre d'intérêt principal de développement du Projet, mais plusieurs autres occurrences de minéralisation ont été identifiées dans le permis d'Exploitation. La figure 2.2 montre l'emplacement de toutes les zones minéralisées, ressources en minerai, réserves en minerai et travaux de mine connus, par rapport aux limites externes de la propriété. Toutes les zones de minéralisation et de ressources en minerai ont été situées de manière exacte et il n'y a aucun risque que certaines des ressources en minerai se trouvent hors des limites de la concession, par erreurs de levée.

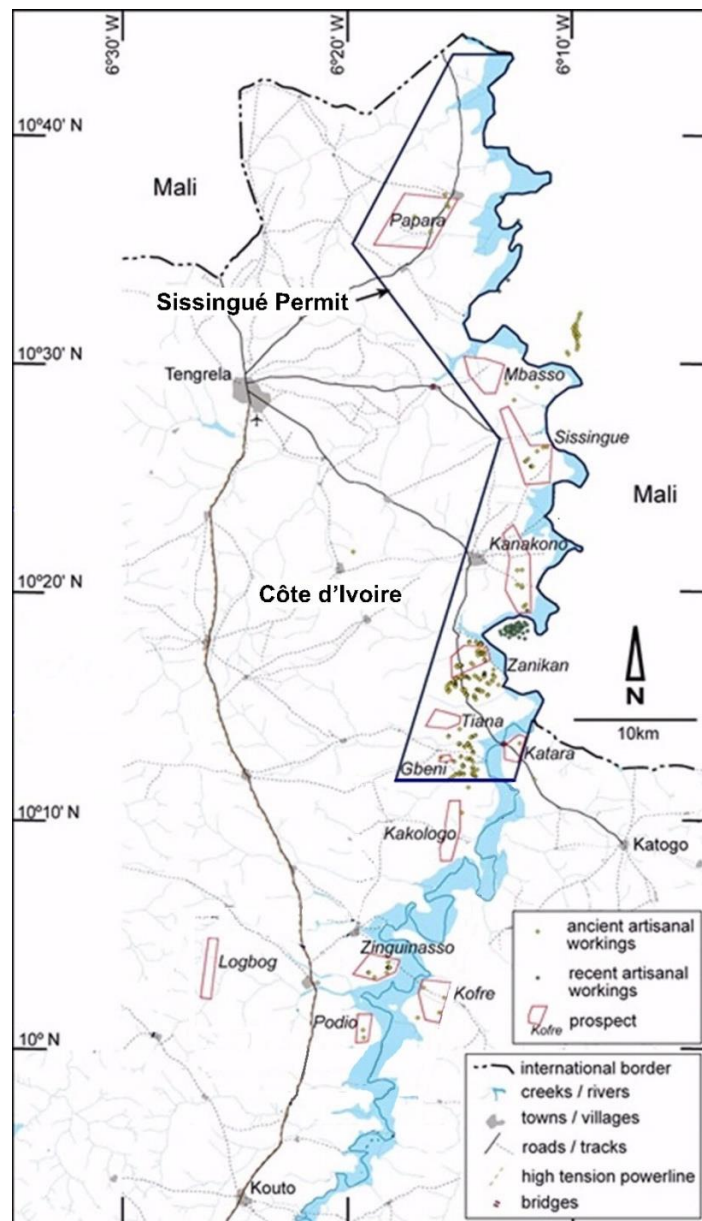


Figure 2.2 : Localisation des zones minéralisées connues

2.3 Géologie et Ressources

2.3.1 Géologie régionale et locale et minéralisation

Le gisement de Sissingué se trouve au sein de la zone du projet de Tengrela, située dans la ceinture de roches vertes de Syama-Boundiali. La géologie de la ceinture possède des similarités avec la ceinture mieux connue d'Ashanti, dans le Ghana voisin, où les volcanoclastites birimiennes dominent les roches volcaniques compétentes avec le développement de bassins intérieurs à la ceinture remplis d'épiclastiques tarkwaiens. Dans la région de la rivière Bagoé, près de Tengrela, le terrain est constitué de granitoïdes indifférenciés, de sédiments de flyschs, de roches volcaniques intermédiaires et de petites occurrences de sédiments intrusifs mafiques et de molasse.

La zone de la concession recouvre une ceinture de roches vertes birimiennes fortement déformée par des corps granitiques. L'interprétation des données aéromagnétiques et radiométriques indique l'inclusion d'un enchaînement important en direction du nord de volcanoclastites birimiennes, pénétré par une large masse felsique (Kanakono Pluton) ainsi que par plusieurs petites intrusions felsiques riches en uranium.

Le gisement de Sissingué est constitué d'une anomalie aurifère dans le sol, de 4 km de long sur 1,5 km de large dans la ceinture de roches vertes de Syama-Boundiali. Les roches rencontrées dans les affleurements et les forages comprennent principalement des sédiments de plis isoclinaux (grès, mudstone et conglomérats secondaires) du super-groupe birimien, interprétés comme étant des unités d'écoulements turbiditiques en direction du nord nord-est, s'enfonçant profondément vers l'ouest. Ces sédiments sont traversés par une nuée de fossés porphyritiques étroits (d'une épaisseur allant de moins d'un mètre à plusieurs mètres) s'avancant en oblique vers l'ensemble sédimentaire au nord-ouest, avec des déclivités sub-verticales profondes à modérées vers le sud-est. Certains fossés mineurs semblent avoir exploité les zones faibles parallèles aux couches sédimentaires.

La minéralisation aurifère est rencontrée sous trois formes distinctes présentées ci-dessous :

Minéralisation disséminée ou en relation avec une fracture dans l'altération de séricite-carbonate associée de près dans le felsique intrusif, silicification et minéralisation de pyrite et arsénopyrite. La teneur moyenne en or de ce type de minéralisation est habituellement relativement élevée (de 2 à 5 g d'or par tonne).

Une minéralisation aurifère faible importante (souvent inférieure à 2 g d'or par tonne) se rencontre parmi les sédiments immédiatement adjacents aux corps intrusifs, dans leur halo d'altération respectifs. La teneur en or est perçue comme étant étroitement liée à l'intensité de l'altération et donc avec une porosité fondamentale des roches. Le grès et les conglomérats se minéralisent en général mieux que les mudstone et siltstone au grain fin.

Une minéralisation à forte teneur (avec des taux dépassant 1 000 g d'or par tonne) est associée aux veines de quartz que l'on trouve dans la partie supérieure des corps intrusifs et dans la partie altérée et friable des sédiments directement au-dessus. L'or visible à l'œil nu est commun.

Il apparaît que l'altération supergène a un effet sur la distribution de l'or. Les cartes des limites et les histogrammes échantillons des différents domaines érodés suggèrent que le volume d'or a été réduit dans les terrains altérés oxydés. Les eaux infiltrées ont provoqué l'enrichissement de l'or dans la zone de transition ainsi que la croissance des pépites là où les pépites existantes ont été libérées de la roche encaissante lors du processus d'altération.

2-3-2 Données de sondage

Les données de saisie utilisées pour l'estimation des ressources de Sissingué contenaient 131 744 échantillons RC et DD pour 199 269 m, dont 36 113 m se trouvent au sein des domaines minéralisés.

Les données de la zone de Ressource en minerai de Sissingué sont illustrées sur le plan d'ensemble de la figure 2.3. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** **Figure 2.3 : Plan d'ensemble des données du sondage de Sissingué**

2-4 Géologie et domaines de minéralisation

La minéralisation a été sectorisée par sa lithologie d'accueil pour la modélisation (granite, fossés porphyritiques et sédiments). Au sein du domaine des fossés, des sédiments minéralisés dans le halo d'altération des fossés ont été inclus dans le domaine des fossés pour conserver une largeur minimale des images filaires et pour conserver une continuité le long de la veine. Lorsque les contacts géologiques ne contrôlaient pas clairement la distribution de la minéralisation, une teneur de coupure de 0,3 g d'or par tonne a été utilisée pour construire les limites de la Ressource en minerai et pour fournir une géométrie générale des zones minéralisées. Une largeur minimale de 4 m a été utilisée pour les images filaires et des échantillons inférieurs à la teneur nominale de coupure de 0,3 g d'or par tonne ont été inclus là où la structure aurait été autrement inférieure à 4 m de largeur. L'analyse de la distribution globale des teneurs montre qu'une modification naturelle des teneurs se produit à environ 0,3 g d'or par tonne.

Un plan d'ensemble des principaux domaines de modélisation apparaît sur la Figure 2.4 .

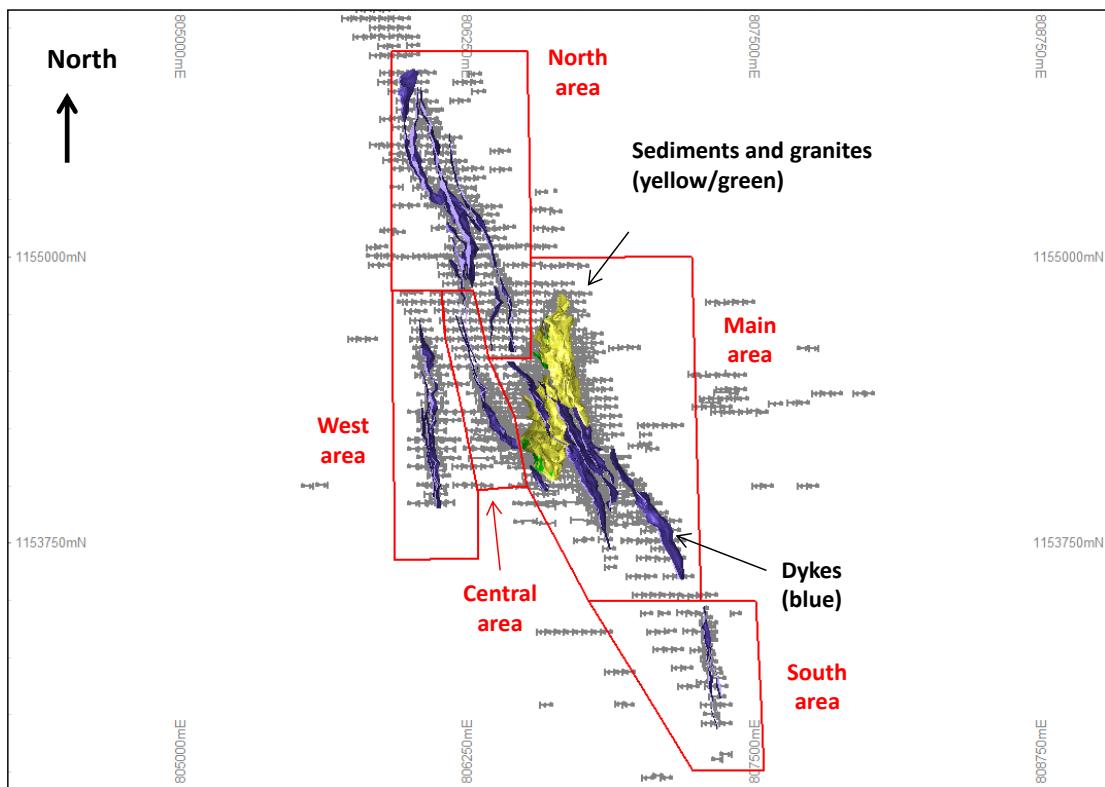
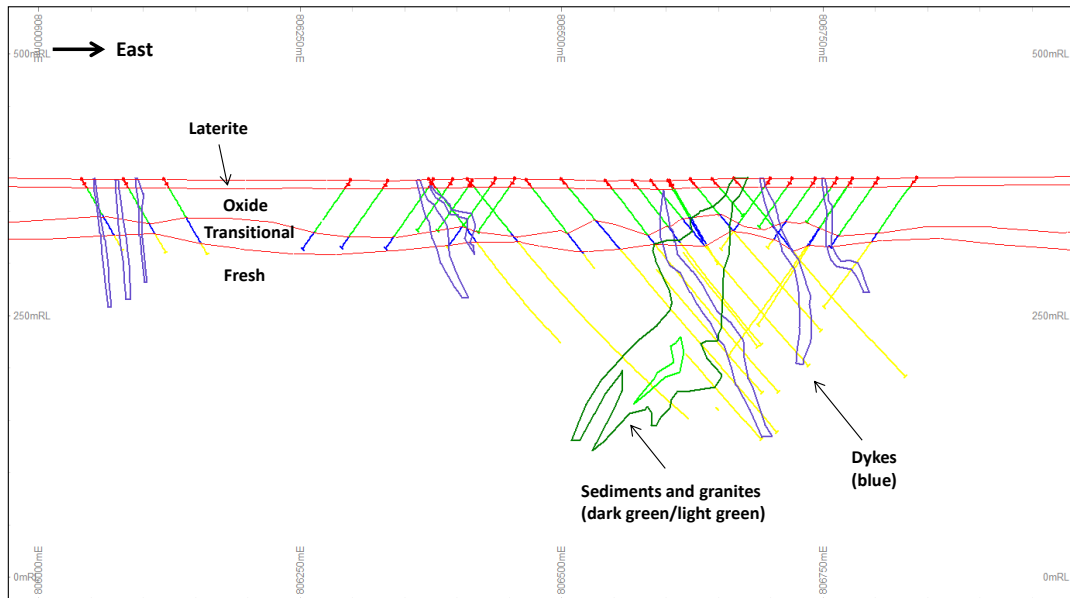


Figure 2.4 : Plan des domaines minéralisés avec sondages et zones du Projet

Perseus a créé une surface topographique et trois surfaces du profil d'érosion, et a fourni les maquettes à Snowden. La Figure 2.5 : illustre une coupe transversale de la topographie et des quatre surfaces érodées. L'analyse des secteurs oxydés, transitionnels et fraîchement érodés au sein des granits, des sédiments et des fosses, indique que les distributions de teneurs ont des formes similaires, avec des teneurs généralement plus élevées dans le secteur transitionnel.

**Figure 2.5 : Coupe transversale montrant la topographie et les surfaces érodées**

2.5 Classification et reporting des ressources minérales

Snowden a revu la classification appliquée à l'estimation précédente (Widenbar, 2013) et a conclu qu'elle était appropriée en ce qui concerne le niveau de confiance dans les estimations de tonnes et de teneurs. Des informations récentes à propos des facteurs miniers et de récupération ont toutefois provoqué une optimisation d'essai afin de déterminer le potentiel d'une extraction commerciale, en particulier pour la minéralisation périphérique et de moindre teneur.

Le Tableau 2.3 récapitule les ressources par catégorie et secteur, signalées comme ayant une teneur de coupe supérieure à 0,6 g d'or par tonne. Les catégories de classification Inférées, Indiquées et Mesurées sont en accord avec le Code JORC (2012). Elles sont équivalentes aux catégories CIM du même nom (CIM, 2010).

Tableau 2.2 : Octobre 2014, Sissingué Mineral Resource a fait part d'une teneur de coupure de 0,6 g d'or par tonne

Catégorie	Secteur	Tonnage (kt)	Teneur (g d'or / t)	Or contenu (oz)
Mesurées	Oxydé	1 000	1,8	59 000
	Transitionnel	650	2,3	49 000

Catégorie	Secteur	Tonnage (kt)	Teneur (g d'or / t)	Or contenu (oz)
	Frais	3 200	2,5	260 000
Total Mesurées		4 800	2,4	370 000
Indiquées	Oxydé	3 100	1,3	130 000
	Transitionnel	800	1,5	38 000
	Frais	7 100	1,5	350 000
Total Indiquées		11 000	1,4	510 000
Mesurées + Indiquées	Oxydé	4 100	1,4	190 000
	Transitionnel	1 400	1,9	87 000
	Frais	10 000	1,8	600 000
Total Mesurées + Indiquées		16 000	1,7	880 000
Inférées	Oxydé	310	1,2	12 000
	Transitionnel	54	1,2	2 100
	Frais	760	2,0	49 000
Total Inférées		1 100	1,7	60 000

Notes: les ressources minérales comprennent les réserves minérales. Les ressources minérales sont rapportées en deux chiffres significatifs. Les nombres arrondis peuvent provoquer de mineures divergences sur le tableau. Les secteurs oxydés comprennent de petites parties de latérite (571 kt au total).

Une comparaison avec le précédent rapport de Ressources minérales (Widenbar, 2013) montre que l'estimation mise à jour est plus sélective, résultant en teneurs plus élevées dans la portion centrale Mesurée de l'estimation. Cela donne 60 koz supplémentaires dans la catégorie Mesurées.

La sélectivité accrue de l'estimation mise à jour est la conséquence de l'utilisation de l'estimation MIK pour témoigner de la distribution mélangée, extrêmement biaisée dans les domaines du granite et des sédiments.

Il y a une diminution des ressources Indiquées et Inférées en conséquence de l'application des limites de faisabilité du Projet pour définir la base de minerai potentiellement exploitable.

2.6 Exploitation minière

Une étude minière a été réalisée par RungePincockMinaro (« RPM ») en étroite collaboration avec le personnel de Perseus.

Les limites économiques de faisabilité ont été déterminées en utilisant le logiciel d'optimisation de limites de faisabilité Whittle 4X (« Whittle 4X Optimiser »). L'optimisation de Whittle 4X se base sur le modèle de blocs au format Surpac préparée par Snowden Mining Industry Consultants, les paramètres géotechniques estimés par Coffey Mining, et l'extraction métallurgique, les coûts d'opération et les prix du métal fournis par Perseus. Le scénario de référence pour le prix du métal était de 1 200 US \$ / once troy.

2-6-1 Quantités exploitables

La méthode minière prévue pour l'opération est une excavation conventionnelle de puits à ciel ouvert avec rejet des stériles hors du puits. Le puits sera accessible via une route de transport de 20 m de large, inclinée à 10 % et ayant deux voies. Au fond de la fosse, on accèdera aux derniers niveaux par des rampes à voie unique.

Sur la base des paramètres de la conception de la fosse établie et de son optimisation, trois dessins de phases détaillées ont été préparés. Ces trois phases minières apparaissent sur le plan de coupe de la Figure 2.6.

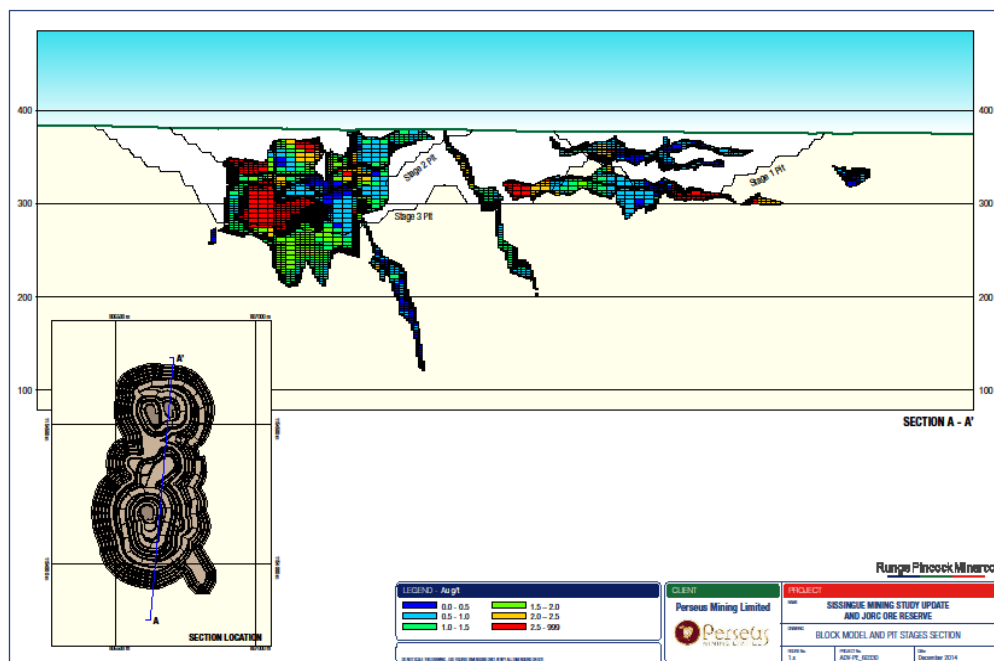


Figure 2.6 : Coupe transversale des phases de puits

Les points de sortie de la rampe sur chaque dessin ont été placés à l'Est pour fournir les routes d'accès les plus courtes vers l'aire de remblai et de rejet des stériles. La décharge de roches se trouvait à l'Est de la fosse et adjacente aux installations de traitement.

Les quantités résultantes exploitables de minerai et de stériles pour les projets des trois phases sont présentées dans le Tableau 2.3.

Tableau 2.3 : Quantités exploitables

Phase de fosse	Type d'érosion	Mt de stériles	Mt de minerai	Ratio de décapage t/t	Teneur en or du minerai g/t
1	Oxydé	3,3	0,5	6,2	2,1
	Transitionnel	0,4	0,2	1,8	2,7
	Frais	0,3	0,4	0,6	2,1
Total de la phase 1		3,9	1,2	3,3	2,2
2	Oxydé	3,2	0,8	4,2	1,4

Phase de fosse	Type d'érosion	Mt de stériles	Mt de minerai	Ratio de décapage t/t	Teneur en or du minerai g/t
	Transitionnel	0,3	0,3	1,1	1,7
	Frais	0,1	0,5	0,3	3,6
Total de la phase 2		3,6	1,5	2,4	2,1
3	Oxydé	6,1	0,7	8,3	1,4
	Transitionnel	1,6	0,3	5,2	2,4
	Frais	2,5	1,8	1,4	3,1
Total de la phase 3		10,2	2,8	3,6	2,6
Total de toutes les phases		17,7	5,5	3,2	2,4

2-6-2 Coûts d'exploitation

RPM a préparé un modèle spécifique de coûts d'exploitation avec son logiciel de modélisation financière XERAS pour un scénario de l'entrepreneur minier.

Les coûts miniers ont été estimés d'après un devis de DTP Terrassement (« DTP ») (la division locale expérimentée de travaux de terrassement de l'entrepreneur minier français Bouygues Construction (Group) et de RPM pour la partie du maître d'ouvrage, notamment la gestion basée sur le site, la supervision et l'assistance technique, avec la contribution de Perseus.

Les coûts de la durée de l'exploitation minière (DEM), suivant l'ajustement du devis de DTP basé sur le programme d'exploitation final, et après ajout des coûts en carburant, apparaissent dans le Tableau 2.4 ci-après.

Tableau 2.4 : Estimation ajustée l'entrepreneur minier

Estimation du maître d'œuvre RPM						
Elément	Description de l'élément	Unités	Driver	Taux	Unité	Total en millions de \$ US
1	Mobilisation, étab. et démob. site	n°	1	3 609	Millier \$ US	3,6
2	Somme fixe mensuelle	Mois	65	512	Millier \$ US	33,3
3	Préparation de la zone	km ²	796	0,88	\$ US	0,7
4	Forage	kdrm	172	22,40	\$ US	3,8
5	Explosifs	K trous	21,8	173	\$ US	3,8
6	Creuser, charger, transporter et déverser	kbcm	10 872	3,63	\$ US	39,5
7	Remaniement des stocks	kt	5 525	0,60	\$ US	3,3
8	Assèchement	Mois	65	32,19	Millier \$ US	2,1
9	Contrôle de la teneur	kt minerai	5 525	0,24	\$ US	1,3
Total						91,4

Durant la durée de vie de l'Exploitation, ceci équivaut à un coût moyen de 16,55 \$ par tonne de minerai ou 8,42 \$ / bcm ou 3,95 \$ / tonne de roches. Le graphique ci-dessous souligne les postes principaux de dépenses pour l'exploitation minière. Les activités de « somme mensuelle fixe » et de « creuser, charger, transporter et déverser » comptent pour 80 % du coût total.

2-6-3 Réserves de minerai

Un total de 5,5 Mt de réserves de minerai à 2,4 g d'or a été estimé le 1^{er} février 2015 (tableau 2.5).

Tableau 2.5 : Février 2015 Réserves de minerai de la fosse ouverte

Classification	Tonnes sèches Mt	Teneur en or g/t	Or koz
Prouvées	3,4	2,8	312
Probable	2,1	1,7	115
Prouvé + Probable	5,5	2,4	429

Les estimations ont été arrondies à deux chiffres significatifs pour refléter l'exactitude.

La Réserve minérale précédemment publiée le 22 décembre 2010 indiquait 9,7 Mt. Les changements depuis la précédente étude de décembre 2010 concernent les taux de récupération, les coûts et la capacité annuelle de l'usine.

2-6-4 Calendrier de production

Un calendrier détaillé de production pour la durée de vie de la mine a été créé pour le Projet. La durée complète de vie de la mine a été programmée en périodes mensuelles. La production des installations débute durant la période six et augmente de 60 à 100 % de capacité sur une période de trois mois.

La Figure 2.7 montre les sorties totales de minerai hors de la fosse, par phase, tandis que la Figure 2.8 montre le tonnage de minerai mensuel traité par les installations, par type de minerai.

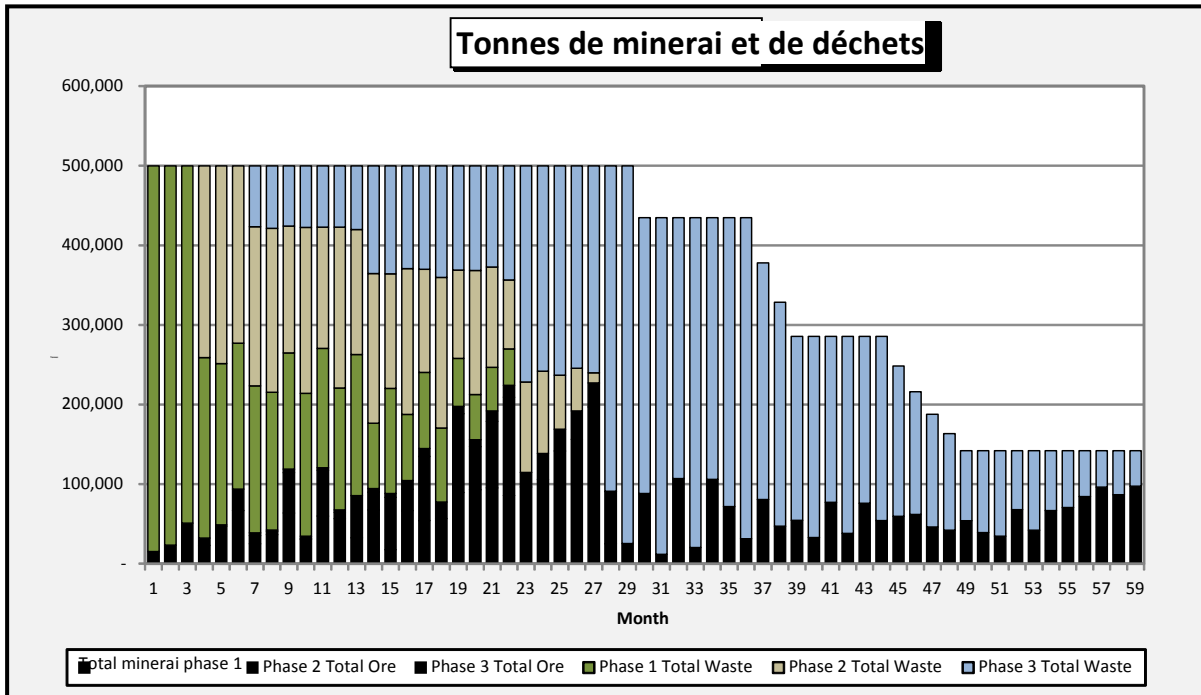


Figure 2.7 : Minerai mensuel total hors fosse par phase

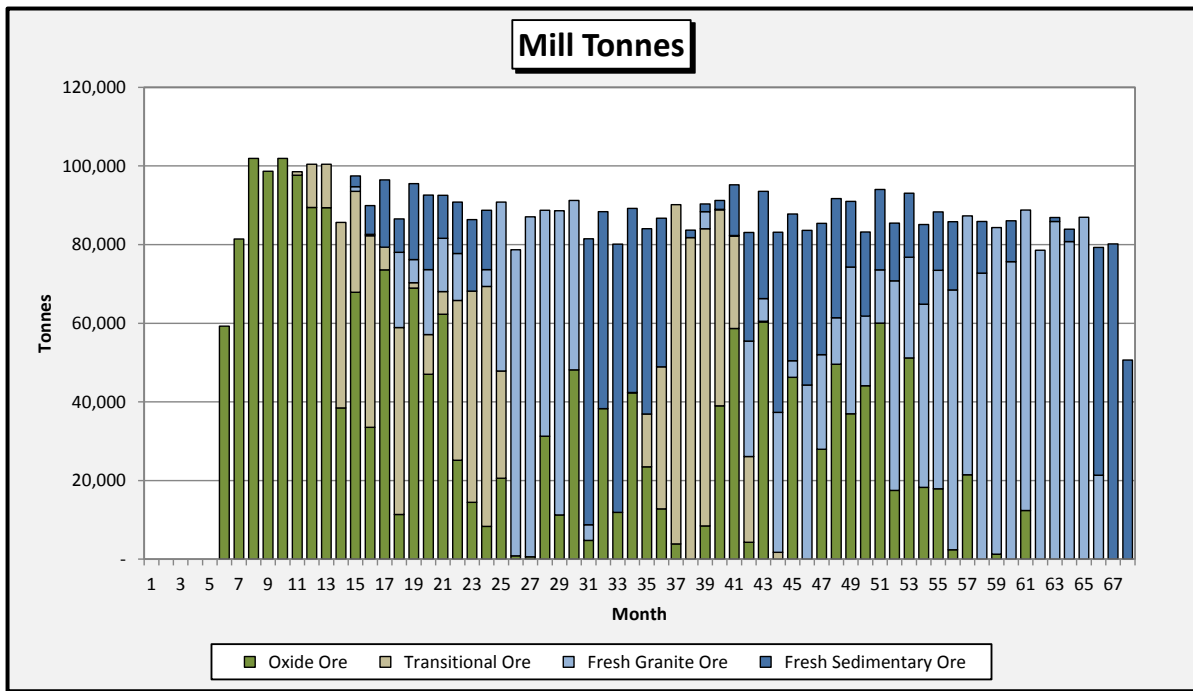


Figure 2.8 : Tonnage de minerai mensuel traité par type de minerai

La Figure 2.9 montre l'or récupéré chaque mois.

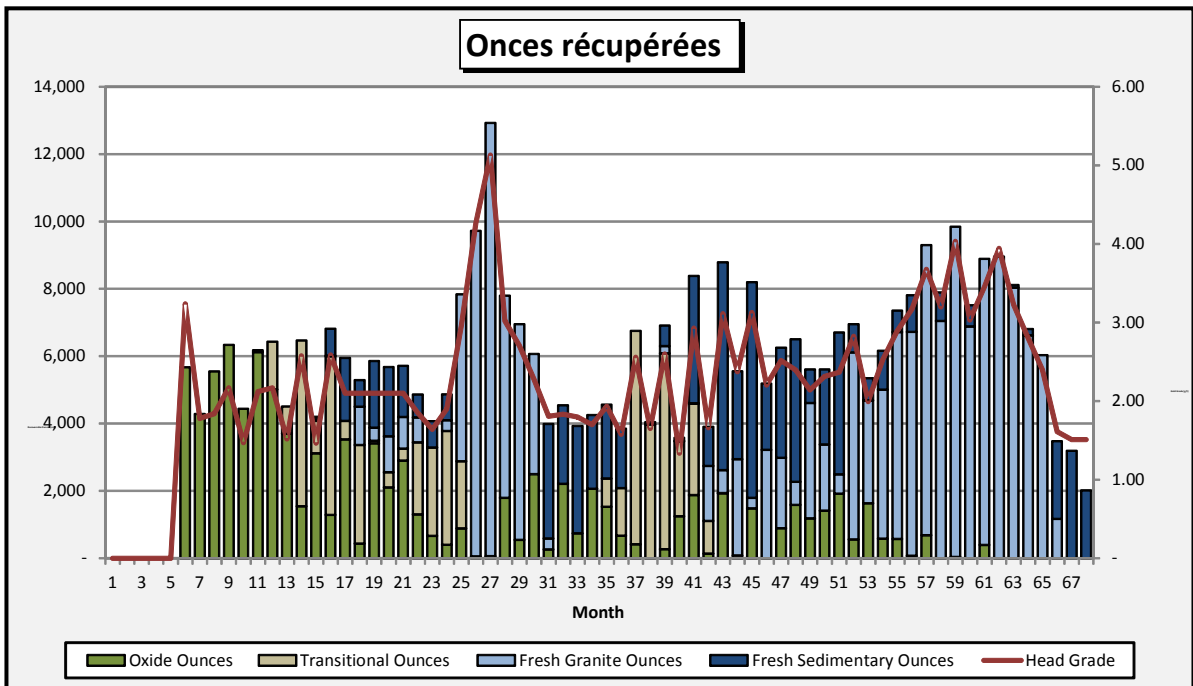


Figure 2.9 : Or extrait par mois

2.7 Métallurgie et usine de traitement

2-7-1 Métallurgie

Une série de trois programmes de tests métallurgiques a été réalisée entre 2010 et 2012 pour soutenir l'étude de faisabilité du Projet aurifère de Sissingué.

Les conclusions des programmes de tests sur les échantillons de Sissingué sont les suivantes :

Les échantillons de Sissingué n'ont généralement pas besoin d'usinage, ni d'absorption par composants carbonés, et ils réagissent à l'extraction de l'or par cyanuration conventionnelle. Certains des échantillons testés montraient une nature réfractaire, il faut toutefois noter que seuls deux de ceux-ci se trouvent à l'intérieur de la zone d'extraction prévue.

Les échantillons provenant de secteurs oxydés s'accompagnent en général de taux élevés de récupération (90 à 98 %) à une taille de broyage P₈₀ de 106 µm. La cinétique de lixiviation est variable, approximativement 40 % des échantillons testés se séparant complètement en 24 heures tandis que le reste se séparait lentement en 48 heures.

Les échantillons de sulfurés de granite ont en général un taux élevé de récupération (87 à 94 %) et se séparent lentement, une durée de lixiviation de 48 heures s'avérant nécessaire.

Les échantillons de sulfurés se trouvant dans le porphyre répondent de la même manière que les échantillons de granite.

Les échantillons de sulfurés se trouvant dans les sédiments ont connu des taux de récupération variables allant de 39,9 à 95,6 %. Une composante de temps de lixiviation lente est présente, et un temps de lixiviation de 48 heures est nécessaire.

Les échantillons d'oxyde et de sulfuré ont des caractéristiques physiques et de pulvérisation différentes. La matière oxydée est tendre et non-abrasive tandis que les sulfurés sont abrasifs, durs, et compétents à très compétents. La matière oxydée sera traitée par un circuit de broyage en deux étapes, une troisième étape de broyage étant ajoutée pour le traitement des sulfurés.

Les tests de gravité ont montré une récupération variable (0,7 % à 87,4 %) de l'or par concentration centrifuge de la gravité et intense cyanuration du concentré de gravité. Un circuit de gravité a été inclus dans le traitement car de l'or visible est présent dans les carottes de forage.

Une préoxydation est considérée comme bénéfique à la cinétique de lixiviation et à la récupération générale, principalement pour les échantillons de sulfurés.

2-7-2 Usine de traitement

Le design proposé pour l'usine de traitement du Projet aurifère de Sissingué est basé sur un robuste circuit de traitement conçu pour une récupération optimale et des coûts d'opération minimales. Ce circuit est construit à partir d'opérations d'exploitations ayant fait leurs preuves dans la profession.

Un diagramme de flux simplifié dépeignant les opérations de l'unité incorporée dans le circuit de traitement choisi apparaît dans le flux de traitement 110-PRPFD-0001.

L'usine de Sissingué traitera une gamme de minerais (minerais oxydés, transitionnels et de porphyre primaire, de granite et de sédiments) ayant des caractéristiques minérales, des teneurs en or et des exigences de traitement métallurgique différentes. Les minerais primaires sont considérablement plus compétents que les minerais oxydés et ils nécessitent un temps plus long de lixiviation afin d'optimiser la récupération de l'or.

Le plan des installations apparaît sur la Figure 2.10.

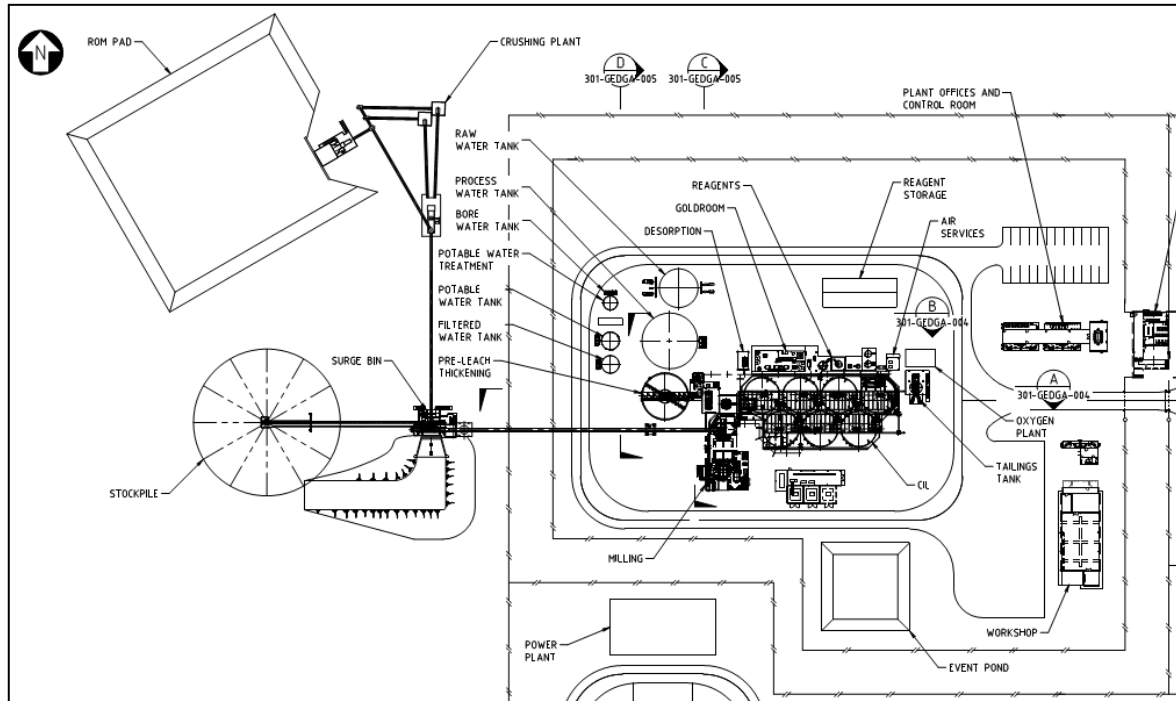


Figure 2.10 : Disposition de l'usine de traitement

Les minerais seront extraits pour que le minerai en prédominance oxydé / transitionnel soit traité en deux phases ; lors de la première année et puis à nouveau durant une période de cinq mois durant l'Année 3. Certains mélanges avec les minerais primaires seront nécessaires lors des deux dernières années. Le minerai oxydé sera traité à un rythme allant jusqu'à 1,2 Mt / an en utilisant un circuit de broyage à deux étapes et un broyeur semi-autogène (SAG) à une étape. Le minerai primaire sera traité à un rythme allant jusqu'à 1 Mt / an en utilisant un circuit de broyage et broyage par boulets à trois étapes, le SAG ayant été reconfiguré pour fonctionner comme broyeur à boulets.

Les critères de design clés de traitement utilisés comme base de la conception de l'usine de traitement et de sélection des équipements, apparaissent dans le Tableau 2.6.

Tableau 2.6 : Sommaire des critères de conception clés de traitement

		Oxyde	Mélange primaire	Source
Capacité du circuit de broyage	t/a	1 200 000	1 000 000	Perseus
Production de l'installation - Design	t/a	1 200 000	800 000	Perseus
Production de l'installation – Max. nominal	t/a		1 000 000	Perseus
Teneur d'alimentation de l'or	g d'or /t	2,50	3,75	Perseus
Conception de récupération de l'or	%	92	90	Perseus
Utilisation installation de broyage	%	70.0		Lycopodium
Disponibilité de l'installation	%	91.3		Lycopodium
Circuit de pulvérisation		2 ^o broyage & SAG	3 ^o broyage & broyeur à boulets	Perseus / OMC
Taille de broyage, P ₈₀	mm	32	9,5	OMC
Taille des grains, P ₈₀	µm	106	106	Perseus
Puissance des pignons de broyage	kW	620	1 750	Perseus
Durée de résidence lixiviation/CIL	h	31	48	Perseus
Densité de pulpe de lixiviation	% w/w	45	52	Test
Nombre de réservoirs de préoxydation		0	1	Perseus
Nombre de réservoir de lixiviation		1	0	Perseus
Nombre de réservoirs d'absorption		6	6	Perseus
Consommation de cyanure ⁵	kg/t	0,51	0,59	Perseus
Consommation de chaux-vive ⁶	kg/t	0,76	0.32	Perseus
Type de circuit d'élution		Zadra		Perseus
Taille de circuit d'élution	t	4		Lycopodium
Fréquence d'élution	bandes / semaine	7	4	Lycopodium

Il est prévu de traiter d'abord le minerai oxydé à 1,8 Mt/an et ensuite les roches fraîches à 0,8 Mt/an avec un objectif de production de 70 000 onces/an. Le minerai primaire à des rythmes plus rapides que celui de 0,8 Mt / an choisi au début du Projet. La densité d'alimentation en lixiviation sera augmentée pour compenser les taux de production plus élevés et du cyanure sera ajouté au premier réservoir de lixiviation si nécessaire. Une production accrue est réalisable parce que le broyeur à boulets a été étudié pour recevoir le type de minerai le plus dur, offrant une capacité de production supplémentaire pour les mélanges de minerais plus tendres dans le plan minier.

La philosophie générale de contrôle de l'usine sera celle d'un faible niveau d'automatisation et d'équipements de télécommande. Des instruments seront fournis dans les installations pour mesurer et contrôler les paramètres essentiels de traitement. La salle de contrôle principale, qui sera adjacente aux bureaux de l'usine, abritera deux terminaux à interface utilisateur. Ces derniers agiront comme des serveurs de systèmes de contrôle et d'acquisition des données (SCADA) ainsi que comme des stations de configuration / opération. La salle de contrôle est prévue pour fournir une zone centrale à partir de laquelle les installations sont opérées et surveillées, et d'où les boucles de contrôle réglementaires peuvent être observées et réglées. Tous les paramètres essentiels de traitement et de maintenance seront disponibles pour les tendances et les alarmes sur le système de contrôle de traitement.

2.8 Infrastructures

2-8-1 Disposition du site

Le plan général de développement du site apparaît sur la Figure 2.11 et le Dessin 301-GEDGA-0001. Le dessin montre les principales caractéristiques du Projet et son infrastructure, notamment l'usine de traitement, les aires de stockage des stériles, le camp minier, les routes, la piste d'atterrissage, la zone de services miniers, la fosse à ciel ouvert de la mine et la décharge de rebus miniers.

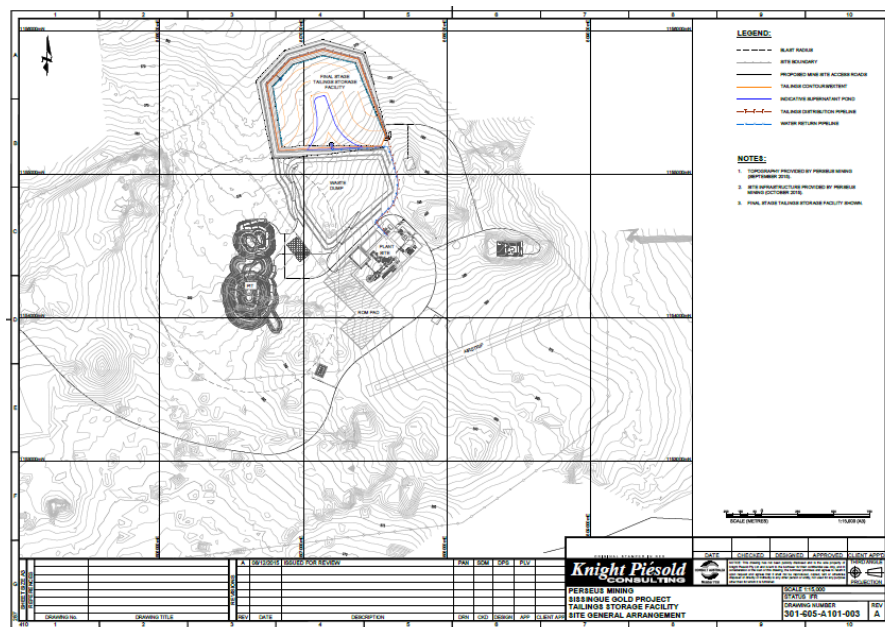


Figure 2.11 : Disposition du site

L'usine de traitement et le parc à résidus sont situés sur le côté Est de la fosse à ciel ouvert de Sissingué, juste à l'extérieur du périmètre de sécurité du dynamitage de 500 m. Le camp minier et la piste d'atterrissage sont situés au sud / sud-ouest des installations de traitement.

La route d'accès principale approche le site depuis l'ouest et la disposition offre un accès facile pour le personnel et le transport des matériaux.

Le site dans son ensemble sera clôturé afin de délimiter clairement la zone minière, empêcher l'accès des animaux et interdire l'accès à des personnes non autorisées. L'accès routier à la zone clôturée se fera par un poste de contrôle gardé. La sécurité du site est basée sur des lignes concentriques de clôtures / contrôle. Des barrières de sécurité entoureront le camp minier et l'infrastructure générale du site. Une barrière surveillée de haute sécurité entourera les installations de traitement.

La route existante, d'environ 23 km de long, entre Tengrela et Sissingué, sera transformée en une chaussée de six mètres de large gravelée, praticable par tous temps, dotée d'un système pour le libre écoulement des eaux, afin de fournir un accès pour la livraison des équipements, du matériel et des services sur le site.

2-8-2 Description de la piste d'atterrissage

Une piste d'atterrissage de 1 400 m de long sur 80 m de large, gravelée et praticable par tout temps sera fournie pour les vols charter, pour emmener le personnel entre le site et Abidjan, et pour le transport sécurisé des lingots d'or vers Abidjan et l'envoi vers une raffinerie. La piste peut aussi être utilisée pour des évacuations sanitaires d'urgence.

De part et d'autre de la piste seront construites des rigoles pour le drainage des eaux de pluies. Autour de la piste de roulage, une zone tampon constituée d'une bande herbeuse sera construite afin de retenir les matières en suspension (MES) provenant du ruissellement des eaux pluviales sur la piste de roulage.

Une vue du site de la piste d'atterrissage est présentée à la photo 2.1 et à la figure 2.12 suivantes :



Photo 2.1 : Vue du site de la piste d'atterrissage

Figure 2.12 : Piste d'atterrissage

Le fonctionnement de la piste d'atterrissage obéira à un certain nombre d'exigences au plan national. Il s'agit des exigences liées au programme national de sécurité des pistes, à la formation, au plan de sécurité des pistes.

Les vitesses moyennes maximale et minimale mensuelles de vents sont respectivement de 3.1 m/s (11.16 km/h) et 2.1m/s (7.56 km/h). Elles ont pour direction dominante le nord-est (Janvier et février), l'est (en Décembre) et le sud-ouest (les autres mois de l'année).

La piste d'atterrissage est dans la direction du Sud-est, de sorte à minimiser les impacts sur le bruit et les émissions atmosphériques sur les populations.

2-8-2-1 Programme national de sécurité des pistes

Des éléments indicatifs sont donnés à tout exploitant pour la sécurité des pistes pour tout aéroport ivoirien ouvert à la circulation aérienne publique (CAP).

Le programme national de sécurité des pistes vise à :

- éliminer les risques d'incursion sur piste ;
- minimiser ceux qui persistent;
- réduire les défaillances actives et atténuer la gravité de leurs conséquences, afin d'améliorer la sécurité des pistes en intégrant les systèmes de Gestion de la sécurité (SGS) de tous les organismes y participant. Cette intégration est réalisée par l'identification des dangers et la gestion des risques relatifs à la sécurité des pistes de manière collaborative et multidisciplinaire, et par la communication des questions de sécurité au personnel opérationnel.

Ainsi, ce programme traite expressément la question de la prévention des incursions dans le contexte de la sécurité de l'exploitation aérienne, de la gestion du trafic aérien, des mouvements des véhicules sur les aires de manœuvre et de la gestion des aéroports.

2-8-2-2 Comité de sécurité des pistes

Création du Comité

Il est créé un Comité national de sécurité de pistes (NRsc) afin de permettre l'échange de renseignements et de promouvoir les bonnes pratiques en matière de sécurité des pistes sur le plan national dans le but d'améliorer la sécurité des pistes et de réduire avant tout les risques d'incursion.

Composition du comité

Le Comité de sécurité de pistes est présidé par le Directeur Général de l'Autorité Nationale de l'Aviation Civile (ANAC) et est composé des représentants des structures suivantes:

- les exploitants d'aéroport;
- les fournisseurs de services de la circulation aérienne ;
- les pompiers d'aéroport ;
- les exploitants aériens ;
- les entreprises d'assistance en escale ;
- les forces aériennes ;
- la gendarmerie et la police aéroportuaire ;

- les associations de pilotes, de contrôleurs de la circulation aérienne et des électroniciens de la sécurité aérienne;
- toute autre structure impliquée dans les opérations de surface.

Les membres du Comité se réunissent au moins trois fois par année. Chaque membre du comité a pour rôle de rechercher des problèmes liés à la sécurité des pistes, les recommandations et les commentaires de son entité et de les présenter au Comité.

Rôles du Comité

Le comité est chargé de :

- accompagner et soutenir les aéroports ivoiriens ouverts à la CAP dans la création des équipes de sécurité de pistes;
- étudier spécifiquement les dangers identifiés au niveau national relatifs à la sécurité des pistes ;
- promouvoir les bonnes pratiques, partager l'information et améliorer la sensibilisation de l'industrie à la sécurité des pistes par la formation ;
- agir en tant que point focal de coordination dans le domaine de la sécurité des pistes pour l'industrie ;
- identifier et étudier les technologies disponibles afin de réduire les risques d'incursion sur piste ;
- examiner les procédures actuelles d'exploitation d'aérodrome, de contrôle de la circulation aérienne (ATC) et des exploitants d'aéronefs et si nécessaire faire des recommandations sur ces procédures afin de réduire le risque d'incursions ;
- élaborer des recommandations relatives aux éléments indicatifs de l'industrie sur les questions opérationnelles en relation avec l'aérodrome, l'ATC et les avions afin de réduire le risque d'incursions;
- promouvoir le processus de notification d'incidents d'incursion sur piste;
- assurer l'analyse approfondie des données pour identifier et examiner les domaines spécifiques de préoccupation.

2-8-2-3 Formation

Une campagne locale de sensibilisation à la prévention des incursions sur piste doit être lancée à chaque aérodrome à l'intention des contrôleurs, des pilotes, des conducteurs et de tout autre personnel qui participe aux opérations de surface.

Cette campagne sera actualisée de temps à autre pour maintenir leur intérêt et pour bénéficier à l'exploitation. Les pilotes, contrôleurs et conducteurs devront suivre une formation et une familiarisation communes pour leur faire mieux comprendre les rôles et les difficultés du personnel qui travaille dans d'autres zones de l'aérodrome. Si possible, tous les intéressés devraient se rendre sur l'aire de manœuvre pour se familiariser avec les panneaux de guidage, les marques et le plan de l'aérodrome.

2-8-2-4 Plan d'actions de sécurité des pistes

L'équipe de sécurité de pistes de chaque aérodrome doit dresser un plan contenant des mesures visant à atténuer les insuffisances de la sécurité des pistes. Ces mesures devraient être propres à l'aérodrome et liées à une préoccupation, une question ou un problème concernant la sécurité des pistes à cet

aérodrome. Elles pourraient consister à recommander de modifier les caractéristiques physiques ou les installations et services de l'aérodrome. Les procédures de contrôle de la circulation aérienne, les conditions concernant l'accès à l'aérodrome, la sensibilisation des pilotes et des conducteurs et la production de cartes des points chauds.

Ce plan d'action doit définir clairement les responsabilités pour les tâches associées aux mesures à prendre. Chaque mesure devrait être prise par la personne ou l'organisation désignée chargée de s'acquitter des diverses tâches pertinentes. Plus d'une seule personne ou d'une organisation peut être concernée par la mesure à prendre, mais seule une personne ou une organisation devrait en prendre la direction et être responsable de l'achèvement de toutes les tâches qui lui sont associées. Les travaux concernant une tâche donnée devraient être achevés dans un délai raisonnable.

2-8-3 Station de traitement des eaux usées (STEP)

Pour l'étude de la station de traitement, les caractéristiques de son emplacement, de l'environnement, du réseau d'assainissement et des eaux usées à traiter sont essentielles. La STEP qui sera construite correspond au Model 24A90. La Photo 2.2 présente le plan d'installation et les différentes parties de la STEP proposée par la compagnie SEWPACKSA et permet de traiter un volume d'eau correspondant à la production d'eaux usées journalières de 500 personnes. La production journalière maximale de la STEP est estimée à 75 m³/jour. La Photo 2.3 présente quelques équipements de la STEP.



Photo 2.2 : Composantes de la STEP



Photo 2.3 : Vue de quelques équipements de la STEP Model 24A90

2-8-3-1 Caractéristiques techniques de la station de traitement des eaux usées

Les eaux usées produites sur le site de la mine seront évacuées à l'aide d'un réseau séparatif. Il sera donc construit sur le site, trois types de réseaux d'assainissement des eaux usées :

- le réseau d'assainissement des eaux usées domestiques ;
- le réseau d'assainissement des eaux issues du process ;
- le réseau de drainage des eaux de pluies.

Par ailleurs, des latrines mobiles avec des fosses septiques, construites selon les normes internationales, seront installées sur le site pendant la phase de construction. Cette phase enregistrera la présence de 323 personnes en permanence. Les eaux usées ainsi collectées subiront des traitements avant leur rejet.

2.8.3.2 Emplacement de la STEP

La STEP se situe au nord-ouest de l'usine de traitement à 1km à vol d'oiseau du camp de vie. L'emplacement favorise l'écoulement des eaux par gravité après traitement.

2.8.3.3 Réseau d'assainissement

Un réseau d'égout permet d'acheminer les effluents domestiques vers la station de traitement. Ce réseau permet l'évacuation des eaux usées vers la station de pompage d'où elles seront pompées puis acheminées vers la STEP.

2.8.3.4 Etapes du traitement.

Le traitement des eaux usées domestiques du site de la mine se fera en trois étapes (figure 2.13) :

Prétraitement

Le prétraitement qui consistera à faire un dégrillage, tamisage, un dessablage puis un dégraissage afin d'éliminer les matières les plus grossières susceptibles d'endommager les organes mécaniques.

Traitement primaire

Le traitement primaire permettant la rétention des particules décantables, cette étape permettra un abattement de la DCO et de la DBO₅.

Traitement secondaire

L'étape du traitement secondaire est purement biologique et viendra transformer la pollution soluble en boues biologiques facilement décantables au niveau d'un décanteur secondaire ou clarificateur. A cette étape pourra être envisagée si nécessaire l'élimination des pollutions carbonée, azotée et phosphorée.

Les boues issues de ce système de traitement pourront être stérilisées par séchage sur des lits. La station de traitement de sable et les eaux issues de l'usine de traitement seront rejetées dans la nature. Des analyses régulières seront effectuées afin de contrôler la qualité des effluents rejetés.

La **figure 2.13** présente le schéma simplifié de la station de traitement.

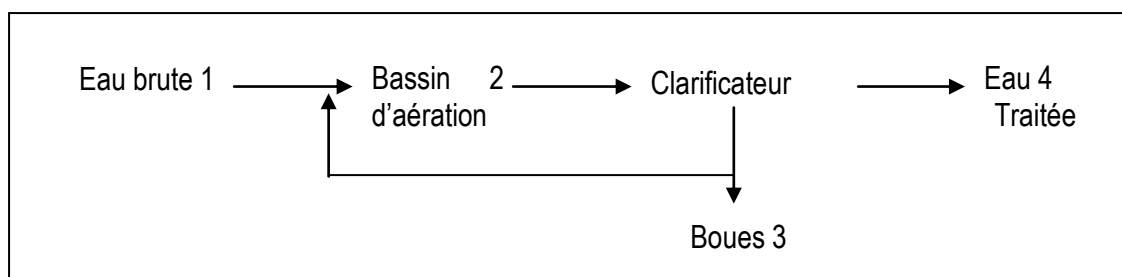


Figure 2.13: Schéma simplifié de la Station de traitement des eaux usées (STEP)

2.8.3.5 Qualité des eaux usées

La qualité des effluents domestiques sera déterminée dès la production des premiers volumes d'eaux usées, afin d'optimiser le procédé de traitement qui sera mis en place. Avec une population estimée à environ 323 personnes en permanence sur le site. La demande journalière en eau potable qui sera déterminée sur la base d'un besoin en eau potable de 200 litres par jour et par personne pour le personnel résident, sera appliquée à tous les travailleurs non logés par la compagnie. A partir de ces données, une production journalière d'eau usée à traiter de 64,6 m³/jour a été obtenue et correspond au volume maximal d'eaux usées à traiter quotidiennement par la STEP. Ce débit journalier est largement en dessous de la capacité de traitement journalière de la STEP.

2-8-4 Camp d'hébergement

Un camp minier sera situé à environ 2,2 km au sud-ouest des installations de traitement et elle pourra accueillir 130 employés et agents de sécurité non originaires de la région.

Le camp d'exploration existant sera complété par des unités à deux chambres déjà disponibles et sera utilisé pour les premiers hébergements en attendant la finition rapide des éléments du camp permanent.

Le camp permanent sera alors utilisé pour le personnel de Perseus et du BER et toute capacité restante, si disponible, sera mise à la disposition des cadres de l'entrepreneur minier.

Pendant la construction, les sous-traitants devront fournir leur propre hébergement pour leur personnel de construction. Une zone adjacente au site de construction sera réservée pour les camps temporaires des sous-traitants. Certains entrepreneurs pourraient aussi trouver des logements temporaires dans les villes et villages proches.

Le camp de vie comporte plusieurs bâtiments dont :

- une administration ;
- des unités de logements ;
- des toilettes ;
- un terrain de football et un gymnase ;
- parking auto ;
- une station de pompage d'eaux usées, etc.

Les eaux usées provenant de l'administration et de la base vie peuvent être classées en deux groupes, il s'agit des eaux usées domestiques et des eaux de pluie.

Les effluents domestiques ou eaux d'égout en provenance de la base vie et de l'administration ont pour sources essentiellement les restaurants, les toilettes, les vestiaires les bureaux et les points de lavage des véhicules. Ces effluents seront drainés à travers un réseau d'égout vers la station de traitement d'eaux usées et subiront plusieurs étapes de traitement pour satisfaire les normes de rejets (figure 2.14).

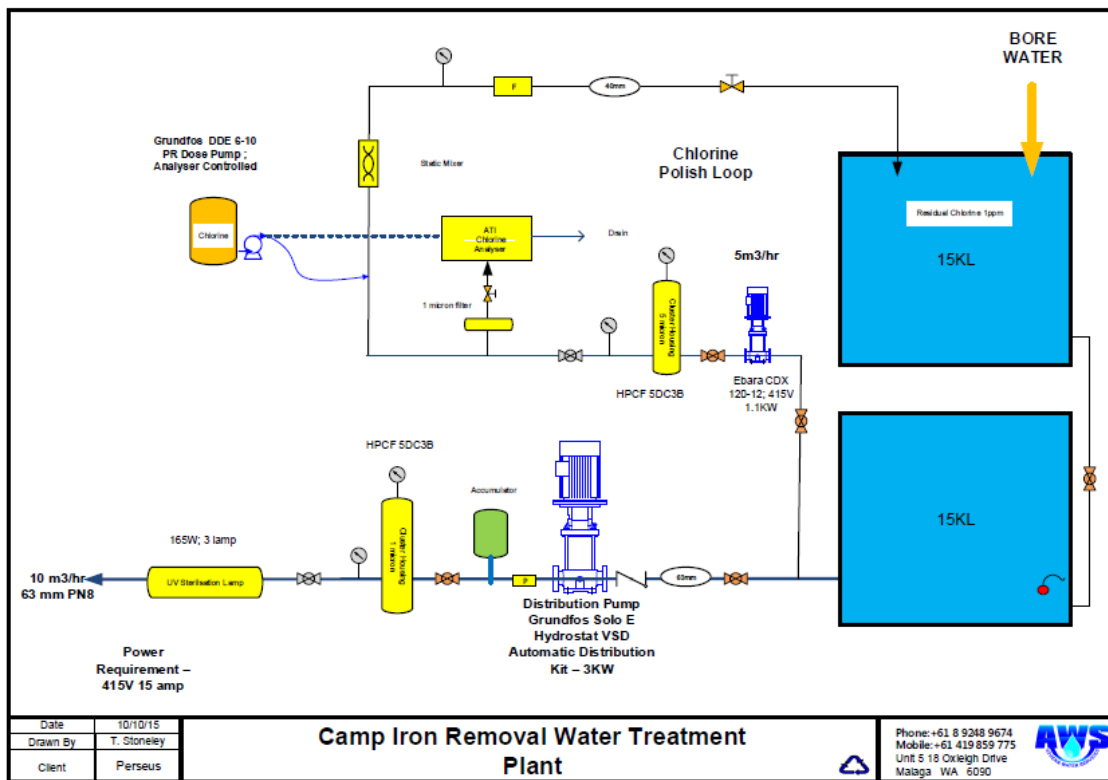


Figure 2.14 : Plan d'évacuation des eaux usées du camp de vie vers la Station de pompage des eaux usées

Concernant l'électricité, l'étude a montré que pour la première année d'activité, la fourniture d'électricité au projet devrait se faire à partir d'un générateur diesel. Le réseau électrique national prendra le relais à partir de la deuxième année. Quant à l'alimentation en eau potable, Il existe une station de production d'eau potable sur le site à partir d'un forage de production dont le procédé de traitement est présenté à la figure 2.15 ci-après :

Figure 2.15 : Procédé de production d'eau potable sur le site

2-8-5 Stockage des stériles et bilan hydraulique du site

2-8-5-1 Localisation et description du site du parc à résidus

Le parc à résidus sera localisé au nord de l'usine de traitement. Ce site de plus de 58 hectares est couvert d'arbuste. Il est utilisé pour des pâturages du bétail. Le sol latéritique est clairsemé de blocs décimétriques de cuirasse ferrugineuse (Photo 2.4). La couche peu épaisse de sol humifère est localement surplombée de groupe de petites termitières (environ 15 cm de hauteur). Ce site a été également choisi grâce à sa topographie de plaine et de basse altitude. Le site du parc à résidus est situé à environ un kilomètre de la rivière Bagoé, qui en constitue l'une des composantes les plus sensibles.

La lithologie du site (Photo 2.5) établie à partir des sondages carottés à proximité du site révèle du haut vers le bas :

- une couche d'argile d'abord latéritique puis saprolitique de 0 à environ 79 m ;
- des sédiments métamorphisés (métasediments) consolidés de 79 à 210 m ;
- de la roche felsique (granite) à plus de 201 m.

Ces sondages interceptent également des zones de fractures contenant localement des argiles. Il s'agit certainement d'aquifères (Photo 2.6).



Photo 2.4 : Vue du paysage de la zone du TSF



Photo 2.5 : Vue d'ensemble de la lithologie au voisinage du TSF sondage carotté SD293



Photo 2.6 : Zone de fracture (aquifère) de 127m à 153m sondage SD293

2-8-5-2 Bassin de stockage des stériles

Le bassin de stockage des stériles (TSF), situé à environ 300 mètres au sud-est de l'exploitation, recevra la pulpe des stériles, avec environ 43 % de solides (oxyde) et 48 % de solides (primaire). L'eau de retour du bassin sera utilisée pour répondre aux besoins en eau de l'usine de traitement.

Le TSF est d'un diamètre nominal de 1 100 m, occupant une surface de stockage d'environ 100 ha. Le bassin sera entouré de stériles miniers pour former un relief de stériles intégrés (IWL). Le bassin est une structure conçue en glaise de manière géotechnique pour contenir les stériles et minimiser les pertes dues aux infiltrations. Le TSF a été conçu pour avoir une capacité de stockage 4 077 715 m³. A ce stade toutefois, seuls 5,5 Mt seront déposées sur une période de cinq ans. Le réservoir sera construit en deux étapes. La première étape offrant le stockage pour 4,5 Mt sera construit initialement en utilisant des matériaux de pré décapage de la mine. La deuxième étape aura lieu lors de l'Année 4 et utilisera les stériles oxydés en stock.

La décharge des déchets miniers entourera le TSF. Une zone d'argile compactée pour déchets miniers sera bâtie par étape dans la partie située en amont (interne) de la verse à stériles. A l'intérieur de cette zone à grand trafic, se trouve une structure argileuse ayant fait l'objet d'une étude géotechnique et dont les caractéristiques permettent de contenir les résidus et de minimiser les infiltrations des fuites. En plus de des argiles, une géomembrane lisse de polyéthylène haute densité (PEHD) conforme aux normes internationales requise sera posée sous la supervision d'un sous-traitant qualifié. La **figure 2.16** ci-après présente le système de géomembrane et de décantation du TSF.

Le Parc à résidus bénéficiera d'un système de revêtement par rapport à l'ancien site si les caractéristiques géotechniques en cours de l'étude le nécessitent. En outre, un système de détection des fuites (LCRS) sera installé afin d'assurer un meilleur contrôle des fuites éventuelles. Le volume de stockage variera de 5,6 MT à 5,3 MT.

Figure 2.16 : Schéma général du Système de géomembrane et de décantation du TSF

2-8-5-3 Caractéristiques géotechniques du TSF

Une étude géotechnique a été entreprise sur les sites de l'usine et du TSF.

Trois forages verticaux ont été forés environ à 200 m à 300 m, à l'aide d'un appareil de forage fourni par Geodrill. Des tests standards ont été réalisés à l'aide de l'appareil de forage aux intervalles requis dans chaque trou de forage.

Tous les puits ont été forés depuis la surface du sol à l'aide des techniques de carottages. Les carottes ont été placées dans des plateaux de base et enregistrées et photographiées. Elles ont été par la suite transportées vers le camp de Tengrela pour le stockage.

Les forages ont permis d'identifier des roches extrêmement altérées à une profondeur relativement peu profonde. La roche est usée à un point tel qu'il a les propriétés géotechniques d'un très raide d'argile dure. Le degré d'altération qui a été trouvé diminue avec la profondeur à chaque emplacement de forage.

Les tests ont permis de décrire les conditions du sol près de la surface comme suit :

- la latérite a été rencontrée à partir de la surface entre 4,5 et 6,0 m de profondeur ;
- de 6,0 à 4,5 m, la latérite a été trouvée à une transition vers un matériau de sol résiduel moins

altérée à une profondeur de 12,7 m dans les trois trous de forage.

- en dessous de 12,7 m, le degré d'altération réduit encore avec la profondeur.

Les travaux de forage ainsi que les emplacements de trous de forage sont résumés au tableau 2.7 suivant :

Tableau 2.7 : Résumé des tests de forages

Forage	Profondeur (m)	Profondeur du sol résiduel (m)	Profondeur de la roche extrêmement altérée (m)
BH – 04	16,5	4,8	12,7
BH – 05	25,5	6,0	12,7
BH – 06	25,5	4,5	12,7

Les résultats des tests in situ à partir de 3 forages ont permis de conclure que l'état du sol est favorable à l'installation du TSF. Toutefois certains résultats sont en attentes (les fractions granulométriques types d'argiles) et des études complémentaires sont nécessaires pendant la phase de construction des ouvrages.

Le TSF a été conçu pour une durée de vie de 10 ans avec un diamètre nominal de 1100 m, La construction du TSF se fait en 5 étapes. Au cours de son existence, chacune de ses étapes nécessitera le relèvement des bordures de 2 à 2,5 mètres.

Des puits d'observations (piézomètres) et des détecteurs de fuites seront réalisés en autour de la digue pour un contrôle régulier de la qualité des eaux souterraines.

2-8-5-4 Bilan hydraulique

Le bilan hydraulique du site indique que suffisamment d'eau sera disponible pour la durée de vie de la mine, même si aucune eau n'est puisée dans la rivière Bagoé proche. Il a été toutefois prévu d'obtenir un permis de prélèvement pour compléter le niveau de l'eau du TSF si le volume descendait au-dessous de 400 000 m³.

Le modèle de bilan hydraulique indiquait que si la production commence pendant la saison sèche, il devrait y avoir suffisamment d'eau pour faire fonctionner l'usine de traitement, à condition qu'un volume de départ suffisant se trouve dans le bassin du TSF, que ce soit à partir d'eau collectée ou puisée dans la rivière lors de la précédente saison des pluies, ou à partir du dénoyage de la fosse.

En ce qui concerne le scénario de base des précipitations moyennes, le Projet se trouve en surplus d'eau et il faut donc faire attention lors des opérations à optimiser l'utilisation de l'eau de décantation du TSF pour éviter d'y accumuler tant d'eau que sa capacité de stockage des stériles en serait compromise.

L'équilibre en eau est basé sur des volumes de dénoyage de la fosse de 80 m³/h, sans tenir compte de l'eau utilisée pour la suppression de la poussière. Des tests des pompes des forages pour le dénoyage proposé sont encore à faire pour confirmer les taux de débits prévus.

2-8-6 Bâtiments et Infrastructures

Le point de connexion au réseau électrique le plus proche est la sous-station de 225 kV à Boundiali. Comme une connexion est tributaire de l'ajout d'une infrastructure pour connecter Tengrela au réseau national, ceci ne constitue pas une option attirante. Le courant sera donc généré sur le site par une station électrique fonctionnant au diesel, adjacente aux installations de stockage du carburant. La station électrique alimentera la principale salle de contrôle à haute tension à l'intérieur de l'usine de traitement, salle à partir de laquelle le courant sera distribué. Quatre générateurs de 1,6 MW 11 kV à grande vitesse seront fournis dans des conteneurs acoustiques, la pièce de contrôle de 11 kV étant fournie dans un conteneur par un différent vendeur.

Un ensemble modulaire de traitement de l'eau potable comprenant le filtrage, la stérilisation par rayons ultra-violet et la chloration, sera installé. L'eau potable sera conservée dans le réservoir d'eau potable des installations et elle sera acheminée vers les bâtiments de l'usine, les installations sanitaires du site, les douches de sécurité et autres points d'eau potable.

Les effluents de toutes les installations d'eau de l'usine de traitement, de la zone des services miniers et du camp minier seront transportés vers des systèmes d'égouts par gravité. Le système d'égouts par gravité de chaque zone aboutira à une station de pompage des eaux usées d'où il déversera via une conduite principale pressurisée vers un système de traitement des eaux usées se trouvant dans l'usine de traitement.

Les bâtiments du site seront des structures de type industriel appropriées ou selon les règles de l'art adaptés à leur finalité. L'atelier et l'entrepôt seront construits sur une dalle de béton au sol, sous forme d'une armature en acier profilé et de revêtements métalliques. Les bâtiments de bureaux et de services généraux seront en structures préfabriquées.

Les équipements suivants seront situés dans une zone clôturée adjacente aux installations de traitement :

- Guérite avec tourniquet et contrôle de la barrière ;
- Pont-bascule pour le contrôle des livraisons de carburant et de marchandises ;
- Bâtiment principal d'administration ;
- Soins d'urgence / clinique ;
- Réfectoire des employés administratifs ;
- Entrepôt et magasins ;
- Laboratoire sous-traitant ;
- Station électrique ;
- Equipement de stockage de carburant. ;
- Zone de services miniers (installations devant être fournies par l'entrepreneur minier).

Les bâtiments suivants seront situés dans la zone à haute sécurité des installations de traitement :

- Bâtiment à accès sécurisé et vestiaires, y compris la blanchisserie ;
- Bureaux de l'usine, salle de formation, réfectoire des employés et sanitaires ;
- Atelier de l'exploitation, y compris un petit magasin, un espace de soudage et un pont roulant ;
- Bureaux d'ingénierie et sanitaires ;
- Zone de stockage des réactifs ;
- Chambre d'or.

Les communications internes et les services informatiques sur le site se feront via un réseau de fibres optiques.

L'une des sociétés téléphoniques locale sera employée pour installer des équipements sur le site et fournira un lien vers le réseau de télécommunications local, national et international.

Un réseau radio sera installé avec des canaux dédiés aux opérations, à la sécurité et aux urgences.

Une parabole terrestre sera installée pour offrir une connexion satellitaire mondiale pour les appels et les données.

2.9 Mise en œuvre du Projet

L'approche proposée pour la mise en œuvre du Projet est d'engager un Bureau d'Etude et de Réalisation (BER) pour l'ingénierie, l'approvisionnement, la construction de l'usine, et la gestion du Projet, qui sera transmise à une équipe opérationnelle du Maître d'Ouvrage, et d'engager un entrepreneur minier expérimenté pour le développement de l'infrastructure de la mine et l'exécution de services continus de forage, de dynamitage et d'extraction du minerai sous la responsabilité d'une équipe minière technique du Maître d'ouvrage.

L'équipe du Maître d'Ouvrage sera progressivement recrutée afin d'élargir sa base de connaissances et de compétences pour répondre aux besoins du Projet. L'équipe d'employés à plein temps et à temps partiel gèrera les activités à la fois locales et à l'étranger du BER et des sous-traitants spécialisés, ainsi que de fournir un avis technique spécialisé dans la conception du Projet.

Le personnel requis pour des opérations minières locales essentielles sera rapidement embauché pour contribuer à la conception de la mine et gérer le développement de l'infrastructure minière et de la fosse à ciel ouvert entreprises par l'entrepreneur minier.

Le département de services, de gestion et d'administration de Perseus dans le pays géreront les problèmes environnementaux et communautaires, et prépareront le site pour l'influx du personnel opérationnel.

Un calendrier préliminaire montre que l'Exploitation peut être réalisée dans les 76 mois suivant l'attribution des services BER. Les dates importantes du Projet sont fournies dans le Tableau 2.8.

Tableau 2.8 : Calendrier d'exploitation

Description de la date importante	Finition prévue
Date d'attribution des services BER	Semaine 0
Attribution du contrat de broyeur à boulets	Semaine 14
Mobilisation du maître d'œuvre des travaux civils et de terrassement	Semaine 19
Mobilisation du maître d'œuvre bâtiment	Semaine 35
Mobilisation du maître d'œuvre SMP	Semaine 38
Mobilisation du maître d'œuvre E&I	Semaine 60
Commencement de l'installation des broyeurs mécaniques	Semaine 63
Mise en route	Semaine 60
Première coulée d'or	Semaine 76

Plusieurs éléments et activités sont potentiellement dans les temps ou proches du chemin critique de conception et de construction, notamment en ce qui concerne l'obtention des marchés, la fabrication, le transport et l'installation d'éléments d'équipements mécaniques et électriques importants pour les installations de traitement. Le chemin critique sera examiné plus avant lors des premiers travaux d'ingénierie.

2.10 Opération

2.10.1 Transition vers l'opération

En tirant parti de l'expérience récente de Perseus dans le démarrage d'une nouvelle mine au Ghana, des réglementations complètes seront développées, et des procédures d'initiation, de formation et d'opération seront mises en place dans le cadre d'un Plan Général de Préparation Opérationnelle qui sera préparé pour assurer que la transition entre la phase d'exploration et de développement du projet puis vers la phase d'opérations se fasse de manière sûre et efficace.

Perseus s'engage à offrir des opportunités d'emploi à des citoyens ivoiriens, en identifiant les personnes ayant les qualifications, l'expérience et les compétences nécessaires. Il est toutefois prévu qu'un personnel expatrié remplira un nombre de rôles de cadres de gestion, de supervision clé et de formation. Lorsque cela est possible, un plan de succession sera développé pour faire passer des citoyens ivoiriens vers des rôles initialement occupés par des expatriés.

Les offres d'emplois pour des expatriés seront publiées internationalement et / ou régionalement, comme Perseus le jugera bon, profitant de sa position de producteur d'or établi, avec un personnel formé et expérimenté dans le pays voisin du Ghana.

Il est reconnu que le site se trouve loin des zones principales de population. Des dispositions ont donc été prises pour employer des cadres de nationalité ivoirienne sur une base de rotations travail / congé en tant que célibataires. Les emplois seront proposés aux habitants de l'endroit lorsque cela est faisable et approprié.

2-10-2 Montée en puissance et production

Les estimations de montée en puissance des activités minières et de l'usine de traitement, ainsi que de la production ont été préparées pour faciliter le développement d'un modèle de cash-flow et déterminer ainsi de manière précise le timing des flux de revenus et de dépenses.

Le ou les entrepreneurs miniers seront mobilisés lors de la phase de construction pour permettre l'établissement de la zone des services minières, le développement de routes d'accès et d'autres infrastructures minières. La finition du pré-décapage de la mine, la construction du TSF et l'accumulation d'une pile de minerai tout-venant.

Le calendrier de montée en puissance de l'usine a été développé pour refléter schéma simple et robuste de l'usine de traitement, en utilisant comme base des données de montée en puissance d'opérations régionales similaires. Il est estimé que le débit de minerai optimal des installations sera atteint au cours du troisième mois suivant la première introduction du minerai sur le circuit.

La production de minerai pour la durée de vie de la mine sera de 5,5 Mt d'une teneur de 2,4 g d'or / t. Le pré-décapage de la mine commencera cinq mois avant la mise en activité de l'usine.

Le minerai traité lors de la première année des opérations de broyage et à nouveau lors d'une période de cinq mois durant l'Année 3, proviendra principalement des secteurs de matières oxydées et transitionnelles. Durant cette période, les installations seront opérées sous une configuration à deux étapes de broyage / broyage primaire par boulets. Dans cette configuration, en traitant des matériaux tendres, l'usine a une capacité nominale annualisée de 1,2 Mtpa, fournissant une capacité de « rattrapage » pour des retards opérationnels inattendus causés par des problèmes de manutention de minerai oxydé humide et autres problèmes similaires.

Au fur et à mesure que la proportion de minerai frais augmente dans les installations, le circuit de pulvérisation sera reconfiguré en trois étapes de broyage et de broyage conventionnel par boulets, les matières les plus dures nécessitant une taille de broyage plus fine pour être soumises au broyage par boulets. La reconfiguration du circuit de broyage est un processus relativement simple et lors de la période où la production de la mine consiste en un mélange de matières tendres et de minerai frais, les installations de broyage peuvent être alternativement réglées si nécessaires pour traiter des matières aux propriétés différentes.

2-10-3 Production aurifère

La production aurifère pour la durée de vie de la mine (DDV) est estimée à 385 koz. Le calendrier annuel de production d'or depuis la mise en service des installations apparaît dans le Tableau 2.9.

Tableau 2.9 : Production aurifère pour la DDV

Mois de broyage	1-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-64	DEM
'000 Onces	67	82	61	74	93	8	385

2.11 Coûts de fonctionnement

2.11.1 Coûts d'exploitation minière

2-11-1-1 Entrepreneur minier

Les coûts miniers d'un contrat pour des opérations conventionnelles de forage, dynamitage, extraction, et transport, ont été développés avec des données de base essentielles pour le modèle de coûts miniers provenant du devis de l'entrepreneur minier, DTP Mining. Les données de main d'œuvre concernant la gestion et la supervision par le personnel de Perseus ont été développées à partir d'une structure d'organisation en interne. Les coûts miniers ont été développés avec un niveau de fiabilité de $\pm 25\%$.

Les coûts généraux miniers pour la durée de vie du Projet, des dépenses de l'entrepreneur minier comprenant l'établissement, la mobilisation et la démobilisation, et ajustés pour inclure les frais en carburant au prix de 1,01 \$ US / L, apparaissent dans le Tableau .

Tableau 2.10 : Coûts de l'entrepreneur minier pour la durée de la mine

Estimation l'entrepreneur minier RPM						
Elément	Description de l'élément	Unités	Driver	Taux	Unités	Total M \$ US
1	Mobilisation, étab et démob. du site	n°	1	3 609	Millier \$ US	3,6
2	Somme fixe mensuelle	Mois	65	512	Millier \$ US	33,3
3	Préparation de la zone	km2	796	0,88	\$ US	0,7
4	Forage	kdrm	172	22,40	\$ US	3,8
5	dynamitage	K trous	21,8	173	\$ US	3,8
6	Creuser, charger, transporter et déverser	kbcm	10 872	3,63	\$ US	39,5
7	Remaniement des stocks	kt	5 525	0,60	\$ US	3,3
8	Dénoyage de la fosse	Mois	65	32,19	Millier \$ US	2,1
9	Contrôle de la teneur	Kt minerai	5 525	0,24	\$ US	1,3
Total						91,4

Les coûts de l'entrepreneur minier encourus au cours des cinq mois précédant le traitement du minerai (11,05 millions de \$) ont été capitalisés comme étant des coûts de développement miniers.

Cela équivaut, pour la durée de vie du Projet, à un coût moyen de 16,55 \$ par tonne de minerai ou 8,42 \$ / bcm, ou 3,95 \$ / tonne de roche.

2-11-1-2 Gestion et supervision du propriétaire

Les frais de gestion et de supervision de la mine par le Maître d'ouvrage atteignent un total de 5,99 millions de \$ pour la durée de vie de la mine, dont 0,53 million de \$ encouru lors du pré-décapage, et qui se trouve capitalisé.

2.11.2 Coûts de traitement et d'administration

L'estimation des frais généraux de l'administration des opérations pour la durée de vie de la mine est présentée sous forme de sommaire dans le Tableau 2.11. L'estimation est considérée avoir une fiabilité de $\pm 15\%$, est présentée en dollars US (\$ US) et se trouve basée sur des prix obtenus lors du premier trimestre 2014 (4Q14).

Les coûts généraux d'administration des opérations incluent les coûts administratifs du site et ceux du bureau d'Abidjan. Les frais de la société hors de la Côte d'Ivoire sont exclus.

Tableau 2.11 : Coûts opérationnels administratifs de l'usine pour sa durée de vie

Poste de coût	DEM	
	\$ US	\$ US / t
Electricité	39 867 729	7,22
Biens consommables pour les opérations	25 389 577	4,60
Maintenance	6 236 076	1,13
Laboratoire	4 240 832	0,77
Main d'œuvre de traitement et maintenance	14 180 385	2,57
Remaniement du minerai traité	1 546 694	0,28
Coût total de traitement	91 461 293	16,56
Main d'œuvre du bureau d'Abidjan (DGA)	1 273 507	0,23
Personnel administratif	13 539 305	2,45
Frais généraux et d'administration	27 738 812	5,02
Total général et administration	42 551 624	7,70
Coût total incluant G et A	134 012 917	24,26

2-11-3 Estimation des investissements

L'estimation des investissements est résumée dans le Tableau 2.12. Le coût initial en capital du Projet était estimé à 105,98 millions de \$ US.

Tableau 2.12 : Sommaire de l'estimation du coût initial en capital (\$ US, 1er trimestre 2015, ± 15 %)

Investissement initial		
Elément	Secteur principal	Total US\$M
1	Exploitation minière	11,89
2	Coûts indirects de construction	8,01
3	Usine de traitement	21,75
4	Réactifs et services de traitement	8,43
5	Infrastructure et stériles	22,86
6	Coûts des maîtres d'ouvrage	14,46
7	Coûts EPCM	9,18
8	Imprévus	9,40
Sous-total		105,98

Les exclusions à l'estimation des capitaux incluent ce qui suit :

Coûts irrécupérables de pré-exploitation.

Frais et taxes douanières, en supposant que le Projet en sera exempté.

Coûts des compensations pour les terrains et la communauté.

Coûts de financement.

Hausse des prix.

2.11.4 Analyse financière

L'exploitation de Sissingué est un projet économiquement viable au prix actuel de l'or. En appliquant un prix de l'or de 1 200 \$ US / l'once sur le long terme, pour un scénario horizontal depuis le début de la production, les flux de trésorerie générés avant impôt sont de 112,4 millions de \$ US, et le remboursement du Projet devrait se produire après 2,7 ans. La durée de vie de la mine est estimée à 5,3 ans.

Un taux de rentabilité interne ou TRI de 27 % et une valeur actuelle nette (VAN) de 52,5 millions de \$ US, basés sur des flux de trésorerie réels, après impôt, calculés à un taux de 10 %.

Les coûts de production C1 'cash costs' moyens pour la durée de vie de la mine sont de 570 \$ US / once, tandis que la totalité des coûts, comprenant les coûts capitaux de maintenance sont de 632 \$ US / once (net des revenus de la vente d'argent, 3 \$ US / once).

Les profits sont principalement sensibles aux prix de l'or et à la teneur / récupération du minerai. Pour une augmentation de 100 \$ US / once du prix de l'or, il est ajouté une VAN de 24,3 millions de \$ US, tandis que pour une baisse de 100 \$ US / once du prix de l'or, la VAN se voit réduite de 26,1 million de \$ US (tableau 2.13).

Tableau 2.13 : Analyse financière

Prix de l'or	Unité	1 100 \$ US / once	1 200 \$ US / once	1 300 \$ US / once
Stériles + minerai extraits	Milliers de \$	23 183	23 183	23 183
Minerai traité	milliers ozs	5 524	5 524	5 524
Teneur du minerai	G d'or / t	2,42	2,42	2.42
Récupération moyenne au poids	%	89,72	89,72	89,72
Production d'or	ozs	385 211	385 211	385 211
Capital de développement	Milliers de \$	105 982	105 982	105 982
Capital de soutien	Milliers de \$	5 249	5 249	5 249
Coûts miniers	Milliers de \$	85 835	85 835	85 835
Coûts de traitement	Milliers de \$	91 461	91 461	91 461
Coûts d'administration	Milliers de \$	42 358	42 550	42 743
cash cost DDV mine (C1)	\$ / once	570	570	571
Cash costs Années 1 et 2 (C1)	\$ / once	596	596	597
Coût total	\$ / once	628	632	643
Trésorerie disponible	Milliers de \$	75 645	112 414	146 680
TRI	%	18,8	27	34.2
10 % VAN	Milliers de \$	26 382	52 515	76 794
Durée de remboursement	mois	38	32	26
Impôts payés	Milliers de \$	-	2	140
Royalties (Etat)	Milliers de \$	17 258	18 798	22 42

2.12 Risques et opportunités

2-12-1 Risques

2-12-1-1 Risque de souveraineté

KPMG a publié un rapport d'analyse couvrant le risque de souveraineté lors du premier trimestre 2013. A cette époque, aucune des trois agences principales d'évaluation ne notait un risque de souveraineté dans le pays.

Le rapport de KPMG déclare que « l'intérêt étranger pour la Côte d'Ivoire s'est rétabli depuis la stabilisation de l'environnement politique, même si le risque politique demeure relativement élevé ».

Le risque de souveraineté est atténué par la courte période de remboursement prévu pour le Projet.

2-12-1-2 Incursions transfrontalières

Le site du Projet étant adjacent à la frontière entre la Côte d'Ivoire et le Mali, il existe une possibilité de menaces sécuritaires de la part de personnes ou de groupes venant du Mali et retraversant la frontière vers le Mali avant que les autorités ivoiriennes ne puissent réagir.

Les tentatives non-violentes d'individus ou de groupes intéressés par le vol de biens transportables tels que des véhicules, des outils, des câbles de cuivre, etc., se verra découragé par des installations de lignes concentriques de sécurité fixe. Des barrières patrouillées autour du site tout entier dissuaderont les accès occasionnels et les vols dits opportunistes. Une seconde ligne de barrières au contrôle d'accès plus rigoureux garantira que seuls les employés et les visiteurs aient accès aux équipements essentiels et aux zones de stockage. Une troisième double-barrière, avec surveillance vidéo et un nouveau niveau d'accès contrôlé entourera les installations de traitement. Enfin, l'or sera traité et entreposé dans un bâtiment sécurisé avec strict contrôle d'accès, des alarmes anti-intrusion et une surveillance vidéo.

Les équipements de sécurité fixes seront patrouillés et surveillés par une équipe de sécurité sur le site qui développera de proches relations de travail avec la police locale ivoirienne et le personnel militaire afin de rassembler des informations et pour des cas de réponses urgentes.

L'or sera récupéré toutes les semaines et rapidement expédié hors du site par avion. Si c'est possible, les jours de fonte et le calendrier de vol de l'or seront changés de manière aléatoire pour décourager les tentatives de vols.

Il ne serait opposé aucune résistance dans le cas peu probable d'une attaque armée par un groupe organisé.

2-12-2 Opportunités

2-12-2-1 Timing du projet

Le prompt développement du Projet, à un moment où l'activité de construction en Afrique de l'Ouest et ailleurs se trouve bien au-dessous des pics récents, offre la possibilité de négocier des prix compétitifs pour les contrats de fourniture d'équipements et de construction. Le timing du projet possède au moins le mérite de réduire le risque de recrudescence et de dépassement des coûts, diminuant le risque d'excéder le montant des réserves pour imprévus du projet. Lorsque le projet sera en cours et que de « l'argent sera mis sur la table » pour l'achat d'équipements et l'attribution de contrats, il est probable que des prix de fournisseurs et des taux de maître d'œuvre plus favorables pourront être négociés.

Des discussions avec DTP ont indiqué un potentiel de réduction des coûts miniers du Projet par 6 à 7 % de leur devis initial. L'expérience du processus du récent appel d'offres à Edikan montre que la réduction pourrait finalement être plus importante à cause de la nature très compétitive du secteur des entrepreneurs miniers en ce moment.

2-12-2-2 Extension de la durée de vie de la mine

Des zones supplémentaires de minéralisation ayant été identifiées, les concessions plus vastes de Tengrela pourraient être exploitées. Bien que ce projet soit basé sur l'exploitation du gisement de Sissingué, une possibilité existe que la durée de vie de l'usine de traitement soit prolongée.

Les forages effectués à ce jour sur les gisements de Mahale / Bélé, à 40 km au sud-ouest de Sissingué, démontrent une possibilité pour du minerai additionnel pour l'alimentation de l'usine. Le gisement se trouve à distance proche par la route de l'usine de Sissingué. Des travaux additionnels sont nécessaires pour développer les ressources et réserves. On estime que les ressources de Bélé Ouest contiennent environ 10 000 onces à 1,5 g d'or par tonne, et que les ressources de Bélé Est contiennent environ 50 000 onces à 2,5 g d'or par tonne.

2-12-2-3 Alimentation par le réseau électrique

L'alimentation par le réseau électrique, en tant qu'unique solution, n'est pas l'option préférée pour Sissingué. Toutefois, il y a un risque à la continuité de l'alimentation électrique des opérations de Perseus à Edikan au Ghana, et une méthode potentielle de réduction de ce risque serait l'accès à l'électricité en Côte d'Ivoire par l'intermédiaire de CI-Energy. Dans le cadre d'un accord potentiel, Perseus pourrait fournir les capitaux supplémentaires pour financer la construction de la ligne électrique de Boundiali jusqu'au site, et Perseus, dans son ensemble, pourrait bénéficier d'un tel arrangement. L'alimentation électrique du site par le réseau pourrait potentiellement diminuer les coûts d'opération de Sissingué.

3.0 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1. DEFINITION ET CHOIX DE LA ZONE D'ETUDE

L'étude de l'état initial du site et des voies d'accès présente une synthèse des connaissances sur l'environnement de la zone du projet aurifère de Sissingué, qui a été établie sur la base d'études détaillées visant à caractériser les différents compartiments de l'environnement, en l'occurrence les compartiments physiques, biologiques et humains.

Les différents travaux de recherches, conduits par les experts du cabinet d'études CECAF International, ont démarré en Avril 2010. Ces travaux ont en outre permis de recueillir les données sur le climat, la qualité de l'air, les niveaux de bruit, l'hydrologie, l'hydrogéologie, l'hydrobiologie, la qualité chimique et biologique des eaux de surface et souterraines, la faune et la flore, la pédologie, l'occupation des sols, les conditions économiques et sociales de la zone du Projet (ou "zone d'étude"), la santé communautaire et l'archéologie.

En général, pour chacun des volets de l'étude de l'état initial, les recherches se sont concentrées sur la zone correspondant au site principal de développement du projet et au périmètre choisi pour la demande de concession minière (ou permis d'exploitation). Cependant, le traitement de sujets tels que la sociologie, le climat et le milieu aquatique ont nécessité d'étendre le champ des investigations parfois bien au delà de cette zone d'étude voire même au-delà de la frontière.

Toutes ces études ont été conduites par des experts nationaux qui ont adopté des protocoles de travail basés sur des méthodologies scientifiques et récoltées des données de manière systématique.

Les différentes phases d'échantillonnage se sont déroulées pendant les saisons sèche et pluvieuse pour tenir compte des changements climatiques.

Ce rapport présente les travaux de l'état initial de la zone du projet et comprend les parties suivantes :

- Environnement atmosphérique (étude climatologique, qualité de l'air, la qualité de l'eau et niveau sonores) ;
- Environnement aquatique (hydrologie, hydrogéologie et hydrobiologie) ;
- Environnement écologique (faune et flore) ;
- Environnement terrestre (pédologie, occupation des sols et Agriculture) ;
- Environnement humain (socio-économique et archéologie) ;
- Environnement sanitaire (santé communautaire).

3.2 ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE

3.2.1 Climat

3.2.1.1 Description Générale

La zone du projet, située au Nord de la Côte d'Ivoire est sous l'influence du climat tropical de transition ou climat soudanais, caractérisé par deux saisons bien différenciées. La saison pluvieuse de mi-Avril à la fin Octobre et la saison sèche de Novembre à mi-Avril. Pendant la saison pluvieuse, les hauteurs de pluie maximales se produisent de Juillet à Septembre avec un maximum (370 mm) en Août et quelques hauteurs de pluies comprises entre 1000 mm et 1600 mm. La saison sèche est caractérisée par des écarts thermiques élevés, la permanence de la brume sèche, la faiblesse de la nébulosité et l'absence quasi-totale des précipitations pendant les mois de Décembre, Janvier et Février.

3.2.1.2 Méthodologie de l'étude

L'étude climatologique a consisté en une synthèse et une interprétation des données fournies par la Direction de la Météorologie Nationale (SODEXAM). Ces données climatiques concernent : la pluviométrie, la température, l'humidité relative, l'insolation, le taux d'humidité et les vents. Seule une station synoptique existe dans la zone, il s'agit de celle de Korhogo.

Les autres postes ne comportent qu'un pluviomètre comme appareil de mesure. Le **Tableau 3.1** présente leur situation.

Tableau 3.1: Caractéristiques des stations météorologiques choisies pour cette étude

Station	N° OMM	Distance de Sissingué à vol d'oiseau (km)	Latitude Nord	Longitude Ouest	Altitude (m)	Type de Station	Date d'ouverture
Tengrela	1090019300	19,90	10°29 N	6°24 W	152	P	1953
Kanakono	1090528000	8,82	10, 22 N	6°13 W	327	P	1976
Toumoukro	1090021200	51,76	10°23 N	5°45 W	152	P	1971
Korhogo	1090012000	127,63	9°25 N	5°37 W	381	S	1971

S : Station synoptique, P: Station pluviométrie

3.2.1.3 Analyse de la pluviométrie

L'analyse de la pluviométrie a été faite suivant la variabilité annuelle, saisonnière et mensuelle. Pour les besoins de cette étude, il a été retenu les données pluviométriques enregistrées pendant les périodes 1953-1996 (44 ans) pour la station de Tengrela, 1979-1996 (18 ans) pour celle de Kanakono et de Toumoukro. Les pluies annuelles varient entre 658 mm (Tengrela) et 1531 mm (Toumoukro) avec une moyenne estimée à 1137 mm (**Tableau 3.2**).

Tableau 3.2 : Caractéristiques des précipitations annuelles en mm

Station	Période	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart type	Coeff. Var.
Tengrela	1953-1996	1068	658	1452	196	0,18
Kanakono	1979-1996	1159	761	1473	184	0,16
Toumoukro	1979-1996	1172	892	1531	147	0,13

L'analyse mensuelle des données a permis d'observer une similitude de comportement entre les stations avec des variations de la pluviométrie mensuelle moyenne se situant dans une même gamme. D'autre part, la pluviométrie mensuelle varie de façon significative d'une année à l'autre. Les minimums, maximums et moyennes mensuelles sont consignées au **Tableau 3.3** ci-après.

Tableau 3.3: Minimums, maximums et moyennes pour chacune des stations en mm

Station	Paramètre	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Tengrela (1953-1996)	Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	37,5	112,0	144,2	45,9	0,0	0,0	0,0
	Maximum	48,3	40,0	97,6	128,6	278,2	269,4	583,7	541,9	468,7	270,1	125,4	59,7
	Moyenne	2,6	6,3	19,6	55,5	100,2	147,4	261,8	318,8	206,6	85,3	22,3	4,7
Kanakono (1979-1996)	Minimum	0,0	0,0	0,0	2,5	58,5	68,3	116,4	127,3	54,0	13,0	0,0	0,0
	Maximum	0,0	42,5	205,5	79,3	258,6	182,8	314,5	320,2	286,5	76,0	31,9	0,0
	Moyenne	0,0	7,9	42,5	54,2	148,6	135,1	196,5	211,7	182,0	46,1	6,7	0,0
Toumoukro (1976-1996)	Minimum	0,0	0,0	0,0	12,3	67,2	13,3	115,1	182,0	58,9	15,1	0,0	0,0
	Maximum	0,0	57,3	80,8	145,3	197,4	228,4	279,3	339,9	205,9	121,6	47,1	10,1
	Moyenne	0,0	9,6	48,1	63,0	130,1	149,7	190,3	236,7	157,7	67,0	10,0	1,7

Le nombre de jours moyen annuel de pluie varie de 54, 57 et 61, respectivement à Toumoukoro, Tengrela et Kanakono. Les deux saisons qui caractérisent le climat dans cette région de la Côte d'Ivoire sont bien marquées au niveau des trois stations, à savoir une diminution très nette des précipitations à partir de Novembre et qui s'étend jusqu'à mi-Avril et une reprise des pluies à partir mi-Avril pour atteindre un pic principal au mois d'Août. Les valeurs des hauteurs de pluie des périodes de retour sont consignées dans le **Tableau 3.4**.

Tableau 3.4 : Hauteurs pluviométriques maximales journalières (mm) selon les durées de retour

Poste	Durée de retour (années)				
	2	5	10	50	100
Tengrela	79,8	104	119	154	168
Kanakono	75,9	98,5	114	147	161
Toumoukro	62	81	93,6	121	133

3.1.2.4 Températures

La station de référence étant celle de Korhogo, les valeurs minimale et maximale de la période de 1972 à 2000 qui caractérisent cette série sont présentées dans le **Tableau 3.5**.

Les variations de température (surtout la température maximale) mettent en évidence les caractéristiques de chaque saison notamment de la saison sèche ou souffle l'harmattan et la saison des pluies où souffle la mousson. Les variations périodiques et régulières de la circulation générale donnent aux conditions annuelles de la température une allure identique et régulière, qui reflète bien l'uniformité et la stabilité de cet élément sous les latitudes tropicales.

Tableau 3.5: Paramètres d'estimation des températures à Korhogo de 1972 – 2000.

Mois	Températures Minimales (°C)						Températures Maximales (°C)					
	Min	Max	Moy	Med	ET	CV	Min	Max	Moy	Med	ET	CV
Janvier	16,6	20,7	18,7	18,7	1,14	0,06	32,2	35,4	33,8	33,9	0,81	0,02
Février	19,3	22,9	21,0	21,1	0,88	0,04	34,2	39,7	35,8	35,9	1,02	0,03
Mars	21,3	24,5	22,6	22,6	0,77	0,03	34,4	38,5	35,6	35,8	0,94	0,03
Avril	21,7	24,5	23,0	22,9	0,61	0,03	28,6	36,7	34,6	34,5	1,46	0,04
Mai	21,1	23,9	22,2	22,2	0,61	0,03	22,3	34,4	33,0	32,5	2,18	0,07
Juin	20,0	22,2	21,2	21,1	0,61	0,03	29,8	32,5	30,7	30,9	0,72	0,02
Juillet	19,7	21,6	20,9	20,8	0,54	0,03	28,2	30,7	29,3	29,4	0,58	0,02
Août	19,7	30,4	20,9	21,1	1,86	0,09	28,3	30,2	29,4	29,3	0,49	0,02
Septembre	19,3	21,9	20,5	20,6	0,55	0,03	28,7	30,9	30,1	30,0	0,53	0,02
Octobre	19,7	21,7	20,7	20,8	0,49	0,02	29,7	33,6	31,8	31,8	0,74	0,02
Novembre	18,1	21,5	20,1	20,1	0,80	0,04	31,1	34,4	33,7	33,4	0,81	0,02
Décembre	16,2	20,5	18,5	18,4	0,89	0,05	32,0	35,6	33,3	33,4	0,84	0,03

ET : Ecart type ; CV : coefficient de variation

L'intrusion de l'harmattan engendre quelques perturbations pendant la saison sèche, mais leurs effets ne sont sensibles que sur l'amplitude diurne et sur les températures maximales et maximales absolues. L'amplitude des températures maximales moyennes est plus importante (3.3°C) tandis que les valeurs minimales ne varient pas considérablement (**Tableau 3.6**).

Tableau 3.6: Températures maxi moyennes, mini moyennes et moyennes à Korhogo 1972-2000

Station (Période)	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Maxi moyenne (°C)	33,9	35,9	35,8	34,5	32,5	30,9	29,4	29,3	30	31,8	33,4	33,4
Mini Moyenne (°C)	18,7	21,1	22,6	22,9	22,2	21,1	20,8	21,1	20,6	20,8	20,1	18,4
Moyenne (°C)	26,7	29,0	29,5	28,8	27,6	26,0	24,9	24,7	24,9	26,0	26,8	26,2

3.1.2.5 Evaporation

L'évaporation est très importante durant la saison sèche avec un pic en Janvier (255 mm) qui correspond à la présence de l'harmattan. Par contre, elle est moins élevée (< 80 mm) pendant la saison des pluies (**Tableau 3.7**).

Tableau 3.7: Evaporation (E) moyenne mensuelle à Korhogo en mm (1971-2000)

Mois	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	sept	Oct	Nov	Déc.	Total /an
E (mm)	255,0	239,5	216,6	146,6	110,7	79,2	67,3	56,8	55,7	81,6	133,6	210,8	1653,4

3.1.2.6 Taux d'humidité

L'humidité relative moyenne varie entre 31 et 77%, avec un minimum en Décembre et Janvier et un maximum de Juin à Septembre. L'amplitude des valeurs minimales est significative car elles varient de 18 à 61,7% contrairement aux valeurs maximales qui restent homogènes sur toute l'année avec des valeurs moyennes de 83% (**Tableau 3.8**).

Tableau 3.8 : Humidité relative moyenne (maximale et minimale) à Korhogo en % (Période 1972-1997).

Mois	Humidité Minimales (%)						Humidité Maximales (%)					
	Min	Max	Moy	Med	ET	CV	Min	Max	Moy	Med	ET	CV
Janvier	11,2	26,7	17,9	18,0	4,12	0,23	33,8	75,0	44,2	49,9	13,37	0,27
Février	10,0	35,7	19,8	19,4	5,49	0,28	35,7	78,9	57,7	55,6	11,15	0,20
Mars	16,7	37,3	28,6	28,7	5,41	0,19	51,2	85,5	74,5	73,0	9,18	0,13
Avril	28,2	49,6	40,9	41,3	5,32	0,13	76,3	92,5	87,0	86,3	4,00	0,05
Mai	40,2	58,2	49,7	49,4	4,55	0,09	88,3	94,7	91,2	91,6	2,01	0,02
Juin	50,4	62,3	55,6	56,3	3,24	0,06	90,0	96,7	94,9	94,2	1,70	0,02
Juillet	53,9	66,6	60,0	60,2	3,01	0,05	92,7	97,0	95,0	95,2	1,20	0,01
Août	55,5	68,5	61,6	61,7	3,35	0,05	94,2	97,6	96,0	96,0	1,11	0,01
Septembre	52,4	63,7	58,6	58,3	3,20	0,05	93,5	97,9	96,6	96,2	1,36	0,01
Octobre	42,2	56,3	48,7	49,1	4,00	0,08	90,8	97,4	94,5	94,7	1,63	0,02
Novembre	23,6	40,1	31,5	32,4	4,55	0,14	81,1	93,4	87,6	87,5	3,37	0,04
Décembre	15,8	33,5	21,3	22,0	4,33	0,20	52,0	81,5	64,6	65,4	8,43	0,13

3.1.2.7 Vents

Les vitesses moyennes maximale et minimale mensuelles des vents sont respectivement de 3,1 m/s (11,16 km/h) et 2,1m/s (7,56 km/h).

3.2.2 Mesure du niveau sonore

L'environnement de la zone d'étude est assez bruyant pendant la journée entre 8 heures et 18 heures, Mais les niveaux sonores élevés se situent en général en dessous du seuil de 70 dB(A). Ces niveaux sont produits par les bruits de motos, voitures et autres camions. Dans certaines localités, cette bruyance continue jusqu'à 20 heures. Les valeurs les plus élevées enregistrées de 8h à 20h dans les différentes localités sont comprises entre 60 et 80 dB(A).

Au-delà de 20 heures, les niveaux sont généralement bas avec des valeurs proches de 50 dB (A). Les valeurs maximales enregistrées sont supérieures à celles proposées par la Banque mondiale (55-70 dB(A)) et la réglementation ivoirienne (40-60 dB(A)). Cependant, ces niveaux de bruit ne se produisent pas de façon continue. Les nuits sont relativement calmes avec des niveaux sonores autour de 50 dB(A). Par ailleurs, celles obtenues dans les localités du site en exploitation pendant la même période sont comprises entre 40 et 58 dB(A). Dans les localités de Basso et Frontière Côte d'Ivoire-Mali, la bruyance continue jusqu'à 21 heures avec des valeurs comprises entre 70 et 80 dB(A).

D'une façon générale, cette zone d'étude peut être considérée comme conforme à quelques variations près à sa typologie en termes de bruit selon les spécifications du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (**Tableau 3.9**).

Tableau 3.9: Niveaux d'émission admissible (en décibel) selon le type d'activité

Zones	Moment ou période du jour		
	Jour	Période intermédiaire	Nuit
Zone résidentielle ou rurale avec faible circulation de trafic terrestre, fluvial ou aérien	45	40	35
Zone résidentielle urbaine avec quelques ateliers ou centres d'affaires ou avec des voies de trafic terrestre, fluvial ou aérien assez importantes ou dans les communes rurales.	60	55	45
Zone à prédominance d'activités commerciales	70	65	50
Zone à prédominance d'activités industrielles	75	70	60

3.2.3 Qualité de l'air

3.2.3.1 Généralités

La zone et les deux voies d'accès au site du projet aurifère sont entièrement rurales. Il n'existe aucune source industrielle de pollution atmosphérique à l'exception des fumées d'émissions des moteurs diesels. Cependant, chaque année les vents d'harmattan répandent sur la région d'énormes quantités de fines particules de poussière. Cette pollution saisonnière, bien particulière à cette zone géographique du continent, se manifeste pendant la période sèche, de Décembre à Mars. Durant cette période, il n'est pas exceptionnel d'avoir des journées où la concentration des particules atmosphériques dépasse la norme établie par l'O.M.S. qui est de 500 micro-grammes de poussières par mètre cube d'air (500 µg/m³).

Les déplacements des véhicules vers les quelques villages de la zone ou dans le cadre du Projet peuvent être considérés comme une source largement intermittente et localisée.

3.2.3.2 Mesure des polluants atmosphériques

La pollution par les particules fines de poussières est essentiellement occasionnée par les engins de transport sur des routes non bitumées n'atteint pas un seuil alarmant. Toutes les valeurs obtenues se situent autour du seuil de 1000 mg/m²/j, limite entre les environnements dits faiblement pollués (≤ 1000 mg/m²/j) et ceux dits fortement pollués (>1000 mg/m²/j). Dans les zones qui ne sont pas en bordure des deux voies principales (site d'exploitation et Djoguenesso), les quantités de poussières sont très faibles dans ces localités. Cependant, les quantités de poussière les plus élevées sont observées à Tiengoly avec une valeur de 2205,07 mg/m²/j ; largement supérieure à la valeur seuil.

Les résultats des analyses des polluants chimiques (COVT, CO, SO₂ et H₂S) illustrés par le **Tableau 3.10** montrent que les niveaux de polluants enregistrés aussi bien au niveau du site d'exploitation que dans les villages aux alentours sont extrêmement faibles. La qualité de l'air par rapport aux polluants est excellente et respecte les normes de qualité de l'air et de protection de la santé conformément aux valeurs limites de l'OMS et EH40.

Tableau 3.10: Concentration des polluants chimiques analysés

Points de mesure	Paramètres	Moyenne	Écart-type	Maximum	Entrée du village	Intérieur du village	Sortie du village	Valeurs limites (OMS et EH40) (ppm)
Village de DANZOUROU (matin)	COV Total (ppm)	0,0043	0,1316	2,3	0,0087	-	0	5-10
	CO (ppm)	0	0	0	0	-	0	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,07	0,055	0,2	0,0725	-	0,0692	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0059	0,171	2,9	0,0113	-	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de DANZOUROU (après midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,068	0,13	2	0,066	0,064	0,072	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,035	0,048	0,2	0,043	0,02	0,041	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,001	0,014	0,02	0,0012	0,0008	0,0023	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
	COV Total (ppm)	0,02	0,4	5,9	0,0401	-	0	5-10
	CO (ppm)	0	0	0	0	-	0	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0527	0,0506	0,2	0,0565	-	0,049	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,026	0,52	6,67	0,0521	-	0,0021	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de KOTOU (après midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,0313	0,2698	4	0	0	0,0722	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0711	0,0533	0,2	0,0622	0,0681	0,0787	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0497	0,0373	0,15	0,0382	0,025	0,0321	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de POUROU (matin)	COV Total (ppm)	0,0005	0,02	0,6	0	-	0,0011	5-10
	CO (ppm)	0	0	0	0	-	0	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0462	0,05	0,2	0,0567	-	0,0356	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0006	0,026	0,8	0	-	0,0014	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de POUROU (après midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,0277	0,2535	5	0,0567	0,0249	0,0157	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0466	0,0508	0,2	0,0109	0,0574	0,0644	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0326	0,0332	0,3	0,0076	0,0401	0,045	2 (VEMP) ; 5 (VECD)

Tableau 3.10 : Concentration des polluants chimiques analysés (suite)

Points de mesure	Paramètres	Moyenne	Écart-type	Maximum	Entrée du village	Intérieur du village	Sortie du village	Valeurs limites (OMS et EH40) (ppm)
Village de KANAKONO (matin)	COV Total (ppm)	0,0002	0,006	0,5	0,0001	0,0003	0,0002	5-10
	CO (ppm)	0,3026	0,6	20	0	0,0047	0,0534	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0538	0,05	0,5	0,0453	0,0631	0,5329	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0002	0,0078	0,65	0,0002	0	0,0003	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de SISSINGUE (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,0193	0,7666	33	0,058	0	0	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0494	0,0553	0,3	0,0833	0,0833	0,003	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0428	0,3594	0,6	0,003	0	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de SISSINGUE (après midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,037	0,3793	6	0,037	-	-	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0333	0,0481	0,2	0,0333	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0233	0,0036	0,4	0,0233	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de MBASSO (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0	0	0	0	0	0	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0717	0,0477	0,2	0,0725	0,0681	0,0729	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	0	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
	COV Total (ppm)	0,0003	0,0174	0,9	0	0,001	0	5-10
	CO (ppm)	0,1818	1,4131	34	0	0,2031	0,3423	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0573	0,0592	0,3	0,0263	0,0493	0,0966	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0043	0,006	0,01	0,0074	0,0013	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de DJOQUENESSO (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	-	0	-	5-10
	CO (ppm)	0,1098	1,6315	32	-	0,1098	-	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0449	0,0512	0,02	-	0,0449	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0314	0,0358	0,075	-	0,0314	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)

Tableau 3.10 : Concentration des polluants chimiques analysés (suite)

Points de mesure	Paramètres	Moyenne	Écart-type	Maximum	Entrée du village	Intérieur du village	Sortie du village	Valeurs limites (OMS et EH40) (ppm)
Village de TIALAKA (matin)	COV Total (ppm)	0,1464	0,3249	191	0	0	0,3576	5-10
	CO (ppm)	0	0	0	0	0	0	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0772	0,073	0,9	0,0873	0,498	0,0846	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,09	0,2746	1,2	0,082	0,066	0,122	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Bord de la rivière BAGOUÉ (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	-	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,1051	0,0194	1	-	-	-	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0926	0,0668	0,3	-	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0024	0,0526	0,3	-	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Bord de la rivière BAGOUÉ (après midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	-	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,2903	2,9487	42	-	-	-	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0564	0,0703	0,6	-	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0066	0,0455	0,3	-	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Site d'exploitation (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	-	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,0023	0,0483	1	-	-	-	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,1046	0,0609	0,2	-	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0		0	-	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
	COV Total (ppm)	3,1x10 ⁻⁵	0,0017	0,1	-	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,2409	1,2574	15	-	-	-	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,067	0,0693	0,3	-	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	-	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Ziékoundougou (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,0026	0,15	0,9	0,0078	0	0	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0032	0,068	0,3	0,0037	0,0028	0,0031	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,00043	0,0087	0,65	0,0013	0	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,053	0,10	1,5	0,053	0,048	0,058	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,032	0,058	0,4	0,034	0,025	0,036	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0009	0,017	0,023	0,0009	0,0006	0,0011	2 (VEMP) ; 5 (VECD)

Tableau 3.10 : Concentration des polluants chimiques analysés (suite)

Points de mesure	Paramètres	Moyenne	Écart-type	Maximum	Entrée du village	Intérieur du village	Sortie du village	Valeurs limites (OMS et EH40) (ppm)
Village de Tiongoly (matin)	COV Total (ppm)	0,0028	0,535	1,9	0,0041	0	0,0043	5-10
	CO (ppm)	0,223	0,81	6,9	0,271	0,124	0,274	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0429	0,056	0,2	0,0572	0,011	0,0605	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0225	0,0332	0,17	0,0238	0,0205	0,0231	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Tiongoly (après-midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,0471	0,1553	4	0,0756	0,0492	0,0167	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0041	0,039	0,35	0,0057	0,0023	0,0045	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0002	0,0075	0,60	0,0003	0	0,0004	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Basso (matin)	COV Total (ppm)	0,0002	0,0058	0,47	0,0003	-	0,0004	5-10
	CO (ppm)	0,0098	0,9	23	0,0074	-	0,0221	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0246	0,025	0,29	0,033	-	0,041	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,00015	0,0045	0,32	0,0001	-	0,0002	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Basso (après midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	-	0	5-10
	CO (ppm)	0,0009	0,0037	3,8	0,0012	-	0,0017	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,017	0,06	0,11	0,018	-	0,016	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	-	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Papara (matin)	COV Total (ppm)	0,0006	0,03	0,5	0,0011	0,0007	0	5-10
	CO (ppm)	0,0068	0,32	7	0,0071	0,0067	0,0065	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0	0	0	0	0	0	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	0	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
	COV total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,0032	0,27	3	0,0035	0,004	0,0022	30 (VEMP); 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0	0	0	0	0	0	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	0	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Doubasso (matin)	COV Total (ppm)	0,0066	0,2	5,3	0	0,0095	0,0105	5-10
	CO (ppm)	0,056	0,8	4	0,054	0,047	0,068	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,00033	0,0008	0,004	0,0004	0	0,0006	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0002	0,0006	0,002	0,0003	0	0,0001	2 (VEMP) ; 5 (VECD)

Tableau 3.10 : Concentration des polluants chimiques analysés (suite)

Points de mesure	Paramètres	Moyenne	Écart-type	Maximum	Entrée du village	Intérieur du village	Sortie du village	Valeurs limites (OMS et EH40) (ppm)
Village de Doubasso (après-midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,038	0,32	2	0,042	0,029	0,043	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0	0	0	0	0	0	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	0	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Zanikan (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	-	0	5-10
	CO (ppm)	0,0096	0,15	1,92	0,017	-	0,012	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0	0	0	0	-	0	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	-	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Zanikan (après-midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	-	0	5-10
	CO (ppm)	0,0096	0,15	1,92	0,01	-	0,034	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0003	0,0018	0,003	0,0002	-	0,0003	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	-	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Gbini I (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	-	0	5-10
	CO (ppm)	0,06	0,29	2	0,085	-	0,096	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0017	0,036	0,04	0,0023	-	0,003	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	-	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Gbini I (Après-midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	-	0	5-10
	CO (ppm)	0,0077	0,2	0,57	0,0077	-	0,0076	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0	0	0	0	-	0	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	-	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Village de Gbini II (matin)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,0001	0,0065	0,089	0,0001	-	-	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0	0	0	0	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
	COV Total (ppm)	0	0	0	0	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,0001	0,0059	0,073	0,0001	-	-	30 (VEMP) ; 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0	0	0	0	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)

Tableau 3.10 : Concentration des polluants chimiques analysés (suite)

Points de mesure	Paramètres	Moyenne	Écart-type	Maximum	P 1	Maximum P1	P 2	Maximum P2	P 3	Maximum P 3	P4	Maximum P4	Valeurs limites (OMS et EH40) (ppm)
Site de forage DIAMOND TRILEX (matin)	COV Total (ppm)	0,35	1,2	25,3	0,7003	25,3	0	0	-	-	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,1782	1,15	36	0,2998	36	0,0566	4	-	-	-	-	30 (VEMP); 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,1005	0,0735	0,5	0,0994	0,5	0,1099	0,4	-	-	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0	0,0455	0,136	0,4	0,9103	0	0	-	-	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Site de forage RAB (après midi)	COV Total (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	5-10
	CO (ppm)	0,0253	0,012	2	0	0	0,0506	2	-	-	-	-	30 (VEMP); 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0866	0,06	0,3	0,0884	0,2	0,0849	0,3	-	-	-	-	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0006	0,002	0,01	0	0	0,0012	0,01	-	-	-	-	2 (VEMP) ; 5 (VECD)
Site d'exploitation minière (après midi)	COV Total (ppm)	0,0009	0,0232	1,5	0,0019	1,5	0	0	0	0	0	0	5-10
	CO (ppm)	0,1629	0,3545	3	0	0	0,3259	3	0,5714	3	0	0	30 (VEMP); 200 (VECD)
	H ₂ S (ppm)	0,0684	0,06	0,2	0,0567	0,2	0,0801	0,2	0,0714	0,1	0,0937	0,3	10 (VEMP) ; 15 (VECD)
	SO ₂ (ppm)	0,0011	0,0301	1,95	0,0024	1,82	0,056	0,3	0	0	0	0	2 (VEMP) ; 5 (VECD)

VEMP: Valeur d'Exposition Moyenne Pondérée ; VECD: Valeur d'Exposition Courte Durée

P : Prélèvement

3.2.4 Qualité des eaux

L'échantillonnage des eaux a été effectué pendant la saison sèche et la saison des pluies. L'évaluation de la qualité des eaux souterraines a été faite selon les directives de qualité de l'eau de boisson de l'OMS. Par ailleurs, les normes de la Banque Mondiale ont été utilisées pour les eaux de surface.

La **Carte 3.1** présente la répartition des points d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines dans les localités concernées.

Carte 3.1 : Répartition des points d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines

3.2.4.1 Eaux de surface

Paramètres physiques et chimiques

Les eaux de surface de la zone de projet présentent des caractéristiques différentes pendant les deux saisons (**Tableau 3.11**). Les valeurs de pH obtenues sont faiblement basiques (7,23-8.5). Par ailleurs, la concentration des solides totaux en suspension (170 mg/l) obtenues dans le barrage de Pourou pendant la saison sèche est supérieure à la norme de rejet (50 mg/l) indiquée par la Banque Mondiale. Cette condition favorise une augmentation de la turbidité (215 NTU) à cette station. Les concentrations de DCO (<25 – 100 mg/l) et de DBO₅ (< 5 mg/l), sont inférieures aux valeurs seuils de la Banque Mondiale, qui sont respectivement de 250 mg/l pour la DCO et 50 mg/l pour la DBO₅. Les eaux de surface sont pratiquement dépourvues de métaux traces à part le fer (0,6 - 9,1 mg/l), le manganèse (0,04 - 0,16 mg/l) et l'aluminium (0,22 - 9,7mg/l).

3.2.4.2 Eaux souterraines

Paramètres physiques et chimiques

Les eaux souterraines sont caractérisées par une dureté et une minéralisation faible, et un pH proche de la neutralité. Ces eaux présentent des concentrations faibles en nitrates et des traces de nitrites. La majorité des métaux lourds sont à l'état de traces dans les échantillons analysés. Seuls le fer, le manganèse et l'aluminium ont été mesurés, mais en faibles concentrations, toujours en dessous des normes de potabilité de l'OMS.

Paramètres bactériologiques

L'analyse de la qualité microbiologique des eaux souterraines a révélé une contamination des eaux de puits de la zone du projet. Les sources de contamination des eaux souterraines peuvent être diverses. Les normes de l'OMS prescrivent l'absence totale de germes dans les eaux de boisson.

Comparées aux eaux de surface, les eaux souterraines présentent une meilleure qualité et sont propres pour la consommation au regard des directives de qualité pour l'eau de boisson (normes O.M.S) (**Tableau 3.12**). Les eaux de surface sont exposées à des pollutions qui pourraient être importantes compte tenu de leur grande exposition aux activités humaines.

A l'état actuel, elles présentent une pollution organique modérée par rapport à la pollution microbiologique. Globalement, elles sont faiblement minéralisées avec des teneurs en sels dissous et des conductivités relativement faibles.

Tableau 3.11 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux de surface

Paramètres	SPSW1		SBORKSW1		SSSW1		Normes B.M.
	SS	SP	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques							
Température	33,2	30	29,8	27	31,2	27,7	
pH	8,58	7,57	7,65	7,35	7,55	27,7	6,0-9,0
Couleur apparente	15	10	<5	15	<5	15	
Vraie couleur	10	5	<5	5	<5	5	
Turbidité	215	34	2,3	86	2,6	82	
Matières dissoutes	76	43	35	22	41	26	
MES	170	47	2	23	<1	23	50
Conductivité	10,3	6,2	5,1	3,9	5,7	4,2	
Paramètres chimiques et nutriments							
Dureté totale	<5	10	9	15	8	9	
Alcalinité	33	23	21	13	22	16	
Nitrates (NO ₃)	8,06	<0,06	<0,06	0,48	0,41	0,28	
Nitrites (NO ₂)	<0,05	0,19	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	
Calcium (Ca ⁺⁺)	<1	2	2	2	2	2	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	0,8	1,2	1,3	2,4	1	1	
Phosphates (PO ₄)	0,27	0,09	0,09	<0,02	<0,02	0,08	
Chlorures	6	1,6	0,5	2,2	0,6	1,9	
Sodium (Na)	8,3	3	4,4	3	4,7	3	
Potassium (K)	14	6,6	2,5	2,2	2,2	2,4	
Sulfates (SO ₄)	8	<1	<1	4	<1	4	
DCO	100	38	<25	<25	<25	<25	250
DBO ₅	<5		<5		<5		50
Métaux lourds							
As (Total - dissout)	(0,002 ; <0,002)	0,002	(0,002 ; <0,002)	0,002	(0,002 ; <0,002)	0,002	0,1
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		
Se (Total)	<0,003		<0,003		<0,003		0,1
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	0,01
Fe (Total)	9,1	2,1	0,9	4,5	0,6	4,6	3,5
Mn (Total)	0,16	0,05	0,09	0,04	0,06	0,05	
Cu (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,5
Zn (Total)	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	2
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Cr (Total)	0,02	<0,01	0,02	<0,01	0,01	<0,01	0,1
Ni (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,5
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1
Al (Total)	5,47	1,19	0,58	9,7	0,22	6,86	
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huiles et Graisses	<0,1		<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques							
Coliformes totaux à 37°C/24h	Présence	Absence	Présence	Présence	Présence	Présence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h	Présence	Absence	Présence	Présence	Présence	Présence	<400

NB : les concentrations sont exprimées en mg/l à l'exception du pH, de la couleur (platine/cobalt), de la température (°C), de la turbidité (NTU) et de la conductivité (mS/m), dureté (mg/l de CaCO₃), alcalinité (mg/l de CaCO₃), normes de rejet de la Banque Mondiale (B.M) ; SS : Saison sèche, SP : Saison des pluies.

Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines à Danzourou

Paramètres	SDGW1		SDGW2		Norme O.M.S
	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques					
Température	32,8	31,6	28,9	28,6	
pH	7,12	7,25	6,56	6,81	6,5-8,5
Couleur apparente	5	15	<5	<5	
Vraie couleur	<5	5	<5	<5	15,5
Turbidité	32	100	0,7	4,6	5
Matières dissoutes	180	194	43	35	1000
Matières en suspensions	5	21	<1	6	
Conductivité	25	26,2	6,5	5	
Paramètres chimiques et nutriments					
Dureté totale	72	76	8	<5	500
Alcalinité	116	115	20	11	
Nitrates (NO ₃)	<0,06	<0,06	4,93	8,84	50
Nitrites (NO ₂)	<0,05	<0,05	0,07	0,05	3
Calcium (Ca ⁺⁺)	14	15	1	1	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	9,2	9,2	1,3	0,6	
Phosphates (PO ₄)	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	
Chlorures	<0,1	2,4	<0,1	<0,1	250
Sodium (Na)	19	19	5,4	5,1	200
Potassium (K)	4	3,5	3,2	2	
Sulfates (SO ₄)	<1	<1	<1	<1	250
DCO	<25	<25	<25	<25	
DBO ₅	<5		<5		
Métaux lourds					
As (Total - dissout)	(0,004 ; <0,002)	0,002	(0,002 ; <0,002)	0,002	0,01
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		0,005
Se (Total)	<0,003		<0,003		0,01
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	0,001
Fe (Total)	5,7	7,4	0,3	<0,1	0,3
Mn (Total)	0,11	0,17	1,05	<0,02	0,5
Cu (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1
Zn (Total)	0,13	0,1	<0,05	<0,05	3
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cr (Total)	0,01	<0,01	1,02	<0,01	0,05
Ni (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Al (Total)	0,92	<0,03	1,48	0,18	0,2
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huiles et Graisses	<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques					
Coliformes totaux à 37°C/24h	Absence	Absence	Présence	Présence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h	Absence	Absence	Présence	Absence	0

Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines à Kotou (suite)

Paramètres	SKGW1		SKGW2		Norme O.M.S
	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques					
Température	29,7	29,5	30,4	30	
pH	6,3	6,89	7,9	7,1	6,5-8,5
Couleur apparente	5	5	<5	<5	
Vraie couleur	<5	<5	<5	<5	15,5
Turbidité	6,4	18	5,1	8,1	5
Matières dissoutes	13	22	152	142	1000
Matières en suspensions	8	21	13	18	
Conductivité	1,8	3,5	21,1	18,7	
Paramètres chimiques et nutriments					
Dureté totale	<5	11	65	58	500
Alcalinité	5	13	99	89	
Nitrates (NO ₃)	0,6	0,87	<0,06	0,07	50
Nitrites (NO ₂)	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	3
Calcium (Ca ⁺⁺)	<1	4	11	9	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	<0,5	<0,5	9,1	8,6	
Phosphates (PO ₄)	<0,02	0,06	0,32	0,04	
Chlorures	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	250
Sodium (Na)	0,9	0,6	11	9,9	200
Potassium (K)	0,5	0,6	2,5	2,3	
Sulfates (SO ₄)	<1	<1	2	<1	250
DCO	<25	<25	<25	<25	
DBO ₅	<5		<5		
Métaux lourds					
As (Total - dissout)	(0,002 ; <0,002)	0,002	(0,004 ; <0,002)	0,002	0,01
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		0,005
Se (Total)	<0,003		<0,003		0,01
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	0,001
Fe (Total)	0,9	0,5	1	0,5	0,3
Mn (Total)	0,09	0,03	0,07	0,04	0,5
Cu (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1
Zn (Total)	0,07	<0,05	0,1	<0,05	3
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cr (Total)	0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,05
Ni (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Al (Total)	0,48	0,63	0,72	0,29	0,2
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huiles et Graisses	<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques					
Coliformes totaux à 37°C/24h	Présence	Présence	Absence	Absence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h	Présence	Présence	Absence	Absence	0

Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines à Pourou (suite)

Paramètres	SPGW1		SPGW2		Norme O.M.S
	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques					
Température	30,1	29,9	29,8	29,6	
pH	6,93	6,95	6,85	6,84	6,5-8,5
Couleur apparente	<5	<5	<5	<5	
Vraie couleur	<5	<5	<5	<5	15,5
Turbidité	0,4	0,2	1,5	1,2	5
Matières dissoutes	130	132	122	136	1000
Matières en suspensions	<1	<1	<1	2	
Conductivité	16,9	17,4	15,8	18	
Paramètres chimiques et nutriments					
Dureté totale	42	44	37	43	500
Alcalinité	80	79	68	71	
Nitrates (NO ₃)	0,06	<0,06	1,88	5,91	50
Nitrites (NO ₂)	<0,05	0,05	<0,05	0,08	3
Calcium (Ca ⁺⁺)	9	10	9	11	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	4,6	4,7	3,6	3,8	
Phosphates (PO ₄)	1,14	1,05	0,87	0,59	
Chlorure	<0,1	<0,1	0,5	1,7	250
Sodium (Na)	15	21	18	20	200
Potassium (K)	4,4	4	4,4	4,2	
Sulfates (SO ₄)	<1	<1	<1	<1	250
DCO	<25	<25	<25	<25	
DBO ₅	<5		<5		
Métaux lourds					
As (Total - dissout)	(0,002 ; <0,002)	0,002	(<0,002 ; <0,002)	0,002	0,01
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		0,005
Se (Total)	<0,003		<0,003		0,01
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	0,001
Fe (Total)	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	0,3
Mn (Total)	0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,5
Cu (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1
Zn (Total)	0,06	<0,05	0,11	0,07	3
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cr (Total)	0,02	<0,01	0,01	<0,01	0,05
Ni (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Al (Total)	0,15	<0,03	0,33	<0,03	0,2
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huiles et Graisses	<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques					
Coliformes totaux à 37°C/24h	Absence	Absence	Présence	Présence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h	Absence	Absence	Présence	Présence	0

Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines à Sissingué (suite)

Paramètres	SSGW1		SSGW2		Norme O.M.S
	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques					
Température	27,9	27,6	28,6	28,5	
pH	6,54	6,52	6,39	6,24	6,5-8,5
Couleur apparente	5	5	<5	5	
Vraie couleur	5	<5	<5	<5	15,5
Turbidité	125	86	1,6	15	5
Matières dissoutes	90	50	29	61	1000
Matières en suspensions	68	12	3	33	
Conductivité	11,6	8,4	3,8	8,6	
Paramètres chimiques et nutriments					
Dureté totale	25	18	8	12	500
Alcalinité	21	20	11	5	
Nitrates (NO ₃)	10,4	7,41	3,04	23,4	50
Nitrites (NO ₂)	<0,05	0,07	<0,05	0,08	3
Calcium (Ca ⁺⁺)	5	4	<1	2	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	2,8	1,8	1,5	1,6	
Phosphates (PO ₄)	0,33	0,55	0,09	0,5	
Chlorure	8,8	5	0,6	4,8	250
Sodium (Na)	4,7	3	1,6	4,4	200
Potassium (K)	7,8	6	2,1	5,4	
Sulfates (SO ₄)	7	7	2	<1	250
DCO	<25	<25	<25	<25	
DBO ₅	<5		<5		
Métaux lourds					
As (Total - dissout)	(0,002 ; <0,002)	0,002	(0,002 ; <0,002)	0,002	0,01
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		0,005
Se (Total)	<0,003		<0,003		0,01
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	0,001	0,001
Fe (Total)	2,1	1,2	0,4	0,2	0,3
Mn (Total)	0,03	<0,02	<0,02	0,03	0,5
Cu (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1
Zn (Total)	0,09	<0,05	0,09	<0,05	3
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cr (Total)	0,02	<0,01	0,01	<0,01	0,05
Ni (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Al (Total)	4,15	7,14	0,19	0,74	0,2
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huiles et Graisses	<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques					
Coliformes totaux à 37°C/24h	Présence	Présence	Présence	Présence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h	Présence	Présence	Présence	Présence	0

Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines à Sissingué (Suite)

Paramètres	SSGW4		SSGW5		Norme O.M.S.
	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques					
Température	29,3	29,3	30,4	30,1	
pH	7,29	7,22	6,41	6,51	6,5-8,5
Couleur apparente	<5	5	5	30	
Vraie couleur	<5	<5	<5	<5	15,5
Turbidité	5	20	14	330	5
Matières dissoutes	190	200	39	41	1000
Matières en suspensions	<1	4	67	405	
Conductivité	31	32,4	5,1	6	
Paramètres chimiques et nutriments					
Dureté totale	109	111	9	16	500
Alcalinité	150	150	23	23	
Nitrates (NO ₃)	0,11	<0,06	0,15	0,2	50
Nitrites (NO ₂)	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	3
Calcium (Ca ⁺⁺)	25	25	2	2	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	11,5	11,8	1,4	2,5	
Phosphates (PO ₄)	0,09	0,07	0,13	0,37	
Chlorures	<0,1	0,7	<0,1	0,4	250
Sodium (Na)	23	21	3	3,6	200
Potassium (K)	2	2	1,6	2	
Sulfates (SO ₄)	<1	<1	<1	<1	250
DCO	<25	<25	<25	61	
DBO ₅	<5		<5		
Métaux lourds					
As (Total - dissout)	(0,002 ; <0,002)	0,002	(0,002 ; <0,002)	0,006	0,01
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		0,005
Se (Total)	<0,003		<0,003		0,01
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	0,001
Fe (Total)	1	0,7	1,6	4,5	0,3
Mn (Total)	0,13	0,13	0,05	0,06	0,5
Cu (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	1
Zn (Total)	0,14	<0,05	0,07	0,08	3
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cr (Total)	0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,05
Ni (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Al (Total)	0,2	<0,03	0,9	3,33	0,2
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huiles et Graisses	<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques					
Coliformes totaux à 37°C/24h	Absence	Absence	Absence	Absence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h	Absence	Absence	Absence	Absence	0

Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines à M'Basso (suite)

Paramètres	SMGWW1		SMGWW2		Norme O.M.S.
	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques					
Température	29,4	29,2	29,5	29,4	
pH	6,75	6,18	7,18	6,3	6,5-8,5
Couleur apparente	5	5	<5	<5	
Vraie couleur	<5	<5	<5	<5	15,5
Turbidité	35	12	11	20	5
Matières dissoutes	50	27	148	29	1000
Matières en suspensions	30	11	<1	15	
Conductivité	6,8	4,7	22,2	4,8	
Paramètres chimiques et nutriments					
Dureté totale	15	8	82	10	500
Alcalinité	19	8	98	10	
Nitrates (NO ₃)	8,11	7,7	4,18	7,28	50
Nitrites (NO ₂)	0,05	0,07	0,06	<0,05	3
Calcium (Ca ⁺⁺)	2	1	24	3	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	2,4	1,1	5,2	0,6	
Phosphates (PO ₄)	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	
Chlorures	1,2	1,2	0,5	0,7	250
Sodium (Na)	3,9	2,8	7,4	2	200
Potassium (K)	0,8	1,1	1,4	1,3	
Sulfates (SO ₄)	2	<1	2	<1	250
DCO	<25	<25	<25	<25	
DBO ₅	<5		<5		
Métaux lourds					
As (Total - dissout)	(0,002 ; <0,002)	0,002	(0,002 ; <0,002)	0,1	0,01
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		0,005
Se (Total)	<0,003		<0,003		0,01
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	0,001
Fe (Total)	1,6	0,5	1,7	0,3	0,3
Mn (Total)	0,02	0,03	0,12	<0,02	0,5
Cu (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	2,53	1
Zn (Total)	0,06	0,05	0,11	0,05	3
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cr (Total)	0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,05
Ni (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Al (Total)	2,1	1,66	0,58	1,11	0,2
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huile et Graisse	<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques					
Coliformes totaux à 37°C/24h	Présence	Présence	Présence	Présence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h	Présence	Présence	Présence	Présence	0

Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines à Djoguenesso (suite)

Paramètres	SDJGW1		SDJGW2		Norme O.M.S
	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques					
Températures	29,6	29,8	28,7	28,7	
pH	6,74	6,88	6,61	6,5	6,5-8,5
Couleur apparente	5	<5	5	5	
Vraie couleur	<5	<5	<5	<5	15,5
Turbidité	1,4	3,3	7,2	10	5
Matières dissoutes	77	120	77	58	1000
Matières en suspensions	1	15	22	13	
Conductivité	11,8	19,6	10,7	7,7	
Paramètres chimiques et nutriments					
Dureté totale	35	72	28	17	500
Alcalinité	50	78	43	22	
Nitrates (NO ₃)	0,73	3,49	2,59	5,64	50
Nitrites (NO ₂)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	3
Calcium (Ca ⁺⁺)	9	25	4	3	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	3,2	2,4	4,2	2,2	
Phosphates (PO ₄)	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	
Chlorures	<0,1	0,2	<0,1	1	250
Sodium (Na)	6,4	5,5	6,9	4,5	200
Potassium (K)	1	1,5	1	1,2	
Sulfates (SO ₄)	1	1	<1	<1	250
DCO	<25	<25	<25	<25	
DBO ₅	<5		<5		
Métaux lourds					
As (Total - dissout)	(0,002 ; <0,002)	0,002	(0,002 ; <0,002)	0,002	0,01
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		0,005
Se (Total)	<0,003		<0,003		0,01
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	0,001
Fe (Total)	0,2	<0,1	0,8	0,1	0,3
Mn (Total)	0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,5
Cu (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1
Zn (Total)	0,08	<0,05	0,06	<0,05	3
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cr (Total)	0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,05
Ni (Total)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Al (Total)	0,18	0,03	0,69	0,08	0,2
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huile et Graisse	<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques					
Coliformes totaux à 37°C/24h	Présence	Présence	Présence	Présence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h	Présence	Présence	Présences	Présence	0

Tableau 3.12 : Résultats des analyses des échantillons prélevés dans les eaux souterraines à Tialaka (suite)

Paramètres	STGW1		STGW2		Norme O.M.S
	SS	SP	SS	SP	
Paramètres physiques					
Température	27,3	28,2	28,1	29,2	
pH	7,14	6,53	7,21	7,13	6,5-8,5
Couleur apparente	5	<5	<5	<5	
Vraie couleur	<5	<5	<5	<5	15,5
Turbidité	27	12	16	77	5
Matières dissoutes	132	122	162	156	1000
Matières en suspensions	190	12	3	5	
Conductivité	17,1	16,4	21,2	23,3	
Paramètres chimiques et nutriments					
Dureté totale	46	24	59	71	500
Alcalinité	68	14	98	105	
Nitrates (NO ₃)	8,76	40,7	0,08	<0,06	50
Nitrites (NO ₂)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	3
Calcium (Ca ⁺⁺)	6	5	9	12	
Magnésium (Mg ⁺⁺)	7,8	2,9	8,7	10,2	
Phosphates (PO ₄)		0,03		0,26	
Chlorures	1,3	11,6	<0,1	0,2	250
Sodium (Na)	17	9,9	19	20	200
Potassium (K)	2,2	6,3	2,6	2,6	
Sulfates (SO ₄)	1	<1	1	<1	250
DCO	<25	<25	<25	<25	
DBO ₅	<5		<5		
Métaux lourds					
As (Total - dissout)	(0,002 ; <0,002)	0,002	(0,002 ; <0,002)	0,002	0,01
Sb (Total - dissout)	(<0,003 ; <0,003)		(<0,003 ; <0,003)		0,005
Se (Total)	<0,003		<0,003		0,01
Hg (Total - dissout)	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	(<0,001 ; <0,001)	<0,001	0,001
Fe (Total)	8,2	0,1	4,1	0,7	0,3
Mn (Total)	0,16	<0,02	0,06	0,05	0,5
Cu (Total)	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1
Zn (Total)	0,13	0,06	0,08	0,06	3
Pb (Total)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cr (Total)	0,03	<0,01	0,01	<0,01	0,05
Ni (Total)	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cd (Total)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Al (Total)	0,98	0,45	<0,03	<0,03	0,2
Mo (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Co (Total)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Huile et Graisse	<0,1		<0,1		
Paramètres microbiologiques					
Coliformes totaux à 37°C/24h		Présence	Absence	Présence	0
Coliformes fécaux à 44°C/24h		Présence	Absence	Présence	0

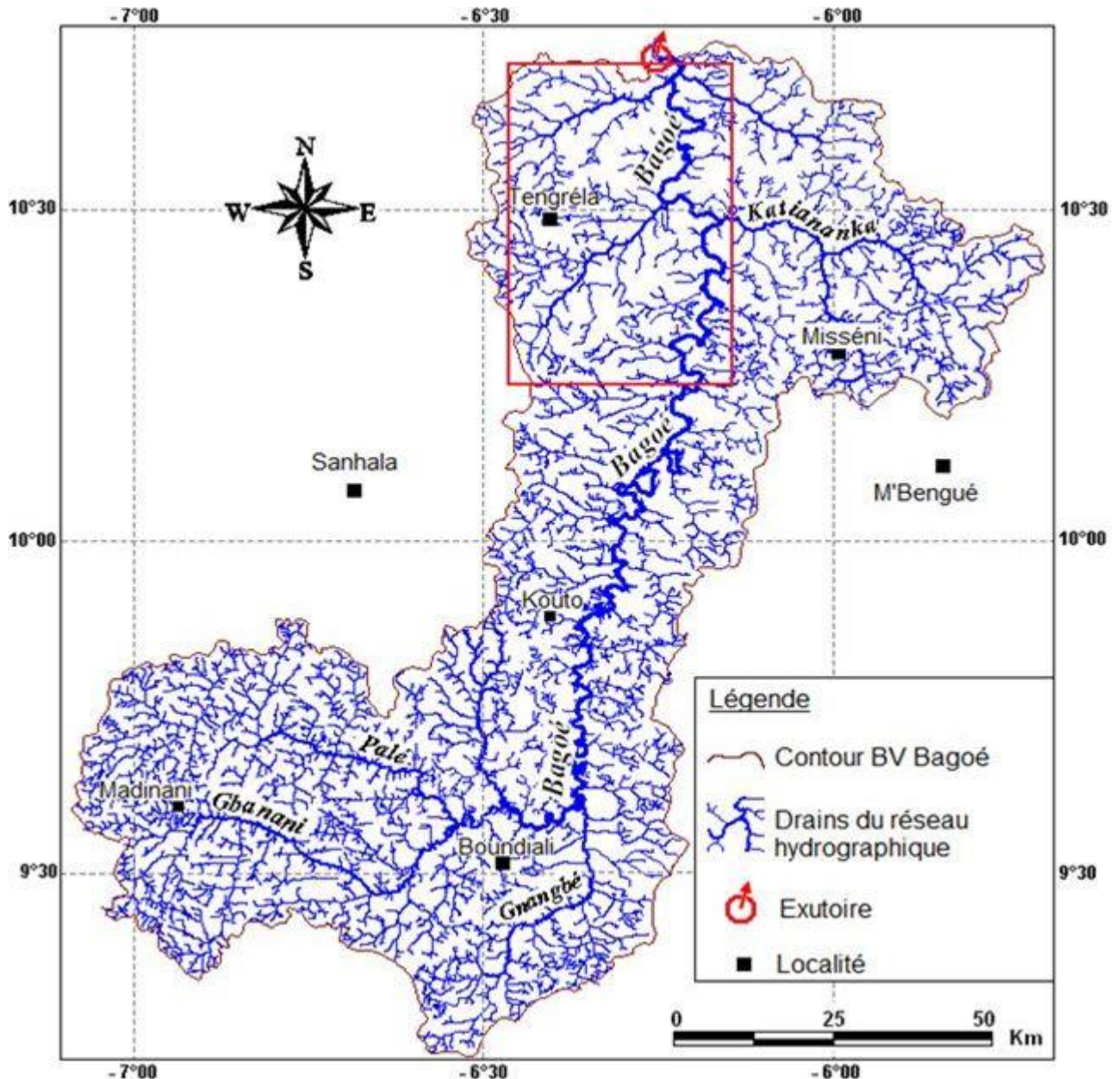
NB : les concentrations sont exprimées en mg/l à l'exception du pH, de la couleur (platine/cobalt), de la température (°C), de la turbidité (NTU) et de la conductivité (mS/m), dureté (mg/l de CaCO₃), alcalinité (mg/l de CaCO₃), normes de potabilité de l'OMS (SS : Saison sèche ; SP : Saison des pluies).

3.3 ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

3.3.1 Hydrologie

L'étude des caractéristiques de l'écoulement de la rivière Bagoé a été réalisée à partir des stations hydrométriques de Kouto et de Papara.

Le réseau hydrographique de la rivière Bagoé présente sept ordres suivant la classification de Strahler. L'ordre 7, le plus important, représente le fleuve Bagoé. Ses principaux affluents : le Gbanani, le Palé, le Sougoumon, le Gnangbé et le Katiananka sont d'ordre 6 et 5 (**Carte 3.2**).



Carte 3.2: Réseau hydrographique global (RHG) du Bassin versant de la Bagoé

3.3.1.1 Débits des cours d'eau

L'analyse des écoulements aux stations hydrométriques de la zone indique une seule période de pointe en septembre.

Le débit moyen annuel de la Bagoé à Papara est de 33.11 m³/s pour un débit spécifique de 0.0037 m³/s/km². Au niveau de Kouto, le débit moyen annuel est de 42,76 m³/s pour un débit spécifique 0,009 m³/s/km².

3.3.1.2 Situation des ouvrages hydrauliques

La rivière Bagoé comporte plusieurs ouvrages hydrauliques qui facilitent la circulation des eaux de surface.

De plus, il existe deux barrages agro-pastoraux (Pourou, Kanakono) dans la zone du projet.

La **Carte 3.3** présente la situation des ouvrages hydrauliques sur les eaux de surface.

Carte 3.3: Situation des ouvrages hydrauliques sur les eaux de surface

3.3.1.3 Utilisation des eaux de surface

Les principaux usages sont d'ordre domestique par les populations et semi industriel par les orpailleurs. La zone du projet comporte de nombreux points d'eau sacrée liés aux cultes pratiqués par les populations de la région. Cependant, en dehors de la saison sèche, les eaux de surface sont couramment consommées par des utilisateurs non sensibilisés aux risques de maladies hydriques.

3.3.2 Hydrogéologie

3.3.2.1 Cadre Géologique

Les formations granitiques occupent la majeure partie de la région. Les formations géologiques de la zone du projet datent du Protérozoïque inférieur. Elles sont issues essentiellement de la granitisation éburnéenne et du plutonisme basique.

Le profil d'altération bien connu qu'on obtient est le résultat d'un long et complexe processus de géodynamique externe et il se présente comme suit :

- une couche peu épaisse de sol humifère en surface qui sert de support aux végétaux;
- les altérites argileuses.

Ces formations granitiques sont de très mauvais aquifères car les conductivités hydrauliques (perméabilités) sont très faibles. Ces formations jouent néanmoins un rôle important dans l'alimentation des fractures sous-jacentes qui les drainent. Les différentes roches sont essentiellement des argiles latéritiques rousses et les cuirasses latéritiques, les arènes granitiques grenues, la zone de transition multifissurée et la roche mère.

3.3.2.2 Etude des ouvrages de la zone du projet

Il existe deux barrages agro-pastoraux dont l'un situé à Pourou contient de l'eau à un niveau très bas et l'autre à Kanakono qui est complètement à sec.

Par ailleurs, de nombreux ouvrages hydrauliques (buses, dalots...) traversent les principaux affluents de la rivière Bagoé. Un nouveau dalot plus important est en construction sur un affluent de la Bagoé à Danzourou. Les puits traditionnels, les puits modernes et les forages constituent des moyens de captage des eaux souterraines des altérites ou des fractures du socle

Toutefois, force est de reconnaître que la situation de guerre qui a prévalu en Côte d'Ivoire depuis 2002, a conduit au non entretien des ouvrages de la zone d'intérêt.

Tous les besoins ne sont pas totalement couverts dans la zone et récemment, certains villages ont bénéficié d'un financement post-crise qui s'est déroulé dans la région et ont pu obtenir de nouveaux forages.

3.3.3 Sources d'alimentation en eau

Dans cette partie de la Côte d'Ivoire, les deux principales sources d'alimentation des populations sont les eaux souterraines et les eaux de surface. Les eaux de puits sont utilisées dans la zone du projet pour la lessive, la vaisselle, l'arrosage et dans une moindre mesure la consommation en période de défection du forage ou exceptionnellement quand c'est le seul point d'approvisionnement.

Certains villageois de la zone d'étude s'alimentent presque exclusivement aux puits traditionnels et aux puisards temporaires des bas-fonds pour éviter de participer aux frais d'entretien des ouvrages modernes.

3.3.4 Etude hydrobiologique

Les travaux d'échantillonnage ont été effectués en saison sèche du 22 Avril au 05 Mai 2010 et en saison des pluies du 31 Juillet au 12 Août 2010. L'étude a porté sur les peuplements aquatiques que sont les poissons ; le phytoplancton et les invertébrés benthiques. Les paramètres physico-chimiques (pH, conductivité, oxygène dissous, température, solides totaux dissous, transparence) ont été mesurés *in situ* dans chaque site d'échantillonnage (**Carte 3.4**).

Carte 3.4: Localisation des stations visitées (BA1 à BA13) dans le Bassin de la Bagoé

3.3.4.1 Phytoplancton

Au total 60 taxons de phytoplancton ont été recensés (45 taxa en saison sèche et 30 pendant la saison des pluies). La classe des Conjugatophyceae est la mieux représentée avec 23 taxons. La classe la moins représentée est celle des Dinophyceae avec une espèce.

Les stations qui ont une richesse spécifique plus importante sont B6 et B8 avec chacune 24 espèces. Seize (16) espèces ont été récoltées uniquement pendant la saison des pluies pendant que 29 espèces présentes dans les échantillons de saison sèche sont absentes des échantillons de saison pluvieuse.

Seulement quatre espèces de phytoplancton inventoriées dans la rivière Bagoué sont associées aux conditions eutrophes. Ce sont :

- *Pandorina morum*
- *Pediastrum duplex*
- *Eudorina elegans* et
- *Navicula cuspidate*

Ceci est une indication que le milieu échantillonné n'est pas pollué.

La transparence et la température sont les paramètres abiotiques qui influenceraient plus la diversité du phytoplancton.

La structure et le développement du phytoplancton sont également influencés par les apports d'éléments nutritifs dus aux effluents urbains ou agricoles, qui constituent une cause indirecte de la grande richesse phytoplanctonique de certains cours d'eau.

3.3.4.2 Zooplancton

Le zooplancton obtenu est constitué de 12 taxons composés de trois (3) copepodes:

- *Thermocyclops decipiens*
- *Thermocyclops* sp.
- *Mesocyclops* sp.

et des nauplii et six cladocères :

- *Diaphanosoma excisum*
- *Ceriodaphnia cornuta*
- *Moina micrura*
- *Moinodaphnia* sp.
- *Alona* sp.1
- *Alona* sp.2, des ostracodes et des larves de chironomidae.

Six (6) taxa ont été échantillonnées en saison des pluies:

- *Thermocyclops decipiens*
- *Mesocyclops* sp.
- *Ceriodaphnia cornuta*
- *Alona* sp.1
- *Alona* sp.2
- Larves de chironomidae

Tandis que cinq (5) taxa ont été inventoriés en saison sèche:

- *Thermocyclops* sp
- Nauplii
- *Moina micrura*
- *Moinodaphnia*
- ostracods

Seul *Diaphanosoma excisum* a été récolté pendant les deux périodes d'échantillonnage.

3.3.4.3 Faune benthique

Pendant ces deux périodes, 6 organismes benthiques appartenant à 3 groupes taxinomiques (Insectes, Myriapodes et Vers) ont été recensés dans les stations échantillonnées. Les Insectes comprennent 3 larves de Culicidae (chacun représenté par un individu) et des Chironomidae (n = 3). Un mille-pattes et un oligochète représentent respectivement les Myriapodes et les Vers. Hormis, les Chironomidae collectés seulement pendant la saison des pluies, les autres taxa ont été échantillonnés en saison sèche. La faible diversité de cette faune pourrait s'expliquer par le substrat sableux de la rivière Bagoé, qui serait incompatible au développement de ces organismes car présentant une porosité élevée.

3.3.4.4 Faune ichthyologique

Au total, 57 espèces de poisson réparties en 17 familles et 37 genres ont été identifiées. Les familles qui possèdent la diversité spécifique la plus élevée sont celles des Mormyridae et des Mochokidae avec respectivement 11 et 10 espèces. Elles sont suivies de celles des Cichlidae (n=7), Cyprinidae et des Alestidae avec chacune 5 espèces. Les autres familles comprennent entre 1 et 3 espèces. On note une influence plus ou moins significative de la saison sur le peuplement ichthyologique de la Bagoé, 11 espèces viennent compléter la liste des espèces échantillonnées en saison sèche. Il s'agit entre autres de *Brienomyrus niger*, *Hippopotamyrus psittacus*, *Mormyrops anguilloides*, *Petrocephalus Bane*, *Alestes Baremoze*, *Heterobranchus longifilis*, *Synodontis budgetti*, *Synodontis clarias*, *Synodontis sorex*, *Hemichromis bimaculatus* et *Tilapia guineensis*. Par ailleurs, 20 espèces rencontrées en saison sèche n'ont pas été échantillonnées en saison des pluies. Le nombre d'espèces de poissons Mormyridae capturés (n=11) durant la présente investigation indique une meilleure qualité des environnements aquatiques prospectés.

Toutes ces données tendent à indiquer que l'environnement aquatique de la Bagoé est resté, jusque là, assez bien préservé. Cependant, comme tous les cours d'eau transfrontaliers, du fait de leur appartenance à plusieurs états, font souvent l'objet de mesures de protection d'envergure et d'intensités différentes d'une rive à l'autre.

L'analyse quantitative a montré que 1008 individus de poissons avec une masse totale de 23045.49 g ont été collectés pendant cette étude. En saison sèche, 548 individus appartenant à 46 espèces ont été enregistrés. Ce peuplement est dominé numériquement par *Brycinus leuciscus* (n=63), *Brycinus nurse* (n=62), *Petrocephalus Bane* (n=58) et *Schilbe intermedius* (n=51). Pour la même saison, la masse totale enregistrée est de 9897.49g. Les espèces *Brycinus nurse* (n=1408g), *Brycinus macrolepidotus* (n=1048g), *Synodontis schall* (n=788) et *Tilapia zilli* (n=506) sont les plus importants. La station B8 (Kanakono) est la station la plus riche en individus (n=251) et la plus importante du point de vue pondérale (p=4360g).

Pendant la saison des pluies, 460 individus avec une masse totale de 13148g ont été échantillonnés. Du point de vue numérique, les espèces *Petrocephalus Bane* (n=65), *Hippopotamyrus psittacus* (n=63), *Brycinus nurse* (n=46) et *Schilbe mandibularis* (n=42) sont les plus importantes. Relativement à l'importance pondérale, ce

sont les espèces, *Marcusenius senegalensis* (n=2554g), *Hippopotamyrus psittacus*, *Brycinus nurse* (n=1160), *Petrocephalus Bane* (n=1017g) et *Schilbe mandibularis* (n=1052g), qui domine le peuplement. La station BA1 de Sissingué est la plus riche en individus (n=170) et la plus importante du point de vue numérique et pondéral (p=5132g).

3.4 DESCRIPTION DU PAYSAGE

3.4.1 Méthodologie

L'étude paysagère a été réalisée à partir de photos et des observations visuelles. Ces vues ont permis de mettre en évidence l'organisation et l'articulation des espaces, les points forts du paysage et la perception du site depuis son environnement proche ou lointain. Les sites présentant en outre un intérêt particulier sur le plan culturel ou religieux ont été recensés lors de l'étude socio-économique. Il s'agit en fait de sites sacrés pour les populations locales.

L'étude s'est appuyée notamment sur les observations de terrain (photos, relevés faune-flore et étude d'occupation des sols) et les informations recueillies auprès des différentes administrations concernées et des populations locales.

3.4.2 Environnement des sols

La genèse des sols dépend de plusieurs facteurs dont le climat régional, le relief, le matériau parental et le type de végétation.

La prospection des sols a concerné le périmètre minier et les alentours (250 m de part et d'autre de l'axe) des deux voies routières par lesquelles on y accède, à partir de Tengrela. Le relief est peu contrasté ; il est constitué d'un ensemble de plateaux et de buttes cuirassées à leur sommet.

Le réseau de drains naturels est très lâche ; il est constitué de quelques affluents de la Bagoué, fleuve qui borde le périmètre dans sa partie Nord, et le long duquel se trouve une plaine inondable, relativement vaste sur certains secteurs. La végétation naturelle est la savane arborée, au sous bois très clairsemé.

3.4.3 Unités paysagères

Les principales unités paysagères rencontrées dans la zone d'étude se subdivisent en trois (3) grands ensembles suivant la toposéquence du milieu. Il s'agit des pentes moyennes constituées par quelques collines et leurs versants, les pentes faibles constituées de crêtes et des zones inondables. Le réseau hydrographique est constitué des affluents de la Bagoé qui sont secs en dehors de la saison des pluies pour certains et à moitié intermittents pour d'autres.

3.4.4 Pentes fortes

Les pentes moyennes sont constituées par quelques collines et leurs versants. Ces unités de paysage sont localisées dans la partie Est du village de Sissingué et la partie Nord-Est de la zone du projet. Ce milieu est généralement cultivé sur les hauteurs et les versants.

3.4.5 Pentès faibles

Elles correspondent aux crêtes qui sont localisées dans la partie centrale et Nord de la zone du projet. Les crêtes sont représentées par des affleurements latéritiques et des buttes à sommets cuirassés souvent recouvertes d'ancienne jachère à graminées ou à *Chromolaena odorata*, conséquence d'une exploitation agricole ancienne. La végétation en présence est assimilée à une savane arbustive peu dense à rabougrie avec quelques ligneux et de larges étendues herbeuses.

3.4.6 Zones inondables

Les zones se rencontrent surtout dans la partie Sud de la zone du projet, et en bordure du fleuve Bagoé qui constitue la frontière naturelle avec le Mali.

3.5 ENVIRONNEMENT ECOLOGIQUE

3.5.1 Etude de la flore

Les aspects botaniques du projet aurifère de Sissingué ont été réalisés par le Centre National de Floristique de l'Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire. Les échantillonnages ont été effectués pendant les périodes du 22 Avril au 01 Mai 2010, du 12 au 21 Juillet 2010, puis du 29 Janvier au 07 Février 2011.

L'objectif de ce travail est de réaliser une étude descriptive de la végétation et des différents écosystèmes existants sur le site du projet ainsi que leur composition floristique, spécifiquement l'identification de la flore existante, ainsi que toutes les particularités relatives à la zone, y compris la présence d'espèces rares, d'espèces en voie de disparition ou encore d'espèces endémiques ou menacées d'extinction.

Pour l'inventaire floristique, deux techniques de relevés ont été utilisés à savoir, le relevé de surface et le relevé itinérant. Concernant les relevés de surface, 54 placettes ont été établies. Les relevés itinérants réalisés le long des transects, des pistes et dans certains endroits très difficiles d'accès, d'une placette à une autre et autour des placettes, ont permis de compléter la liste floristique générale du site issue des relevés de surface (**Carte 3.5**).

Carte 3.5 : Répartition des placettes et des points d'inventaires itinérants des relevés floristiques

3.5.1.1 Principales formations de la zone du projet

Neuf (9) principaux biotopes ont été identifiés sur le site du projet à savoir :

1. les forêts claires
2. les galeries forestières
3. les savanes arborées
4. les savanes arbustives
5. les savanes boisées
6. les savanes herbeuses
7. les mares
8. les lacs
9. les jachères et les cultures

3.5.1.2 Composition floristique de la zone du projet

L'étude de la flore a permis d'identifier 417 espèces de plantes appartenant à 269 genres et 84 familles.

Les genres les plus représentés sont : *Ficus* (12 espèces), *Combretum* (9 espèces), *Hyparrhenia* et *Panicum* (6 espèces chacun). Les familles les plus diversifiées sont celles des Poaceae (62 espèces), des Fabaceae (32 espèces), des Euphorbiaceae (28), des Caesalpiniaceae (20) espèces), des Combretaceae et des Rubiaceae (17 espèces chacune). Les espèces les plus prépondérantes du site sont :

- *Baissea multiflora* (29 relevés)
- *Lannea acida*
- *Parkia biglobosa* avec 24 relevés chacun

Parmi les espèces les plus prépondérantes (fréquences d'apparition dans les placettes supérieures à 12), seulement 3 sont des lianes. Parmi les espèces recensées, onze (11) sont typiquement forestières et 65 autres strictement des savanes soudanaises.

L'indice de diversité indique que les savanes arbustives (4,76) et les forêts claires (4,72) sont plus diversifiées que les autres types de formations végétales (**Tableau 3.13**). Les savanes herbeuses sont les moins diversifiées.

En ce qui concerne l'indice d'équitabilité, il tend vers 1 (0,92-0,99) pour toutes les formations végétales, ce qui stipule que toutes les espèces rencontrées sur le site aurifère ont presque la même abondance. On peut en déduire que le milieu est floristiquement équilibré.

Tableau 3.13 : Indices de diversité de Shannon et d'Equitabilité de Piélou des 8 grands types de végétation rencontrés sur le site du projet

Types de végétation	Indice (H) de Shannon et Weaver	Equitabilité (E) de Piélou
Forêt claire	4,72	0,95
Galerie forestière	4,45	0,97
Jachère	4,42	0,98
Savane arborée	4,13	0,98
Savane arbustive	4,76	0,92
Savane boisée	3,29	0,99
Mare	3,66	0,99
Savane herbeuse	2,98	0,99
Zone d'étude	5,36	0,91

3.5.1.3 Espèces endémiques et menacées d'extinction

Parmi les espèces recensées, deux (2) sont signalées comme des espèces endémiques Ouest africaines (GCW). Ce sont *Anthostema senegalense* (Parcelle 4) et *Moghania faginea* (Parcelles 2 et 13) selon les listes de Aké-Assi (2001 ; 2002). La flore du site de Sissingué telle qu'inventoriée par notre équipe est relativement pauvre en espèces endémiques.

Par ailleurs, l'étude a permis d'identifier 3 espèces (**Tableau 3.14**) considérées comme rares et menacées d'extinction (**Carte 3.6**) selon la liste rouge de l'UICN (UICN, 2008).

Tableau 3.14 : Espèces rares et menacées d'extinction selon l'UICN (2008).

N°	Espèces végétales	Familles	Catégorie de menaces	N° de Parcelle
1	<i>Khaya senegalensis</i>	Meliaceae	VU A1cd ver 2.3 (1994)	33, 43, 45
2	<i>Pterocarpus santalinoides</i>	FaBaceae	LR/lc ver 2.3 (1994)	4, 11, 31, 43
3	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Sapotaceae	VU A1cd ver 2.3 (1994)	12, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 29, 32, 34, 37, 39, 40, 41, 44, 45

Six (6) espèces (**Tableau 3.15**) sont considérées comme menacées d'extinction selon les listes d'AKE - ASSI (1998).

Tableau 3.15 : Espèces rares et menacées d'extinction selon AKE ASSI (1998)

N°	Espèces végétales	Familles	N° de Parcelle
1	<i>Detarium microcarpum</i>	Caesalpiniaceae	2, 10, 12, 13, 17, 25, 26, 27, 30, 32, 33, 35, 37
2	<i>Lannea nigritana</i>	Anacardiaceae	Itinérant
3	<i>Nauclea xanthoxylon</i>	Rubiaceae	Itinérant
4	<i>Syzygium guineense</i> var. <i>guineense</i>	Myrtaceae	4, 11, 24, 25, 31, 39
5	<i>Syzygium guineense</i> var. <i>macrocarpum</i>	Myrtaceae	31, 39
6	<i>Uvaria tortilis</i>	Annonaceae	6

Certains fragments de forêt de la zone d'étude sont importants pour la conservation des espèces.

Plusieurs usages sont associés aux plantes récoltées sur le site du projet. Ce sont soit des plantes médicinales, soit des plantes alimentaires de cueillette ou des plantes à divers autres usages. Sur le plan thérapeutique, la population du site du projet, dans sa grande majorité, est tributaire de la médecine traditionnelle locale. Au total, 57 espèces utilisées dans la préparation de médicaments traditionnels ont été recensées. Par ailleurs, 23 espèces utilisées comme plantes alimentaires de cueillette ont été dénombrées.

La **Carte 3.6** et la **Carte 3.7** présentent respectivement la localisation des espèces rares et menacées d'extinction selon l'UICN (2008) et selon AKE-ASSI (1998).

Carte 3.6: Localisation des espèces rares et menacées d'extinction selon l'UICN (2008)

Carte 3.7: Localisation des Espèces rares et menacées d'extinction selon AKE-ASSI (1998)

3.5.2 Etude de la Faune

L'échantillonnage de la faune s'est effectué du 24 Avril au 2 Mai 2010 (fin de saison sèche), du 12 au 19 Juillet 2010 (saison pluvieuse), puis du 29 Janvier au 07 Février 2011 (début de saison sèche). Les principaux objectifs étaient de:

- évaluer la diversité biologique de la faune terrestre présentant un intérêt pour la zone d'étude;
- dresser la liste des espèces existantes ;
- identifier les espèces en danger, menacées d'extinction, rares et endémiques ;
- déterminer, si possible, les flux migratoires des principales espèces.

3.5.2.1 Méthodologie d'étude

Les informations qualitatives et semi-quantitatives ont été collectées grâce à des observations directes et indirectes sur le terrain, des enquêtes ethnozoologiques basées sur des entretiens avec les populations locales et sur des données bibliographiques.

Sites d'échantillonnage

La première phase d'étude a permis de retenir l'occupation du sol comme principal critère de choix des sites à échantillonner. Sur la base de ce critère de choix, quatre principaux types d'habitats (les savanes, les milieux de cultures et jachères, les plans d'eau et leurs environs et les forêts) ont été identifiés et échantillonnés.

Concernant l'échantillonnage des grands mammifères, des enquêtes ethnozoologiques ont été conduites auprès des populations. L'utilisation des guides de Kingdon (1997, 2004) pour garantir la description des animaux a été le principal moyen d'interview auprès des populations.

De plus, la méthode des transects en ligne a été utilisée pour l'inventaire de la grande faune (Pollock, 1978 ; Burnham et al. 1980 ; Seber, 1986; Poilecot et al. 1991; Schwarz & Arnason, 1996; Sutherland, 1996; Williams et al. 2002). Dix-sept transects d'une longueur totale de 48,1 kilomètres ont été établis pour prospecter les principaux habitats (**Carte 3.8**).

Plusieurs méthodes ont été utilisées pour l'inventaire des micromammifères. Ce sont :

- Le Piégeage
- Le creusage sur des surfaces de 100 m²
- La collecte de spécimens auprès des enfants

De plus, des enquêtes sommaires ont permis de confirmer la présence des espèces suspectées ou signalées dans la littérature et non collectées lors de cette étude.

Relativement aux oiseaux, la principale méthode utilisée pendant cette étude a consisté en l'observation des oiseaux en marchant lentement le long des pistes et des transects existant dans les différents habitats. Des notes ont été prises sur les observations visuelles, les émissions vocales et les habitats des oiseaux.

Carte 3.8: Disposition des transects dans la zone d'étude

3.5.2.2 Résultats d'étude

Mammifères

La grande faune n'est pas très diversifiée sur le site d'étude.

En début de saison sèche, il y a eu beaucoup plus d'observations d'animaux (87) qui présentent 16 espèces animales. Le guib harnaché est l'espèce dominante (33 fois) contre 7 fois pour la genette qui est la deuxième espèce la plus observée. Ensuite, viennent l'aulacode, le patas et le porc-épic qui ont été observés 6 fois chacun ; la civette et le lièvre à oreilles de lapin 5 fois. Les espèces les moins fréquentes sont les chacals à flancs rayés, les mangoustes à queue blanche et surtout, les céphalophes noirs, les écureuils géants de Stanger et les rats palmistes. L'oryctérope, rencontré par deux fois semble être une espèce en voie de disparition dans la région.

En outre, 10 espèces à différentes fréquences de rencontre ont été échantillonnées en fin de saison sèche et en saison pluvieuse (**Tableau 3.16**).

Tableau 3.16: Fréquence d'observation des principales espèces de mammifères

Mammifères	Fréquence d'observation (IKA individu)	Fréquence d'observation	
		Fin Saison sèche	Saison pluvieuse
Céphalophe noir	0,14	3	3
Ecureuil géant de stanger	0,05	1	2
Guib	0,14	3	10
Génette	0,05	1	2
Héliosciure de Gambie	0,1	2	1
Lièvre	0,05	1	3
Mangouste à queue blanche	0,05	1	5
Patas	0,09	2	2
Rat	0,14	3	4
Rat palmiste	0,18	4	3

En fin de saison sèche, le rat palmiste est le plus fréquemment rencontré avec un indice kilométrique d'abondance (IKA) de 0,18. Viennent ensuite le rat, le guib harnaché et le céphalophe noir avec un IKA de 0,14. L'écureuil géant de stanger, la génette, le lièvre et la mangouste à queue blanche ont seulement été rencontrés qu'une seule fois chacun. L'héliosciure de gambie et le patas qui sont reconnus très fréquents par l'enquête n'ont été observés que deux fois.

En début et en fin de saison sèche, le plus grand nombre d'observations a eu lieu dans les savanes arbustives avec les proportions respectives de 58,6% et 42,9%.

Pendant la saison pluvieuse, le guib harnaché est le fréquent (10 fois). Ensuite, suit la mangouste à queue blanche qui est la deuxième espèce la plus fréquente à être observée 5 fois. Les autres espèces ont des fréquences de rencontre variables allant de 1 rencontre (pour l'héliosciure de Gambie) à 4 rencontres pour le rat de Gambie.

Le plus grand nombre d'observations des mammifères a eu lieu dans les savanes arbustives en début de saison sèche (58,6%), en fin de saison sèche (42,9%) et en saison pluvieuse (34,3%).

Les transects D1D2 et P1P2, situés respectivement le long d'un affluent de la Bagoué et le long de la Bagoué elle-même, présentent le plus grand nombre d'observations en début de saison de sèche.

Par ailleurs, le transect MaB1 situé dans la forêt galerie le long de la Bagoé regorge le plus grand nombre d'animaux en fin de saison sèche et en saison des pluies. Cependant, la fréquence de rencontre est plus élevée pour la majorité des animaux en saison des pluies.

Les micromammifères sont représentés par 18 individus répartis en 3 espèces (*Praomys rostratus*, *Dasymys incomptus*, *Tatera valida*), 3 genres (*Praomys*, *Dasymys*) et 2 familles (*Muridae*, *Gerbillidae*) (**Tableau 3.17**).

Tableau 3.17: Liste des micromammifères capturés lors des piégeages et des creusages

Famille	Genre	Espèce	Mode de capture	Habitat
Muridae	<i>Praomys</i>	<i>P. rostratus</i>	Piégeage	Forêt galerie
	<i>Dasymys</i>	<i>D. incomptus</i>	creusage	Savane arborée
<i>Gerbillidae</i>	<i>Tatera</i>	<i>T. valida</i>	Chauvancy	Savane
Total	3	3	3	

Les genres capturés sont monospécifiques dans les deux types d'habitats. Une seule espèce (*Praomys rostratus*) a été capturée en forêt contre deux (*Dasymys incomptus* et *Tatera valida*) en savane. L'espèce *Praomys rostratus* (n=10) est le seul représentant des micromammifères forestiers dans la zone d'étude. Les micromammifères des milieux ouverts sont représentés par deux espèces (*Tatera valida*, n=7 ; *Dasymys incomptus*, n=1). D'autres micromammifères tels que la Roussette paillée africaine (*Eidolon helvum*) et l'hérisson *Atelerix albiventris* ont été observés.

Oiseaux

L'ensemble des habitats échantillonnés en saison sèche a permis de recenser 139 espèces d'oiseaux dont 139 et 121, respectivement en début et en fin de saison sèche. Ces 139 espèces sont réparties en 51 familles. En termes d'individus, le peuplement d'oiseaux obtenu en début de saison (5115 individus) est plus important que celui obtenu en fin de saison sèche (4031 individus).

En saison des pluies, le peuplement obtenu est constitué 2169 individus répartis en 114 espèces et 50 familles. En termes d'individus, le peuplement d'oiseaux obtenu en saison sèche est largement plus important que celui obtenu en saison pluvieuse.

Dix-sept de ces 139 espèces dont seize résidentes en Côte d'Ivoire et une intra-africain qui ne furent pas observées au cours de la première phase d'étude (saison sèche), ont été recensées lors de la deuxième phase (saison pluvieuse). Aussi, il a été noté que 24 espèces d'oiseaux observées en saison sèche n'ont pas été inventoriées en saison pluvieuse. Au niveau de l'endémisme, il a été noté qu'en plus des trois espèces endémiques à l'Afrique de l'Ouest (le perroquet youyou *Poicephalus senegalus*, le Touraco violet *Musophaga violacea* et le Gonolek de Barbarie *Laniarius Barbatulus*) inventoriées en saison sèche, l'Astrild queue de vinaigre *Estrilda caerulescens* a été observée dans la zone d'étude.

Quant aux biomes, il a été observé 14 des 39 soit 35,90 % des espèces d'oiseaux de la savane soudano-guinéenne dans chacune des deux saisons. Par contre, seules quatre des 185 espèces du biome des forêts Guinéo-Congolaises connues en Côte d'Ivoire, ont été inventoriées dans cette étude. Quant aux statuts biogéographiques, la comparaison des différentes catégories entre elle, montre que les espèces des catégories migratrices (intra-africains et paléarctiques) sont plus importantes en saison sèche qu'en saison pluvieuse. Dans les différents habitats, il est à noter que les nombres d'espèces et d'individus sont plus élevés en saison sèche qu'en saison des pluies.

Avec 139 espèces, soit 18,39 % des espèces d'oiseaux recensées en Côte d'Ivoire, la zone de Sissingué mérite une attention particulière, bien que ne disposant pas d'espèces d'oiseaux dont la protection est d'intérêt mondial (UICN, 2008). Par ailleurs, il faut signaler que 75 % des 24 espèces non observées en saison pluvieuse, sont des espèces migratrices. En effet, il a été démontré que la majorité des espèces d'oiseaux migratrices arrivent en Côte d'Ivoire en saison sèche et repartent en début de saison pluvieuse (Thiollay, 1985).

D'autres animaux terrestres tels que les Insectes, Amphibiens et Reptiles ont été observés. Quelques amphibiens du genre *Bufo* notamment, ont été observés aux abords du fleuve Bagoué et de quelques retenues d'eau présentes en saison sèche. En saison des pluies, outre les amphibiens du genre *Bufo*, d'autres genres ont été recensés aux abords des retenues d'eau temporaires : *PhrynoBatracus* et *Hyperolius*. Les reptiles fréquemment rencontrés sont représentés par le varan du Nil *Varanus niloticus* L. 1766 dont plusieurs spécimens ont été observés le long de la rivière Bagoué. Quelques serpents communs de la zone nord de la Côte d'Ivoire dont le python de Seba (*Python sebae* Gmelin, 1789 inscrit sur la Liste Rouge de l'IUCN) ont été cités par les guides.

3.6. PEDOLOGIE, OCCUPATION DES SOLS ET AGRICULTURE

3.6.1 Etude Pédologique

L'étude pédologique vise essentiellement à la caractérisation morpho chimique des sols dans le but:

- d'apprécier leur qualité intrinsèque et leurs vocations agricoles,
- d'évaluer l'impact prévisible de l'exploitation de l'or sur l'évolution des sols et sur leur capacité de production ;
- de proposer des mesures de protection ou de stabilisation des mines après exploitation.

3.6.1.1 Méthodologie de l'étude

Une revue de littérature a été faite afin d'énumérer le contexte géomorphologique de la région de Tengrela. Sur le périmètre minier, il a été adopté une démarche proche de la méthode du quadrillage systématique, valable pour les travaux à grande échelle, et défini à la densité de 0.5 observation/cm² de la carte à établir (FAO, 1987).

3.6.1.2 Traits descriptifs

- Environnement (Position sur le demi-interfluve, Couverture végétale, Etat de surface du sol) ;
- Horizon de sol (Profondeur, Couleur principale, Couleur, proportion et nature des taches, Proportion, taille et nature des éléments grossiers, Matière organique, Texture, Structure, Porosité, Consistance, indicateurs de l'activité faunique, Proportion, direction, taille et répartition des racines) ;
- Déterminations analytiques : Les méthodes d'analyses utilisées sont celles proposées par Pansu et Gautheryou (2003). Elles permettent de déterminer la granulométrie, le pH, le carbone organique, l'Azote total, l'Azote minéralisable, le Phosphore total et le Complexe absorbant ;
- Classification des sols et cartographie du sol : la méthode de classification du sol adoptée correspond au système FAO, version BRM ;
- Facteurs de la capacité agricole des sols : la méthode appliquée est celle de la FAO (1976) qui consiste à observer les principaux caractères physiques, chimiques et biologiques des sols.

3.6.1.3 Environnement des sols

La prospection des sols a concerné le périmètre minier et les alentours (250 m de part et d'autre de l'axe) des deux voies routières par lesquelles on y accède, à partir de Tengrela.

3.6.1.4 Description des unités de sol

La description des points d'observation, comportant 22 fosses pédologiques d'une profondeur maximale de 125 cm, des tranchées de géologues et des sondages à la tarière, a mis en évidence l'existence sur le périmètre de trois processus secondaires d'évolution des sols (l'induration (I), le remaniement (Re), l'hydromorphie (Hy)).

3.6.1.5 Résultats

Les sols de la zone du projet sont dominés par les sols ferralithiques moyennement desaturés et les sols hydromorphes (**Carte 3.9**).

Carte 3.9 : Carte des sols

La pédogénèse est caractérisée par deux processus évolutifs sur le périmètre minier à Tengrela : le remaniement et l'induration. Ils affectent la partie supérieure de la majorité des sols des secteurs exondés. L'hydromorphisme en est une conséquence.

En effet, le remaniement et l'induration conduisent à un ralentissement de la dynamique verticale de l'eau, en principe prépondérante compte tenu de la planéité de la topographie. Les conséquences de ces processus sur le plan agricole sont assez fortes et se traduisent essentiellement à travers une faible profondeur utile, et surtout une accentuation de l'érosion mécanique à la suite du travail du sol (le limon est en plus dominant dans la granulométrie) (**Tableau 3.18**).

La fertilité chimique, à partir des cas mesurés est surtout limitée par une faiblesse des quantités d'anhydride phosphorique, et par la faible disponibilité de l'azote au sortir de la période de la jachère.

Tableau 3.18: Granulométrie des sols

Unité sol	Coordonnées	Argile	Limon fin	Limon grossier	Sable fin	Sable grossier
Remanié Induré (RI)	1154507/807976	19,4	10,8	16,5	25,9	26,6
	115617/788969	07,2	03,2	11,6	33,5	30,0
Typique remanié (TR)	1155067/804912	13,1	15,2	21,4	20,6	28,5
	1156442/804471	15,7	13,3	26,0	22,7	22,1
hydromorphe à g	1148261/806321	18,8	20,7	22,2	18,6	18,3
	1149955/807570	12,8	24,1	21,9	21,6	19,4
Jardin de case	1156442/804471	15,7	13,3	26,0	22,7	22,0
TR (savane primaire)	1150784/803494	46,8	19,6	15,0	10,4	8,0

3.6.2 Occupation des sols et Agriculture

L'étude de l'occupation des sols comprend l'étude agronomique qui inclut un recensement agraire sur tout le périmètre de la zone du projet et les voies d'accès, soit un total de 466,82 km². Cette étude a regroupé des informations obtenues auprès des autorités coutumières, des populations rencontrées lors des différentes missions de prospection, et de plusieurs services techniques départementaux en l'occurrence les Services de l'Agriculture et des Ressources Animales.

La collecte des données de terrain a notamment permis d'obtenir des informations détaillées sur les pratiques agronomiques, les rendements des exploitations agricoles de la zone du projet. Finalement, une carte d'occupation des sols a été établie sur la base des résultats du recensement agraire (**Carte 3.10**).

Carte 3.10 : Occupation des sols

3.6.2.1 Différents types d'occupation des sols

Le périmètre minier couvre une superficie de 44 600 hectares. Au total 1219 exploitations agricoles existent sur ce périmètre minier. Ces exploitations couvrent une superficie totale de 4 895,18 hectares. Cela représente un taux de mis en valeur de 10,98 %.

Le reste de la zone est couverte par la jachère, la savane arbustive, la savane arborée. La savane arbustive domine largement la zone du projet.

Ainsi, la savane arborée, estimée à environ 3 649 hectares sur le périmètre minier subit une forte pression de la part des paysans qui procèdent à des défriche-brûlis pour l'installation des plantations.

Par ailleurs, quelques îlots de forêts faisant 448,56 hectares subsistent sur le périmètre.

3.6.2.2 Description du système d'exploitation agricole

Le système d'exploitation agricole est manuel et utilise essentiellement la main d'œuvre familiale et la Charrette avec les bœufs comme moyen de traction. L'abattis de la végétation naturelle initiale est brûlé.

Pendant la saison pluvieuse, des cultures vivrières (maïs, sorgho, arachides, etc.) sont semées dans l'objectif d'aider à couvrir les besoins alimentaires de la famille. La gamme est complétée par diverses cultures légumières (piment, gombo, aubergine etc.). Au cours de cette même saison pluvieuse, les pieds d'anacardier sont également plantés.

3.6.2.3 Indicateurs de l'aptitude culturelle des sols

L'habitude a consacré un certain nombre d'indicateurs clefs qui sont pratiquement les mêmes par famille et au-delà, par village. Ainsi à Sissingué le sondage réalisé a montré que pour la majorité des paysans, les sols situés non loin des zones humides (bassin de la Bagoé et de ses affluents) sont les plus aptes.

En ce qui concerne toutes les autres cultures, la qualité du sol intervient très peu dans la prise de décision. Seule l'étendue des ressources disponibles compte en réalité. Dans tous ces cas, l'appréciation de la qualité du sol se fait à posteriori, à partir de la production obtenue.

3.6.2.4 Configuration spatiale

Le système de culture tel que décrit précédemment se traduit à l'échelle de la parcelle par une mosaïque qui se mue peu à peu, en une monoculture d'anacardier. Le domaine se saturant au fil du temps en raison de l'immobilisation de plus en plus croissante des terres par les cultures pérennes, les vivriers sont affectés à des terres plutôt marginales, parfois en dehors du domaine familial.

3.6.2.5 Paysage agraire de la zone du Projet

Répartition des paysans selon leur origine

Les personnes ayant une exploitation agricole sur le périmètre minier sont au nombre de 778 et tous les paysans qui exploitent une parcelle du périmètre minier proviennent des villages et campements présents sur cet espace. Les exploitants sont majoritairement de Kanakono (42,54%), Papara (13,88%) et Sissingué (13,11%). La population paysanne qui vit en permanence dans les campements est essentiellement constituée d'allogènes Peulh dont l'activité principale est l'élevage.

La superficie totale des exploitations sur le périmètre minier est de 4895,18 hectares.

Les superficies occupées par les cultures vivrières et l'anacarde représentent plus de 80% des superficies cultivées. En effet, avec 1963,15 hectares, soit 40,15% des superficies totales cultivées, les cultures vivrières (en monoculture ou en association entre elles) sont les plus importantes. Cela montre la place importante de la terre dans la recherche de l'autosuffisance alimentaire des populations de la zone.

L'anacardier vient ensuite avec 1504,58 hectares en cultures pures, soit 30,77% des superficies totales. Aussi l'anacardier associé aux cultures vivrières couvre 718,12 hectares, soit 14,68% de la superficie totale cultivée. Dans la région, l'anacardier a non seulement une valeur économique mais également agroforestière. Il assure un revenu financier régulier à l'exploitant et sert de matériels pour la confection de clôture vive aux fins de délimitation et de protection d'une propriété du domaine rural.

Parmi les céréales, le maïs est le plus cultivée avec 16,45% des superficies cultivées, ce qui représente 804,44 hectares. Par ailleurs, l'étude a révélé l'existence d'une palmerais de 4,12 hectares. Quant à la culture du coton, elle couvre environ 10,77% des superficies cultivées, soit 527,02 hectares.

N.B. : Toutes ces données pourraient connaître des évolutions car l'étude a été réalisée au début de la période de mise en valeur des terres. Cela explique l'absence de prise de vue des cultures vivrières et la notion "d'espace nouvellement défriché" dans la présentation des résultats.

Voies d'accès

Dans le but d'opérer un choix entre les deux voies d'accès au site minier, les évaluations de part et d'autre de ces deux voies ont conduit à explorer une superficie de :

- 10,22 Km² pour l'axe Tengrela-Kanakono (voie 1)
- 10,60 Km² pour l'axe Tengrela- Sissingué (voie 2).

Il ressort de cette investigation que l'accès au périmètre minier par Kanakono pourrait causer plus de dommages tant à l'habitat qu'aux exploitations agricoles (**Tableau 3.19**).

Tableau 3.19: Comparaison des deux voies d'accès

Caractéristiques	Voie 1	Voie 2
Zone d'impact (Km ²)	10,22	10,60
Villages rencontrés	3	2
Nombre d'exploitations agricoles	85	82
Superficies cultivées (hectare)	419,55	265,38

3.6.2.6 Zones habitées

L'habitat est constitué des villages et campement présents sur le site. Il s'agit de Kanakono, Sissingué, Kramosso, Gbini 1, Gbini 2, Zanikan, Ziékindougou, Tionguoli, Papara, Basso et Doubasso. Il existe par ailleurs plusieurs campements dans la zone d'étude. Au total les habitats couvrent 749,76 hectares, soit environ 1,68%.

3.6.2.7 Analyse et synthèse du système d'occupation des sols

Au terme de l'étude, il ressort qu'environ 10% du périmètre minier est couvert par les activités agricoles. Les cultures pérennes, notamment l'anacardier et des espèces naturelles telles que le néré et le karité occupent une place importante au sein de ces activités. Ces cultures devront faire l'objet d'une attention particulière dans la conduite des activités de la mine.

Par ailleurs, l'accès au périmètre minier par l'axe Tengrela-Sissingué semble avoir un moindre effet sur l'environnement comparativement à l'axe Tengrela-Kanakono. La culture pure et l'association culturale sont

essentiellement les deux systèmes de culture utilisés. Les cultures pures ont été observées sur le terrain à travers les plantations d'anacardières adultes. Aussi, l'observation de certaines jachères a-t-elle montré que la monoculture est également pratiquée avec les cultures annuelles ou vivrières.

3.7 ENVIRONNEMENT HUMAIN

3.7.1 Etude socio-économique

3.7.1.1 Département de Tengrela

Le département de Tengrela, est situé à l'extrême Nord de la Côte d'Ivoire. Il est limité au Nord, à l'Est et à l'Ouest par la République du Mali ; au Sud par le département de Kouto (ex département de Boundiali) ; au Sud-est par le département de Korhogo et au Sud-ouest par le département d'Odienné.

Le département de Tengrela couvre une superficie de 2 200 km². Il est composé de 3 sous-préfectures (Tengrela, Kanakono, Débété), 6 communes dont 4 sont des communes rurales, 5 pays ruraux dont les chefs lieux sont Bolona, Néguépié, Débété, Zanasso et Papara, 49 localités et 195 campements. Selon les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1998, la population est estimée à 63 644 habitants. Les activités économiques principales dans le département sont :

L'agriculture : elle constitue la principale activité pratiquée par les populations (75,42% de la population totale). Les systèmes de production agricole sont de trois (03) types principaux :

- la production manuelle pour le maraîchage et les vivriers comme le mil, le sorgho et le riz ;
- la production avec les bœufs ; la culture attelée concerne généralement le coton, le maïs et l'arachide ;
- la production motorisée, principalement avec des tracteurs dans la culture du coton, du maïs et de l'arachide).

L'élevage: elle concerne principalement les bovins (16 805 animaux pour 675 éleveurs), les ovins (4 815 têtes pour 666 éleveurs.), les porcs (3 446 têtes 372 pour propriétaires) et l'aviculture (pratique traditionnelle).

3.7.1.2 Infrastructures économiques, sociales et culturelles

Les routes : les principales voies du département de Tengrela ne sont pas bitumées. Les principales voies routières qui relient Tengrela aux départements voisins sont la route Tengrela-Boundiali (120 km), la route Tengrela-M'bengué-Korhogo (160 km), la route Tengrela-Goulia-Odienné (200 km).

Les télécommunications : Les services de télécommunication sont assurés par la compagnie *Côte d'Ivoire Télécom* et des opérateurs de téléphonie mobiles (Orange, MTN, Moov, Koz). Les émissions de la radio et de la télévision nationales sont reçues de façon régulière au niveau du département. La distribution du courrier n'est plus assurée au niveau du département de Tengrela depuis Septembre 2002.

Alimentation en eau et en électricité: La Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI) et la Compagnie Ivoirienne d'Electricité (CIE) approvisionnent le département respectivement en eau et en électricité. Dans le département, seulement 6 localités sont électrifiées.

Les marchés : Le département comprend 5 marchés couverts dans 5 localités. La ville de Tengrela étant située à la frontière avec le Mali, son marché a un intérêt national et même sous régional.

L'éducation : Le service de l'éducation au niveau du département de Tengrela est organisé autour de l'enseignement primaire et secondaire général. Au niveau de l'enseignement primaire, le département compte une inspection (IEP) comprenant quarante six (46) établissements dont trente six (36) fonctionnels. Les

établissements non fonctionnels (10) manquent de personnel enseignant. L'enseignement secondaire et technique dispose d'un établissement chacun.

L'exploitation des ressources naturelles concerne principalement la pêche. La pêche est faite de façon artisanale sur les rivières de la Bagoué et de Mahandianabani. L'exploitation des produits halieutiques de ces cours d'eau, du fait de leur position géographique, est faite par les populations des localités maliennes et des localités de Tengrela. Dans une moindre mesure, la pêche est faite sur les lacs de quelques barrages agropastoraux du département (Lomara, Néguépié).

3.7.1.3 Méthodologie et sélection de la zone d'étude

Le champ d'étude est constitué par la zone d'influence socioéconomique du projet aurifère de Sissingué. Il s'agit des villages de M'Basso, Danzourou, Djoguénesso, Kanakono, Kotou, Pourou, Sissingué, Tialaka, Gbini 1, Gbini 2, Katara, Tiogoly, Zanikan, Ziékindougou, Papara, Doubasso et Basso, et des campements et hameaux qui leur sont rattachés (**Carte 3.11**).

Carte 3.11 : Localités enquêtées de la zone d'étude sociale

Dans cette étude, les sources d'informations ont été diversifiées. Ainsi, des personnes appartenant à différents groupes et catégories sociaux et aux institutions modernes, traditionnelles et religieuses ont-elles été consultées. Il s'agit des :

- autorités modernes (Secrétaire Général de préfecture, Sous-préfets, élus locaux, etc.) ;
- responsables institutionnels (responsables de service techniques : agriculture, mines, ANADER) ;
- chefs religieux ;
- autorités traditionnelles ;
- responsables des communautés étrangères (allochtones et allogènes) ;
- responsables des établissements scolaires et de structures sanitaires ;
- organisations rurales (Coopératives, groupements de paysans) ;
- paysans ;
- responsables des organisations de femmes ;
- responsables des organisations de jeunesse ;
- orpailleurs ;
- propriétaires terriens ;
- chefs de ménages.

Le choix de l'échantillon des personnes enquêtées a été guidé par la volonté de recueillir les données de fait auprès de l'ensemble des acteurs concernés par l'étude. S'agissant de la taille de cet échantillon, elle a été déterminée suivant le type d'interlocuteur en présence.

Concernant les techniques de collecte des données, en dehors de la recherche documentaire, deux instruments ont été utilisés : l'enquête-interrogation et l'observation. En définitive, c'est une démarche participative qui nous a permis d'informer les différentes catégories sociales de la population et les préparer à fournir les informations recherchées.

Un échantillon total de plus de 500 personnes a été consulté et se répartit comme suit :

- **les autorités administratives :**
 - Préfet : 01 ;
 - Secrétaires de préfecture : 01
 - sous-préfets : 02
- **les élus locaux et autorités traditionnelles de la région :**
 - Conseillers généraux : 03
 - Conseillers municipaux : 01
 - Autorités traditionnelles : 179
 - Autorités religieuses : 05
 - Responsables de communautés allochtones : 16
 - Responsables de communautés allogènes : 05
 - Responsables d'organisations de jeunesse : 15
 - Responsables d'organisations féminines : 17

- **les responsables techniques de l'administration**
 - Mine et énergie : 01
 - Santé : 03
 - Enseignement primaire : 05
 - Enseignement technique : 01
 - Enseignement secondaire : 02
 - Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER) : 05
- **les populations de base**
 - Cadres des villages concernés : 05
 - Chefs de ménages : 113
 - Propriétaires terriens : 32
 - Paysans : 361
 - Orpailleurs : 17
 - Elèves : 05

3.7.1.4 Contexte du site du projet

La zone du projet, du point de vue de ses ressources foncières, est soumise à un droit d'usage unilatéral. En effet, ce sont uniquement les populations sénoufo qui, du fait de leur qualité de premiers installés, en sont les dépositaires. Pour ce qui est de leur statut juridique, les terres appartiennent, de façon officielle, au domaine rural où toutes les activités socioéconomiques sont autorisées par l'Etat de Côte d'Ivoire. A ce titre, les terres appartiennent à des villages et au sein des villages, au lignage de l'ancêtre fondateur (les koulofolo) représenté par son chef appelé chef de terre. La demande de terre pour des activités agricoles est accompagnée généralement d'un (01) coq blanc majeur, douze (12) colas, quatre cent (400) cauris (remplacés aujourd'hui par la somme de deux mille francs (2000 F) à raison de cinq francs (5 F) le cauris) et du tabac pour le requérant ressortissant du village.

Pour un étranger, ces obligations sont complétées par le don de trente (30) litres de boisson locale (tchapalo) et le versement d'une somme de sept mille francs (7000 F) ; en outre, le requérant doit s'engager à donner une partie de la production réalisée sur la parcelle au chef de terre. Les deux dernières conditions sont renouvelables chaque année, aussi longtemps que cet étranger exploitera la parcelle qui lui a été concédée.

3.7.1.5 Caractéristiques socio-démographiques

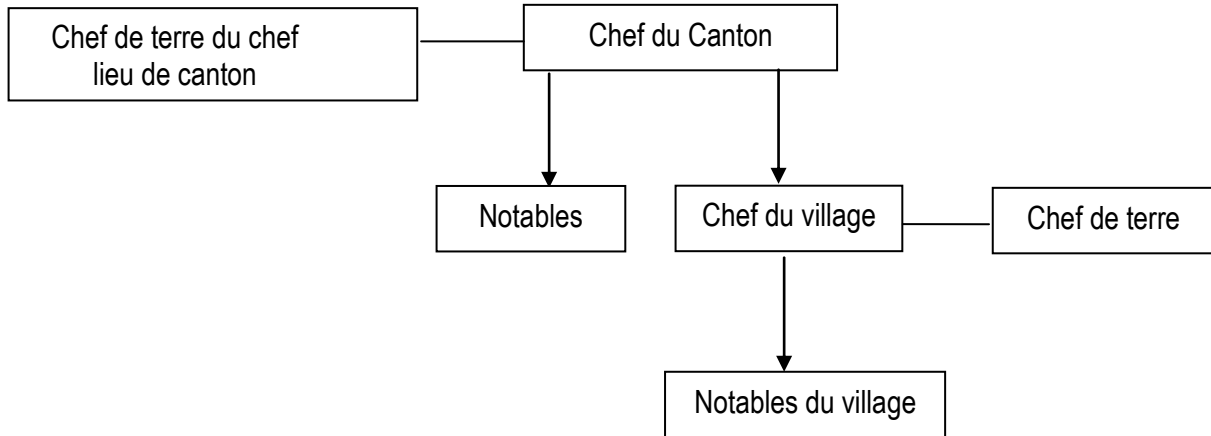
Selon les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1998, les localités de Pourou, Sissingué, Kanakono, Tialaka, Danzourou, Koutou, Djoguenesso, Mbasso, Danzourou, Basso, Ziékindougou, Katara, Papara, Doubasso, Tiongoly et de Zanikan comptaient une population totale de 12 539 habitants, dont 6 506 femmes (51,87%) et 6 033 hommes (48,13%).

Structure de la population : Lorsque l'on considère la pyramide des âges de la zone d'enquête, on note que cette pyramide présente une forme triangulaire avec une base large, des flancs rétrécis et un sommet effilé.

Les migrations au niveau local : Les données recueillies auprès des populations montrent 77,32% des chefs de ménages rencontrés ont affirmé avoir un parent parti s'installer dans un autre village de la région ou dans une autre région du pays. Les principales causes de cette migration dans la zone du projet sont : l'élevage et les activités agricoles (42,41%), la recherche et ou l'achat de l'or (38,64%) et le commerce (18,95%).

3.7.1.6 Caractéristiques socioculturelles

Le mode d'organisation sociale : deux niveaux d'organisation sociale structurent la zone du projet : le canton, découpage administratif d'origine coloniale et regroupant plusieurs villages et le village en tant qu'espace de vie. L'organisation sociale, au niveau de la zone du projet, décrite ci-dessus peut, schématiquement, se présenter comme suit :



L'habitat : Il se présente de façon diversifiée au niveau de la zone du projet. D'une manière générale, en fonction des matériaux de construction, on peut distinguer cinq types principaux de maisons (**Photo 3.1**) : les maisons en géo béton montée avec la terre (41%), les maisons en dur (19,15%), les maisons en terre battue (20,16%), les maisons en géo béton montées avec du ciment (18,36%) et les baraques (1,45%). Des données ci-dessus, on peut affirmer que l'habitat, au niveau de la zone du projet est assez moderne.



Maisons en terre battue



Maisons en dur



Maisons en géo béton montée avec la terre

Photo 3.1 : Principaux types de maison

La cosmogonie : Les croyances monothéiste et animiste cohabitent pacifiquement dans les villages de la zone du projet. En ce qui concerne les cultes monothéistes, on remarque la présence d'au moins une mosquée dans chaque village, sauf à Djoguenesso. Le christianisme à travers la croyance catholique détient trois (03) églises notamment à Kanakono, Pourou et Tialaka. L'animisme semble être pourtant la religion dominante, eu égard à l'importance des sites sacrés et des rites traditionnels qui leur sont rattachés. Les offenses liées à la transgression de ces interdits sont soumises à une pénalité qui se règle par des dons en nature. Ces derniers sont fonction de la gravité de la faute commise : bœuf, argent, mouton, cabris, volaille, coq rouge, boisson locale (tchapalo).

Dans certains villages, il est noté l'existence de cérémonie annuelle d'adoration des fétiches. Les villages de la zone du projet regorgent de nombreux sites sacrés (**Carte 3.12**) qui traduisent certainement un dynamisme culturel de la population et surtout sa vision du monde. Ces sites sont, en général des lieux de première rencontre entre l'ancêtre fondateur du village et les divinités protectrices, les lieux de résidence supposée des dieux ou des mannes des ancêtres, des endroits de manifestations particulières, etc.

Carte 3.12 : Sites sacrés de Sissingué

Le système éducatif : Le service de l'éducation au niveau de la zone de projet s'articule essentiellement autour de l'enseignement primaire. Les huit (08) écoles primaires sont implantées dans les villages de Kanakono, Sissingué, Pourou, Kotou, M'basso, Danzourou, Katara et Papara. Malgré les efforts entrepris par la Mairie, il y a quelques années pour assurer un meilleur cadre de travail et d'étude, plusieurs difficultés se posent cependant au niveau de l'école. Il s'agit singulièrement de l'état de vétusté de certains locaux parmi lesquels les logements des maîtres et du déficit prononcé en tables-bancs pour les élèves et en bureaux pour les enseignants. Pour le personnel de l'éducation, la zone du projet dispose d'un (01) Conseiller pédagogique et de dix-huit (18) instituteurs.

3.7.1.7 Activités et infrastructures économiques

L'enquête au niveau des ménages montre que l'agriculture constitue la principale activité socioéconomique des populations. En effet, 83,51% des ménages que nous avons interrogés ont affirmé que cette activité constitue leur principale source de revenu. L'élevage, l'orpaillage et le commerce occupent le reste des ménages, soit un peu plus de 16%.

L'activité agro-pastorale dans la zone du projet est dominée par l'élevage bovin. Elle occupe une place importante dans l'économie locale. Il faut cependant relever que ce secteur reste dominé par les allogènes. L'intérêt des nationaux pour cette activité ne reste par contre lié qu'à possession de quelques têtes en vue surtout de travaux champêtres.

Le commerce au niveau de la zone du projet est consacré, pour l'essentiel, à la vente au détail, de quelques produits manufacturés et d'autres denrées alimentaires. En dehors de quelques petites boutiques, le commerce sur les marchés hebdomadaires dont le plus important est celui de Kanakono.

Les activités d'orpaillage sont menées le long des cours d'eau, notamment la rivière Bagoué. Le site d'orpaillage le plus récent est celui de manandougou, "village des tentes en plastique"; à deux (02) kilomètres de la localité de Kanakono.

Selon de nombreuses personnes rencontrées, l'orpaillage générerait, pour ceux qui s'y adonnent, d'importants gains financiers. Aussi, cette activité attire-t-elle de nombreuses personnes dont les trafiquants, les prostituées, etc.

L'activité d'orpaillage, comparativement aux autres activités socioéconomiques procure des gains journaliers aux différents acteurs de la chaîne de production. L'on affirme qu'avec un puits, l'on est sûr d'avoir au moins 11 000 francs CFA par jour.

3.7.1.8 Infrastructures et équipements

Les routes au niveau de la zone du projet sont essentiellement des pistes rurales. D'une manière générale, ces pistes sont assez bien entretenues et sont, de ce fait, praticables en toutes saisons.

Les services de téléphonie fixe assurés au niveau du département par la Côte d'Ivoire Télécom couvrent deux localités de la zone du projet (Kanakono et Sissingué). Pour les réseaux de téléphonie cellulaire, les compagnies « Orange » et « Moov » couvrent la zone du projet. Les émissions de la radio et de la télévision nationales sont bien reçues dans les différents villages. Le réseau d'électricité ne couvre que Kanakono. Sissingué est alimenté par un groupe électrogène peu fonctionnel actuellement. S'agissant de la fourniture d'eau potable, elle est assurée en général à travers les pompes hydrauliques villageoises. Tous les villages sont dotés d'au moins d'une pompe hydraulique. Il convient de mentionner que de nombreuses infrastructures hydrauliques sont en panne.

Outre les infrastructures présentées ci-dessous, les villages de la zone du projet sont dotés de quelques équipements socioculturels (**Tableau 3.20**).

Tableau 3.20: Equipements socioculturels dans la zone du projet

Infrastructures et équipements socioculturels	Kanakono	Sissingué	M'basso	Tialaka	Djoguinesso	Pourou	Kotou	Danzourou
Eglise catholique	X			X		X		
Eglise méthodiste								
Eglise évangélique								
Mosquée	X	X	X	X		X	X	X
Ecole Primaire publique	X	X	X			X	X	X
Logement des instituteurs	X (03)	X (03)				X(03)	X (2)	X (2)
Ecole coranique	X	X				X		
Dispensaire	X							
Maternité	X							
Logement du personnel de santé	X							
Centre culturel ; foyer des jeunes	X							
Magasin de stockage	X (02)	X			X	X		X (2)
Dépôt de produits pharmaceutiques	X							
Marché	X							
Pompes villageoises fonctionnelles	X (06)	X	X	X	X	X	X	X
Pompes villageoises non fonctionnelles	X (03)	X	X					
Château d'eau	X							
Adduction d'eau	X							
Terrain de sport	X							

Tableau 3.20: Equipements socioculturels dans la zone du projet (suite)

Infrastructures et équipements socioculturels	Gbini	Zanikan	Basso	Doubasso	Papara	Tiongoly	Ziékoundougou	Katara
Eglise catholique								
Eglise méthodiste								
Eglise évangélique								
Mosquée	X			X	X	X		
Ecole Primaire publique					x			X
Logement des instituteurs					X (5)			
Ecole coranique								
Dispensaire					X			
Maternité					X			
Logement du personnel de santé					X (2)			
Centre culturel ; foyer des jeunes					X			
Magasin de stockage								
Dépôt de produits pharmaceutiques								
Marché								
Pompes villageoises fonctionnelles	X (01)	X (01)	X (01)	X	X (2)	X (01)	X	X
Pompes villageoises non fonctionnelles	X (01)				X			
Château d'eau								
Adduction d'eau								
Terrain de sport					X			

3.7.2 Etude Archéologique

3.7.2.1 Introduction

L'étude Archéologique effectuée du 22 Mai au 1^{er} Juin 2010 et du 29 Janvier au 6 Février 2011 visait à :

- effectuer une prospection itinérante de tout le secteur de l'extension du domaine minier.
- identifier les sites qui pourraient renfermer des vestiges de la culture matérielle accompagnés, si possible, des restes de fossiles humains ou faunistiques caractérisant l'activité humaine de l'époque préhistorique.
- cartographier les différents sites découverts.
- interpréter les résultats et évaluer l'importance des sites archéologiques.
- faire des recommandations pertinentes en vue d'une prévention et d'une protection éventuelle du patrimoine archéologique, mis en évidence sur la zone d'étude du permis minier.
- préconiser des travaux additionnels pour, éventuellement, une étude intensive des sites qu'il y aurait à protéger.

3.7.2.2 Méthodologie de l'étude

La méthodologie s'est basée sur la chaîne de l'évolution humaine. Des secteurs telles que les zones d'extraction du minerai de fer exploitées par les anciens métallurgistes et aussi des fonderies en ruines qui étaient établies dans le voisinage immédiat de ces mines (au Nord-est de Sissingué) pour un acheminement facile du minerai ont été prospectés.

3.7.2.3 Sites inventoriés

La prospection à vue sur les axes routiers Tengrela – Sissingué et Tengrela – Kanakono, et dans la zone du permis de la société Occidental Gold, a permis la réalisation des objectifs souhaités à savoir : le repérage des sites archéologiques, l'identification de ces derniers et des spécimens découverts, l'inventaire des sites et artefacts. Ainsi, il a été dénombré trente cinq (35) sites (**Carte 3.13**) et examiné quatre cent onze (411) vestiges. Ainsi, sur les axes routiers, seize (16) gisements archéologiques ont été découverts, dont onze (11) gisements à fragments de céramique non associés aux vestiges lithiques et cinq (05) gisements relevant du paléolithique.

Carte 3.13 : Sites archéologiques et points de prélèvement des vestiges

Dans la zone d'étude du projet, il a été dénombré vingt (20) gisements dont quatorze (14) repérés dans le secteur Nord (Sissingué et environs) et les six autres localisés dans le secteur Sud (Kanakono, Kakpôlo, Zanikan, Gbini II). Parmi les quatorze gisements signalés dans le secteur Nord, deux appartiennent au groupe de gisements à céramique non associée aux outillages lithiques, cinq gisements attribués à la métallurgie ancienne du fer, et sept définis comme paléolithiques et regroupés pour certains autour de Sissingué (Nord-est, Est, Sud-est) et pour d'autres à Papara et Doubasso. Dans le secteur Sud, sur les six gisements découverts, cinq relèvent du paléolithique et un seul du néolithique. Les deux premiers sont localisés au Nord-ouest de Kanakono et le dernier à l'Est dans la zone d'orpillage (Kakpôlo). Aucun site attribué à la métallurgie ancienne du fer n'a été repéré ici. Par contre, les trois derniers découverts sont localisés plus au sud de Kanakono c'est-à-dire à Zanikan et Gbini II.

Sites paléolithiques

La répartition des sites paléolithiques dans la zone d'étude indique que sur quatorze (14) sites, neuf (9) ont été observés dans la zone d'étude et cinq dans les bandes des 500 mètres sur les axes routiers.

Sites néolithiques

Les témoins de cette époque constituent un bien maigre inventaire (01 pièce sur 04) comprenant une forme reconnue fossile directeur (hache taillée, 9 cm x 7 cm x 2,40 cm), prélevée en association avec des fragments de céramique, dans les sillons des labours d'une plaine cultivée (Zone d'étude du projet, à 2000 mètres, au Nord-ouest de Kanakono). A côté de la hache, on distingue aussi une autre forme de belle facture : ciseau à double extrémité tranchante (10 cm x 4 cm x 2 cm), confectionné dans du quartz quartziteux.

Gisements à fragments de céramique

Les gisements à fragments de céramique sont fortement présents dans la bande des 500 mètres sur les axes routiers Nord (Tengrela – Sissingué - Tengrela) et Sud (Tengrela – Kanakono - Tengrela). On en dénombre onze (11) dont six localisés sur l'axe routier Nord (Tialaka – Mbasso ; Sissingué – Mbasso) et cinq autres (05) sur l'axe Sud (Kanakono – Pourou ; Pourou - Danzourou). Dans la zone d'étude du projet, ces gisements sont très faiblement représentés (trois cas, seulement, ont été observés au Nord-est et au Sud –ouest de Sissingué).

Sites métallurgiques

Les sites métallurgiques observés sur le terrain, au cours des recherches, sont situés au Sud-est de Sissingué. Ils se répartissent en deux catégories et peuvent s'identifier aux zones d'extraction du minerai de fer et aux fonderies.

Les zones d'extraction du minerai de fer

Nous en distinguons trois, toutes localisées dans le voisinage du rivage ivoirien de la Bagoé. Le premier de ces sites miniers de la métallurgie ancestrale du fer est observable à 3400 mètres de Sissingué, sur la colline de 338 mètres d'altitude, dominant la vallée de la Bagoé. Cette colline est constituée de formations latéritiques dont plusieurs niveaux sont démantelés.

Les fonderies.

Les fonderies représentent la deuxième catégorie définissant les sites métallurgiques. Il a été noté trois points, dont deux sont totalement en ruines. Les seuls indices de leur existence se réduisent à la présence des fragments de tuyères et de véritables champs de scories de fer qui jonchaient ces espaces, où l'activité de la fonte du minerai de fer avait peut-être prospéré.

3.7.2.4 Importance socio-culturelle

Les vestiges archéologiques collectés, relèvent au moins du pléistocène moyen à supérieur et du post-quatenaire. Une chronologie relative fondée sur les caractéristiques morpho-techniques et typologiques des outillages lithiques attestent ici, la représentation des étapes culturelles tels que les complexes acheuléens, sangoens, Middle Stone Age (MSA), le paléolithique final (pour le paléolithique), le néolithique et la métallurgie ancienne du fer (pour le post-quatenaire) dont la pratique sur toutes les aires culturelles en Côte d'Ivoire n'est plus à mettre en doute (Guédé Y. 2003). Ces investigations ont révélé une diversité culturelle à l'époque préhistorique dans cette région et contribuent de façon significative à l'enrichissement de la collection archéologique nationale.

3.8 ENVIRONNEMENT SANITAIRE

3.8.1 Généralités

Cette étude consiste à faire l'état des lieux de la santé communautaire de la zone d'étude et aux alentours. Elle a pour but d'orienter le commanditaire dans la prise de toute décision en matière de santé durant la phase d'exploitation du projet et lors de la cessation d'activités.

Le Département de Tengrela compte quatorze (14) établissements sanitaires (**Carte 3.14**) dont deux (2) sont non fonctionnels. L'Infirmierie « Boubacar Tengrela » est la seule structure privée de soins. Plusieurs ONG locales et internationales (Action Contre la Faim, Health Alliance International) et des agences des nations unies (UNICEF, OMS, PAM, PUMLS) sont également présentes. Les Organisations à Base Communautaire telles que l'ANADER Sensibilise à l'action sanitaire. Les structures pharmaceutiques présentes sont constituées de structures publiques (Pharmacie de l'Hôpital Général de Tengrela, Pharmacie du District Sanitaire de Tengrela) et de structure privée (Pharmacie Yacouba Sylla de Tengrela).

Carte 3.14 : Localisation des structures sanitaires

Les principales causes de morbidité sont attribuées à douze (12) affections: Paludisme, IRA, Malnutrition, Diarrhées chroniques, Dermatose, Anémie, Fièvre typhoïde, IST, TBC, Bilharziose urinaire, Ulcère de buruli et Lèpre.

La relation utilisée pour le calcul de l'incidence est :

Incidence (‰) = (Nombre total de cas par pathologie x1000) / Population

Avec : Population (Tengrela) estimée à 88 606 habitants.

Le **Tableau 3.21** ci-dessous présente les principaux cas de morbidité par tranche d'âge et leur incidence.

Tableau 3.21: Principales causes de morbidité par tranche d'âge

Maladies	0-11 mois	1- 4 ans	5- 14 ans	15 ans et plus	Total	Incidence (‰)
Paludisme	835	2 508	849	3 868	8 160	92
IRA	418	771	184	635	2 008	23
Malnutrition	274	1 050	42	14	1 381	16
Diarrhée aigue	350	577	84	358	1 369	15
Dermatose	120	235	111	275	741	8
Anémie	95	358	44	62	559	6
Fièvre Typhoïde	9	2	30	317	358	4
IST	0	1	8	232	241	3
TBC	0	0	0	13	13	0,15
Lèpre	0	0	0	02	02	0
Ulcère de Buruli	0	0	01	07	08	0
Bilharziose urinaire	0	0	02	08	10	0

Le Paludisme constitue la 1^{ière} cause de morbidité avec 55% des cas. Les maladies diarrhéiques constituent un problème de santé publique dans le département de Tengrela avec 68% des enfants de moins de 5 ans. Les infections respiratoires aiguës (IRA) constituent la 2^{ième} cause de morbidité pour une incidence de 23‰.

Les IRA constituent un problème de santé publique dans le département de Tengrela avec une forte prévalence chez les enfants de moins de 5 ans avec 59% des cas.

La Rougeole est une maladie à potentiel épidémique pour le département de Tengrela avec 3 cas notifiés en 2009.

3.8.2 Maladies endémiques

Paludisme : Le Paludisme constitue la 1^{ière} cause de morbidité pour une incidence de 92 ‰ en 2009 avec une forte prévalence chez les sujets de plus de 15 ans qui représentent 47% des cas.

Les infections sexuellement transmissibles (IST) : En 2009, pour une population adulte d'environ 46 420 habitants, nous avons notifié 232 cas pour une incidence d'environ 5‰.

L'infection par le virus VIH/SIDA : Le démarrage des activités remonte au mois de Septembre 2009 avec 2 sites de prise en charge ARV et 3 sites PTME et CDIP. Seules les activités de VIH ont

réellement démarré. Les problèmes rencontrés sont relatifs à l'approvisionnement irrégulier en intrants stratégiques (Genie II, Determine VIH, Aiguille, Boite de stockage, Corps vacutainer, Coton hydrophile...). Le nombre de cas dépistés positifs au VIH est de 10 (Femmes enceintes). La tendance sera à la hausse avec l'exploitation de l'or sur le site de Sissingué.

Tuberculose : La tuberculose a été notifiée pour une population départementale de 88 606 habitants, 13 cas de Tuberculose avec une incidence de 0,15‰.

La Lèpre : La Lèpre est en voie d'éradication dans le département de Tengrela.

L'Ulcère de Buruli : 8 cas ont été enregistrés pour une incidence de 0,1‰. Nous notons une réapparition de l'Ulcère de Buruli dans le Département.

La Bilharziose urinaire : 10 cas pour une incidence de 0,11‰ ont été enregistrés. Cette pathologie présente une nette régression dans le Département.

Les maladies non déclarées par la population aux autorités sanitaires : la poliomyélite, l'onchocercose, le cancer, la grippe, l'ulcère, l'hernie, l'hémorroïde.

3.8.3 Mode de Traitement (moderne ou traditionnelle)

Des soins préventifs, promotionnels et curatifs sont administrés dans le département de Tengrela. Dans la mesure du possible il a été noté la couverture des femmes en âge de procréer (accouchements), la planification familiale, la couverture vaccinale des enfants [le vaccin DTC3, le vaccin antipoliomyélique, le vaccin anti rougeoleux (VAR), le vaccin anti amaril (VAA) et le vaccin (BCG).

L'Antenne Départementale de l'Institut National d'Hygiène Publique de Tengrela a pour activités essentielles, la vaccination dans le cadre du PEV et hors PE et le contrôle sanitaire aux frontières.

3.8.4 Influence de l'orpaillage sur la santé des populations

Dans le département de Tengrela, l'orpaillage échappe au contrôle de l'administration. Cette activité procure des revenus à plusieurs milliers de familles. Ce sont majoritairement des étrangers venus de la sous région ouest africaine. Le mercure, métal lourd et toxique, est utilisé pour capter l'or. Les orpailleurs se le procurent dans le cadre de leur activité sur le marché noir. C'est une activité à laquelle participe un nombre important de femmes et d'enfants.

Certaines femmes sont parfois en grossesse et exercent cette activité. D'autres ont des bébés au dos et exercent cette activité. Aucun équipement de protection n'est utilisé. Les orpailleurs et d'autres parties prenantes utilisent le mercure sans toutefois savoir son caractère toxique pour la santé humaine et l'environnement.

Au niveau de l'extraction à petite échelle et artisanale de l'or, il existe un code minier qui donne autorisation par le fait de la libéralisation du secteur, aux Ivoiriens de pratiquer cette activité. Le Code Minier exige pour l'extraction artisanale et semi industrielle, une étude d'impact environnemental préalable.

Généralement, le secteur artisanal n'obéit pas à cette procédure légale. Des autorisations ont été données aux Ivoiriens par arrêté du Ministère chargé des Mines. Le mercure est interdit en Côte d'Ivoire, mais il est vendu dans le secteur informel.

Les risques liés à l'utilisation du mercure dans ce secteur sur l'environnement sont dramatiques. La méthylation du mercure est favorisée par les conditions physico-chimiques du milieu aqueux, conduisant ainsi à la forme plus toxique et dangereuse du mercure pour la santé physique. L'exploitation minière artisanale à Kanakono peut favoriser le déboisement et la déforestation, la dégradation des sols, la pollution de l'air par la poussière et le monoxyde de carbone, du sol et de l'eau, la perte de la biodiversité, la détérioration du paysage.

Les effets délétères de l'orpaillage sont nombreux. Ils sont pour la plupart liés à l'hygiène des sites d'exploitation et la poudre de poussière dégagée par la pierre pilée. Les orpailleurs les plus exposés sont ceux qui pratiquent le lavage simple, le lavage à la Batée et le broyage des pierres. Ils sont vulnérables à plusieurs maladies cutanées et sexuelles à court et à long terme.

Pour ceux qui broient les pierres, ils sont exposés à des infections cérébrales. Selon des avis de médecins de la zone du projet, environ 35% des consultations effectuées sur les sites aurifères peuvent avoir un rapport direct avec l'orpaillage. Il peut s'agir des maladies comme la bilharziose, les infections vaginales, la fièvre typhoïde, les infections cutanées, la méningite, etc. Au-delà de ces maladies, les orpailleurs sont exposés à d'autres maladies liées à l'intoxication au mercure.

4.0 EVALUATION DES IMPACTS

4.1 INTRODUCTION

L'exploitation d'une mine d'or comme toute activité économique peut provoquer des modifications de l'environnement. Cependant, la nature et la gravité des perturbations occasionnées dépendent de facteurs comme le type de procédé, les caractéristiques et sensibilités du site d'implantation et particulièrement les méthodes de gestion et de contrôle des opérations.

Dans ce chapitre, nous présentons une description et une analyse des incidences directes et indirectes, réversibles et irréversibles, cumulatives, des modifications apportés à l'usine de traitement des minerais et de la délocalisation du parc à résidus, sur les milieux récepteurs de l'environnement. Les autres ouvrages du projet, notamment les verse à stériles n'ont pas subi de modification. L'analyse est essentiellement basée sur une approche matricielle d'interrelations entre les activités du projet, sources d'impacts, et les éléments des milieux récepteurs, en l'occurrence les milieux physiques, biologiques et humains. Les impacts sont décrits selon des critères d'intensité (faible, moyenne ou forte), de portée (ponctuelle, locale ou régionale) et de durée (courte, moyenne ou longue).

Même si les avantages positifs du Projet devraient l'emporter grandement sur les aspects négatifs, un suivi continu sera mis en place pour garantir que des impacts négatifs non prévus soient identifiés et résolus. Cela peut être en relation avec des problèmes tels que le blocage des accès ou des droits de passage, la garantie d'offres d'emploi aux habitants locaux, ou en minimisant l'impact négatif potentiel d'un influx de migrants recherchant des opportunités d'emploi vers la région. En tant que partenaire social, Perseus, par l'intermédiaire de sa filiale PMCI, s'engage à maintenir un dialogue continu avec les acteurs concernés de la région, afin d'identifier et de résoudre les problèmes dès qu'ils font surface.

Les mesures de protection de l'environnement envisagées par Perseus Mining Côte d'Ivoire pour maîtriser, atténuer ou compenser les conséquences dommageables de l'exploitation aurifère, aussi bien pendant la phase de construction que pendant la période de fonctionnement des installations sont décrites dans le chapitre 5.0.

En outre, la partie intitulée "Plan préliminaire de Gestion de l'Environnement" présente la première version du plan de surveillance de l'environnement qui doit être réactualisé par Perseus Mining dès le début de la période de construction de la mine. Ce plan d'accompagnement est un document pratique regroupant toutes les activités et dispositions qui doivent être entreprises par la société afin de contrôler l'environnement, suivre l'efficacité des mesures d'atténuations du projet, maintenir un contact permanent avec les populations et prévenir les accidents potentiels.

Les activités liées à la fermeture du site sont décrites aussi dans un chapitre séparé qui est le Plan Préliminaire de Fermeture et de Réhabilitation du site du projet.

Il est important de noter que Perseus Mining Côte d'Ivoire doit mener toutes les opérations liées au développement, fonctionnement et fermeture de la mine d'or en conformité avec les exigences de la législation de la Côte d'Ivoire ainsi que les normes internationales relatives aux opérations minières, à la sécurité des employés et du public, de même qu'au respect de la protection de l'environnement.

4.2 METHODOLOGIE D'EVALUATION DES IMPACTS

4.2.1 Identification et évaluation des impacts

Les impacts potentiels du projet aurifère ainsi que les mesures d'atténuations ont été identifiés, caractérisés et évalués sur la base d'une méthodologie développée autour des éléments suivants:

- Une analyse des données acquises sur l'environnement physique, biologique et social de la zone du projet aurifère de Sissingué ;
- Une évaluation des informations obtenues sur les étapes de développement et de fonctionnement de la mine. Les grandes lignes ou choix en matière d'extraction du minerai, procédé de traitement du minerai, approvisionnement en eau, traitement et déposition des résidus, viabilisation du site, etc. ont été effectués, mais certaines modifications mineures pourraient être faites d'ici à la phase d'implantation ;
- Les avis et préoccupations recueillis par CECAF et Perseus auprès des populations et autorités traditionnelles (Chefs de Village et Chefs de Terre) de différents villages visités dans la zone;
- La Réglementation en vigueur en Côte d'Ivoire, plus particulièrement les textes de lois, décrets et arrêtés cités et les termes de références préparés par l'ANDE;
- Une comparaison avec des projets aurifères similaires développés dans des conditions environnementales comparables en Afrique de l'Ouest et particulièrement en Côte d'Ivoire.

4.2.2 Processus d'évaluation des impacts et matrice d'interaction

Les impacts potentiels du projet ont été évalués suivant une série de critères d'intensités et spatiaux-temporels tel que présenté au **Tableau 4.1**. Sur la base des critères d'évaluation, un niveau d'importance (mineure, moyenne, majeure) est assigné à l'impact potentiel identifié et évalué au **Tableau 4.2**.

Les différentes combinaisons des critères d'évaluation (intensité, portée et durée) déterminent le niveau d'importance de l'impact (majeure, moyenne ou mineure) comme présenté au **Tableau 4.2**. Afin de rester le plus objectif possible, le cabinet d'études CECAF International a adopté une approche conservatrice quant à la désignation des critères et leur niveau d'importance.

4.3 ANALYSE DES ALTERNATIVES

En général, les alternatives pour un projet minier sont très réduites car il faut réunir un nombre important de caractéristiques techniques, environnementales, sociales et économiques qui vont dicter d'une part les critères de conception et de réalisation du projet, et d'autre part la localisation des différents ouvrages.

Dans le cadre des études de faisabilité du projet aurifère de Sissingué, la société a conduit une analyse des alternatives au procédé choisi. Elle est présentée au **Tableau 4.3** du présent document.

Comme pour tout projet minier, la nature du minerai dicte le mode d'exploitation par carrière. Les tests métallurgiques effectués sur le minerai ont permis de choisir le mode de lixiviation en cuve par les

cyanures, comme étant le procédé le plus efficace et par conséquent le plus économique. Une lixiviation en tas, telle que pratiquée dans d'autres mines, n'est pas rentable pour ce type de minerai.

De même, l'emplacement des différents ouvrages du projet a été déterminé en fonction de plusieurs critères notamment, l'absence de minéralisation, la proximité des sites entre eux, les conditions géotechniques et l'éloignement des populations résidentes.

Tableau 4.1 : Critères d'évaluation des impacts

CRITERE	CATEGORIE	DESCRIPTION
Portée ou influence spatiale de l'impact	Régionale	A Plus de 10 km des sites d'activités du Projet.
	Locale	A Moins de 10 km des sites d'activités du Projet.
	Ponctuelle	Sur le site d'activité du Projet ou à 100 m de sa frontière.
Intensité de l'impact (évalué par rapport à sa portée)	Forte	Les éléments naturels et/ou sociaux sont sévèrement altérés.
	Moyenne	Les éléments naturels et/ou sociaux sont manifestement altérés.
	Faible	Les éléments naturels et/ou sociaux sont faiblement altérés.
Durée de l'impact	Long terme	Supérieur à la durée de vie du projet aurifère (Plus de 6 mois après l'arrêt des opérations).
	Moyen terme	Sur la durée de vie du projet aurifère
	Court terme	Pendant la période de construction ou exploitation (moins de 6 mois)

Tableau 4.2 : Détermination du niveau d'importance de l'impact

NIVEAU D'IMPORTANCE	NIVEAU DU CRITERE		
	PORTEE	INTENSITE	DUREE
MAJEURE	Régionale	Forte	Long terme
	Régionale	Forte	Moyen terme
	Régionale	Moyenne	Long terme
	Locale	Forte	Long terme
MOYENNE	Régionale	Forte	Court terme
	Régionale	Moyenne	Moyen terme
	Régionale	Moyenne	Court terme
	Régionale	Faible	Long terme
	Régionale	Faible	Moyen terme
	Locale	Forte	Moyen terme
	Locale	Forte	Court terme
	Locale	Moyenne	Long terme
	Locale	Moyenne	Moyen terme
	Locale	Faible	Long terme
	Ponctuelle	Forte	Long terme
	Ponctuelle	Forte	Moyen terme
	Ponctuelle	Moyenne	Long terme
MINEURE	Régionale	Faible	Court terme
	Locale	Moyenne	Court terme
	Locale	Faible	Moyen terme

	Locale	Faible	Court terme
	Ponctuelle	Forte	Court terme
	Ponctuelle	Moyenne	Court terme
	Ponctuelle	Moyenne	Moyen terme
	Ponctuelle	Faible	Long terme
	Ponctuelle	Faible	Moyen terme
	Ponctuelle	Faible	Court terme

Tableau 4.3 : Alternatives considérées pendant la phase de conception du projet aurifère de Sissingué

Impact du Projet	Alternatives et critères considérés	Option(s) choisie(s)
Développement du Projet	Le projet pose un certain nombre d'impacts positifs et négatifs sur les milieux biophysique et social. L'objectif de l'étude d'impact environnemental est de quantifier et de déterminer l'importance des impacts potentiels. Si l'analyse environnementale globale, après considération des mesures d'atténuations possibles, venait à conclure que le projet poserait un problème significatif sur les différentes composantes de l'environnement, l'option de non-développement serait considérée.	L'investissement et le développement du projet seront réalisés si les résultats de l'étude d'impact sur l'environnement et l'étude de faisabilité financière sont positifs.
Emplacement des carrières	L'emplacement des carrières dépend entièrement de la position du gisement.	Pas d'alternatives possibles.
Extraction du minerai	Une seule méthode d'extraction du minerai à ciel ouvert a été retenue pour des raisons économiques.	Extraction à ciel ouvert en carrière.
Traitement du minerai	Les tests métallurgiques réalisés sur le minerai oxydé et sulfuré ont permis d'identifier la lixiviation en cuve par les cyanures, comme étant le procédé le plus efficace et le plus économique. En effet, la lixiviation en tas ne permet pas de traiter de façon efficace le minerai de type sulfuré. Finalement, un traitement par le mercure n'a pas été retenu car il est trop polluant et dangereux pour la santé humaine et l'environnement.	Traitement du minerai basé sur la lixiviation en cuve par les cyanures.
Localisation de la verse à stériles	Le secteur du projet est rural avec une prédominance de la culture de l'anacarde, de maïs, sorgho et coton. Pour des raisons économiques (en l'occurrence coûts de transport des stériles), il est important que la verse soit située à proximité des carrières. Tous les sites examinés dans ses environs ont une occupation de sols similaires (cultures et jachères). Par conséquent, le plateau de la corne du permit d'exploration au sud-est des trois carrières a été choisi car elle présente un certain nombre d'avantages notamment du point de vue environnemental.	Le plateau situé au sud-est des trois carrières a été choisie car elle présente un certain nombre d'avantages notamment du point de vue environnemental et social.
Localisation de l'usine de traitement	L'usine de traitement doit être située le plus proche possible de la carrière, sur un terrain relativement plat éloigné des zones de drainage. Un site répondant à tous ces critères a été trouvé juste au nord de la verse à stérile.	Dans la zone, il n'existe qu'un seul site répondant à tous les critères techniques, économiques et environnementaux. Il s'agit du secteur situé au nord de la verse à stérile.

Tableau 4.3 : Alternatives considérées pendant la phase de conception du projet aurifère de Sissingué (suite)

Localisation du parc à résidus	Le parc à résidu sera situé au nord de la verse à stérile qui répond aux différents critères techniques, économiques et environnementaux. Pour des raisons de stabilité et de gestion adéquate des risques, il est préférable de situer ce genre d'ouvrage dans cette partie Est des principaux ouvrages. Cet endroit pressentait toutes les caractéristiques requises, en l'occurrence, des terrains stables et à faible vulnérabilité hydrogéologique, un plateau, pas d'habitations, peu de zones cultivées et une zone écologique peu sensible. De plus, le site choisi est proche du secteur indiqué pour l'implantation de l'usine de traitement.	Le site répond aux critères techniques, économiques et environnementaux. La lithologie du site relève d'une couche d'argile, de métasédiments et de roche felsique (granite)
Source d'électricité	L'étude a montré que pour la première année d'activité, la fourniture d'électricité au projet devrait se faire à partir d'un générateur diesel afin qu'à partir de l'an 2, la fourniture soit faite par le réseau électrique national à partir de Boundiali.	Première année, utilisation d'un générateur diesel et raccordement sur le réseau national à partir de l'année 2
Routes d'accès	La route d'accès existante allant de Tengrela sera rechargée au gravier plus lourd et rendue praticable en toute saison pour les véhicules de transport de toute nature, avec un système de drainage adéquat. Les routes d'accès aux différents ouvrages du projet ont été choisies afin de minimiser les impacts sur l'environnement.	Les routes d'accès aux ouvrages seront créées et la voie allant de Tengrela au site du projet sera réhabilitée.
Camp d'hébergement	Le site du camp d'hébergement sera choisi dans une zone ayant de faibles impacts sur l'environnement et pas éloigné des principaux ouvrages du Projet.	Le camp d'hébergement sera situé sur la route d'accès au Projet.
Piste d'atterrissage	Site de 1200 m de long sur 20 m de large praticable en tout temps au sud-est de l'usine	Conformité aux exigences nationales de sécurité des pistes, de formation
Station de traitement des eaux usées (STEP)	Site situé au nord-ouest de l'usine de traitement à 1km à vol d'oiseau du camp de vie.	L'emplacement favorise l'écoulement des eaux par gravité après traitement.

4.4 RAPPEL SUR LES ETAPES DE PREPARATION DU SITE ET LA PERIODE DE CONSTRUCTION

La phase de construction débutera par des activités de préparation des sites qui devraient avoir lieu pendant la saison sèche afin de minimiser les problèmes de portances des sols et les incidences inévitables liées à l'érosion des sols dénudés, notamment l'augmentation des matières en suspension et de la turbidité dans les eaux de surface.

La phase de préparation des sites débutera dès que la construction des pistes les plus importantes sera terminée. La préparation de l'emplacement de la carrière, de la verse à stériles, du parc à résidus, de la station de traitement des eaux usées, de l'usine de traitement et de ses locaux annexes (administration, ateliers de maintenance, entrepôts et dépôt de carburant) comprendra: un décapage

de la végétation et sa mise en andains, une ségrégation de la terre végétale (sauf au niveau du parc à résidus) qui sera stockée pour les travaux de réhabilitation, un nivellement des surfaces et selon les besoins spécifiques un terrassement et compactage. Afin de minimiser l'impact de la préparation des sites, des bassins de sédimentation seront construits avant la saison des pluies.

Il est important de signaler que le décapage de la végétation se fera de façon progressive en fonction de l'espace requis à chacun des ouvrages identifiés ci-dessus. Par exemple, il ne sera pas nécessaire de décaper toute la surface de la verse à stériles car leur production et stockage s'effectueront pendant toute la durée du projet. Un forage permettra l'approvisionnement en eau courante et l'électricité sera fournie par le réseau national d'électricité ou temporairement par un générateur.

4.5 EVALUATION DES IMPACTS SUR LE PAYSAGE

4.5.1 Définition

La zone du Projet est située en pleine campagne entre le village de Sissingué et le fleuve Bagoé qui constitue la frontière naturelle entre la Côte d'Ivoire et le Mali à 25 kms au Sud-Est de Tengrela.

Les principales unités paysagères rencontrées se subdivisent en quatre (04) grands ensembles suivant la toposéquence du milieu. Il s'agit :

1. des pentes moyennes constituées par quelques collines et leurs versants. Ces unités de paysage sont localisées dans la partie Est du village de Sissingué et la partie Nord-est de la zone du projet.
2. des pentes faibles correspondant aux crêtes qui sont localisées dans la partie centrale et nord de la zone du projet. Ces crêtes sont représentées par des affleurements latéritiques et des buttes à sommets cuirassés souvent recouvertes d'anciennes jachères à graminées ou à *Chromolaena odorata*, conséquence d'une exploitation agricole ancienne. La végétation en présence est assimilée à une savane arbustive peu dense à rabougrie avec quelques ligneux et de larges étendues herbeuses.
3. des zones inondables présentes surtout dans la partie Sud de la zone du projet, et en bordure du fleuve Bagoé.
4. des zones sensiblement plates se retrouvent dans la zone ouest du projet. La végétation est également assimilée à une savane arbustive peu dense avec quelques herbes. On note la présence de quelques arbustes tout au long des ruisseaux asséchés pendant la saison sèche et qui apparaissent en saison pluvieuse.

Sur la zone du Projet, ces quatre unités paysagères ont subi des dégradations importantes d'origine anthropique et plus particulièrement les champs de coton, d'anacarde et des plantations de manguiers.

La zone du projet n'a pas de potentiel touristique établi et ne bénéficie nullement de mesures de protection, à l'exemple d'un parc national.

4.5.2 Identification des sources potentielles d'impacts

L'évaluation des impacts sur le paysage a été conduite selon le principe de l'identification des zones critiques et sensible, en l'occurrence la zone d'habitations la plus proche (Sissingué) et les espèces végétales rares et menacées d'extinction selon l'UICN (2008) et AKE-Assi (1998) des sites potentiels d'implantation des ouvrages du Projet.

4.5.3 Evaluation de l'impact

L'exploitation minière et l'implantation des différents ouvrages du projet aurifère de Sissingué entraîneront un nettoyage de la végétation ainsi qu'une modification importante de la topographie du site par la création de lignes artificielles (trous pour les trois carrières et quelques buttes pour les stériles).

L'impact sera perceptible aux populations de Sissingué et aux riverains (paysans) qui viendront de la commune de Kanakono pour des raisons de travaux champêtres. L'impact de la mine sur le paysage aura lieu dans une zone déjà dénudée et ne présentant aucune valeur écologique, touristique et historique. Par contre, sur le plan scientifique, les espèces végétales rares menacées selon AKE-Assi (1998) seront touchées par les travaux de terrassement en phase construction.

De par sa localisation géographique et la topographie du site, cet impact peut être considéré comme localisé, faible et à long terme lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.4**). Il ne sera pas perceptible dès que l'on s'éloigne de quelques kilomètres du site. Cependant, des mesures d'atténuation particulières à envisager pendant la phase de réhabilitation et de revégétalisation des zones dénudées permettront de l'atténuer à long terme.

Tableau 4.4: Matrice des impacts sur le paysage

Identification et analyse de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Travaux de terrassement et d'extraction et mise en tas des déchets miniers	Dégradation du paysage	Détérioration permanente de l'esthétique du site le rendant peu attractif et difficile à vivre.	Locale	Faible	Long Terme	Moyenne

4.6 ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE

4.6.1 Particules atmosphériques

4.6.1.1 Définition

Une augmentation de la concentration en particules atmosphériques peut sérieusement affecter la qualité de l'air ambiant. Ce type de polluant peut être généré par plusieurs activités ou sources généralement classées en deux catégories. Il s'agit :

- des sources facilement identifiables telles que le concassage, le broyage, le transport par convoyeurs, les machineries, les moteurs;
- des sources non circonscrites telles que le travail aux explosifs, le transport de personnes ou de matériaux sur des pistes de latérite, l'action des vents sur des surfaces dénudées susceptibles de générer des poussières.

Ces sources d'incidences sont généralement catégorisées comme sources ponctuelles et sources diffuses.

4.6.1.2 Identification des sources potentielles d'impact en phase de construction

Pendant la phase construction, les sources potentielles de poussière seront localisées et limitées aux activités suivantes :

- la préparation des sites requis pour l'implantation des ouvrages ;
- le mouvement des véhicules sur les routes d'accès au site acheminant les matériaux et équipements pour la construction des ouvrages ;
- le mouvement de véhicules sur les pistes du site.

4.6.1.3 Evaluation des impacts en phase de construction

Ces activités et plus particulièrement le mouvement des véhicules sur les pistes, engendreront une formation localisée de poussières dans l'atmosphère. Cependant, dans le contexte d'isolement relatif de la zone du projet et de la localisation des différents ouvrages par rapport aux zones habitées, ces sources diffuses pourraient présenter des problèmes qui relèvent plus de la sécurité routière que d'une pollution environnementale, en l'occurrence une diminution ponctuelle de la visibilité sur les pistes pouvant augmenter le risque d'accidents. En effet, la diffusion et la répartition des particules de poussière générées par le mouvement des véhicules sont un phénomène très localisé dans l'espace. Une route à construire avant le début de la construction permettra d'accéder à la mine en contournant le village de Sissingué.

Cet impact peut être caractérisé comme ponctuel, faible à court terme lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.5**). Cependant un certain nombre de mesures d'atténuations spécifiques devront être considérées pour réduire l'ampleur de l'effet intermittent et difficilement quantifiable du mouvement des véhicules sur les pistes.

Tableau 4.5 : Matrice des impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période de construction

Identification et analyse de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Mouvement des véhicules sur les routes	Formation de poussière	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les utilisateurs et augmenter le risque d'accidents	Ponctuelle	Faible	Court Terme	Mineure
Mouvement des engins de terrassement	Formation de poussière	Augmentation localisée des fines particules qui se déposeraient sur la végétation	Ponctuelle	Faible	Court terme	Mineure

4.6.1.4 Identification des sources potentielles d'impacts en phase fonctionnement

Durant la phase de fonctionnement, les sources potentielles de poussières comprendront :

- la perforation, le travail à l'explosif et l'excavation du minerai et des stériles des carrières ;
- le chargement et le transport du minerai et des stériles ;
- le concassage du minerai ;

- le convoyeur et le tas de minerai ;
- le mouvement des véhicules sur les pistes carrossables ;
- l'action des vents sur les surfaces dénudées ;
- la combustion des moteurs fonctionnant au diesel.

Dans le cadre de cette évaluation, les effets sur l'environnement ont été classés en deux catégories, en l'occurrence les sources fixes et sources diffuses.

4.6.1.5 Evaluation des impacts en phase de fonctionnement

Sources fixes

Quatre sources fixes situées dans le secteur de l'usine de traitement sont susceptibles de produire des particules de poussière. Il s'agit du concasseur de minerai, du convoyeur et du tas de minerai, de la cheminée du four de régénération du charbon actif et du four de fusion de l'or.

En général, le minerai est suffisamment grossier et humide (environ 15% d'eau en moyenne) pour ne produire que de faibles quantités de poussière pendant le concassage. Les niveaux produits devraient être en dessous du seuil limite fixé à 50 mg/m³ par la Banque Mondiale.

Cet impact sera considéré comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.6**). Des mesures d'atténuation très simples seront prises pour minimiser le danger potentiel pour les opérateurs travaillant au concassage.

Tableau 4.6 : Matrice des impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Concassage du minerai	Formation de poussière à partir de sources fixes	Augmentation ponctuelle du taux de poussières pouvant affecter la santé des travailleurs du poste de concassage.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

En ce qui concerne le niveau d'émission de particules par les fours de régénération du charbon actif et de la fusion, il sera prévu d'utiliser du matériel caractéristique pour ce genre d'exploitation minière et donc conforme à la réglementation et aux normes internationales sur les émissions dans l'atmosphère de fines particules de poussières (PM₁₀) par des installations à combustion fixes ou mobiles. Pendant la période de l'harmattan, il est normal de mesurer une concentration en poussières PM₁₀ dans l'atmosphère de plus de 100 µg/m³ soit deux fois plus que les niveaux recommandés par la SFI dans son document d'Octobre 2003.

Cet impact sera caractérisé comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.7**). Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est à envisager pour un niveau d'émission aussi faible généré par des équipements qui seront achetés conformes aux normes internationales.

Tableau 4.7 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
combustion des fours de l'usine	Formation de poussière à partir de sources fixes	Faible augmentation ponctuelle du taux de poussières PM ₁₀ . Les particules se disperseront très vite dans l'atmosphère.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

Sources diffuses

Les quantités de poussières produites par des sources diffuses sont influencées par deux facteurs climatiques majeurs, en l'occurrence la vitesse des vents et le taux d'humidité des surfaces. La zone du projet reçoit une pluie journalière supérieure à 0,4 mm pendant environ soixante un (61) jours par an. Les sources diffuses de poussières sont composées d'opérations d'explosions au sein de la carrière et de mouvements des véhicules sur les routes de latérite. Il faut aussi considérer l'action des vents comme source potentielle de la formation de poussière. Cette action sera plus importante pendant la période de l'harmattan.

Le travail aux explosifs constitue la source qui semble le plus se soustraire aux possibilités de contrôle. Dans le cadre du présent projet, l'éloignement des populations à plus de 3 km pour le village le plus proche, la faible vitesse au sol des vents (moyenne des vitesses maximales est de 2,6 m/s), la couverture végétale et la topographie du site doivent être considérés comme facteurs limitant la dispersion des poussières à grande échelle. Seuls les vents soufflant à plus de 6m/s peuvent disperser les fines particules dans l'atmosphère.

Les vitesses de vents supérieurs à 6 m/s suffisent pour que les fines particules de matière déposées sur une surface soient dispersées dans l'atmosphère.

Les explosifs actuellement utilisés par l'industrie minière sont de type brisant à faible capacité de souffre, limitant les projections de matériaux et la formation de poussières lors de leur utilisation. Les nouvelles techniques de travail aux explosifs permettent d'améliorer la séquence des détonations et donc d'arriver au résultat escompté tout en minimisant la charge requise.

L'impact identifié sera considéré comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.8**). Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est à envisager dans les conditions environnementales, géographiques et démographiques de la zone du projet. Cependant, si la situation s'avérait critique, la société minière pourrait toujours envisager de mettre en place des mesures d'atténuation telles que l'arrosage intermittent des piles de stockage ou la pose de coupe-vent.

Tableau 4.8 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Travail à l'explosif	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation potentielle des taux de poussières dans l'atmosphère à proximité des carrières.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
Action du vent sur des surfaces libres	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation potentielle des taux de poussières dans l'atmosphère à proximité de l'usine.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

Sur les pistes carrossables, les poussières seront produites par le mouvement des véhicules. Les poussières qui pourraient être générées pendant les périodes les plus sèches pourraient créer un problème de sécurité routière. Bien que le tracé des différentes voies d'accès et des routes de transport du minerai ait été choisi afin d'éviter le village de Sissingué, les différents utilisateurs, y compris les riverains traversant le permis d'exploitation, pourraient être sérieusement gênés.

L'impact peut être considéré comme local, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.9**), nécessitant l'adoption de mesures visant à réduire ces émissions.

Tableau 4.9: Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Mouvement des véhicules sur les pistes carrossables	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les usagers des différentes pistes et augmenter le risque d'accidents	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne

4.6.1.6 Identification et évaluation des impacts cumulatifs sur l'environnement atmosphérique

Les impacts cumulatifs liés aux émissions atmosphériques pourraient provenir de l'unité de traitement du minerai, de la station de traitement des eaux usées et de la piste d'atterrissage.

Usine de traitement

En effet, à l'usine, l'ajout d'un (1) concasseur dans la chaîne de traitement à deux (2) occasionne certainement un apport de poussière. Mais l'influence spatiale de l'impact, son intensité, et sa durée restent minime par rapport à l'unité initiale. De ce fait, l'ajout d'un concasseur dans la chaîne de concassage du minerai ne modifie en rien la matrice des impacts présentée.

De même, le changement au niveau de la chaîne d'adsorption est sans changement dans la matrice d'impact de combustion des fours de l'usine.

Cet impact peut être considéré comme faible, ponctuel et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (tableau 4.10).

Tableau 4.10 : Matrice des Impacts cumulatifs liés à l'ajout d'un 3^e concasseur sur l'Environnement Atmosphérique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Ajout d'un 3 ^e Concasseur à l'usine	Augmentation de la quantité de poussière sur le site d'usine	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Locale	Faible	Moyen Terme	Mineure

Station de traitement des eaux usées

Les travaux liés à la construction de la station de traitement des eaux usées pourraient provoquer une quantité de poussières cumulée à celles des sites prérequis des ouvrages du projet. Ces quantités de poussières restent également minimales par rapport à celles générées sur les sites du projet.

Cet impact peut être considéré comme faible, ponctuel et à court terme, lui conférant une importance mineure (tableau 4.11).

Tableau 4.11 : Matrice des Impacts cumulatifs liés à la construction de la station de traitement d'eaux sur l'Environnement Atmosphérique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Construction de la Station de traitement des eaux usées	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Locale	Faible	Court terme	Mineure

Piste d'atterrissage

Les travaux liés au terrassement et au fonctionnement de la piste d'atterrissage pourraient également occasionner une quantité de poussières cumulée à celles des sites prérequis des ouvrages du projet. Ces quantités de poussières restent également minimales par rapport à celles générées sur les sites du projet.

Cet impact peut être considéré comme faible, ponctuel et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (tableau 4.12).

Tableau 4.12 : Matrice des Impacts cumulatifs liés à la construction de la piste d'atterrissage sur l'Environnement Atmosphérique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Construction de la Piste d'atterrissage	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Locale	Faible	Moyen terme	Mineure

4.6.2 Emissions gazeuses

4.6.2.1 Définition

Outre le dioxyde de carbone (CO₂), les principales substances gazeuses émises par les moteurs fonctionnant au diesel sont les oxydes de soufre (SO_x), les oxydes d'azote (NO_x) et le monoxyde de carbone (CO).

4.6.2.2 Identification des sources potentielles d'impacts

Les émissions gazeuses issues des activités du projet proviendront des moteurs diesel des véhicules, des fours de régénération du charbon actif, des fourneaux de fusion et quelques groupes électrogènes de secours.

Le caractère non réfractaire du minerai affranchit le traitement de toute étape d'oxydation, et partant, de toute production de gaz toxique tels que l'arsenic et le dioxyde de soufre.

Il convient de noter que les fumées générées par les explosifs contiennent des traces de monoxyde de carbone et d'oxydes d'azote. Des tests effectués ailleurs dans d'autres mines (Australie, USA, Afrique du Sud, etc.) en bordure des carrières pendant et après une explosion ont montré que leur concentration est généralement trop faible pour être détectée.

4.6.2.3 Evaluation des impacts

Les équipements seront neufs et les niveaux d'émissions des moteurs seront conformes aux normes internationales en vigueur. Les engins et leurs équipements seront régulièrement contrôlés et entretenus dans les ateliers mécaniques prévus à cet effet sur le site du projet.

Généralement, les quantités de SO₂ et NO₂ produites dans les mines sont faibles et se disperseront très rapidement dans l'environnement.

Par conséquent, l'impact sur la région des émissions gazeuses des moteurs est considéré comme négligeable. Cet impact peut être considéré comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.13**), ne nécessitant pas l'adoption de mesures compensatoires particulières.

Tableau 4.13 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Combustion des moteurs diesel	Production de gaz à effet de serre	Augmentation des taux de carbone dans l'atmosphère et autres gaz (SO ₂ et NO ₂)	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

Fumées du laboratoire

Les analyses effectuées au laboratoire génèrent des fumées contenant de gaz qui doivent être rejetées hors des locaux du laboratoire. La quantité produite sera considérée comme très faible mais doit quand même être bien évacuée des locaux d'où la nécessité de travailler sous des hottes avec des extracteurs d'air. L'impact peut être caractérisé comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.14**).

Un filtre Aqua Regia sera prévu pour le traitement des fumées de laboratoire.

Tableau 4.14 : Matrice des Impacts sur l'Environnement Atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Analyses au laboratoire	Emissions de gaz	Augmentation de la quantité de gaz qui menaceraient la santé des opérateurs du laboratoire	Ponctuelle	faible	Moyen Terme	Mineure

4.6.3 Nuisances sonores et vibrations

4.6.3.1 Définition

Le bruit est normalement décrit comme un son indésirable qui est produit par une source causant des vibrations dans son milieu environnant. Il est usuel de classer les effets causés par le bruit selon des critères physique, physiologique et psychologique.

4.6.3.2 Identification des sources potentielles d'impacts

L'exploitation de la mine d'or et les opérations de traitement vont engendrer une augmentation locale du niveau sonore dans le milieu environnant. Dans le cas du projet aurifère de Sissingué, il faudra distinguer deux catégories principales de bruits:

- les bruits continus ou semi-permanents produits par les installations de traitement du minerai (concasseurs, broyeur, compresseurs, moteurs de pompes) et les véhicules (engins de chantiers et engins lourds). Les vibrations générées par ces sources sont généralement faibles et localisées;
- les bruits intermittents produits par les explosions irrégulières dans la carrière.

4.6.3.3 Evaluation des impacts

Généralités

La topographie du site et l'absence de population sur la zone du projet à moins de 1000 mètres des sources sonores les plus importantes, permettent de supposer que le niveau des impacts liés au bruit et aux vibrations ne devrait pas être très important. Il convient de noter que toutes les routes à haute fréquentation éviteront des zones d'habitations.

Les bruits continus

Cette catégorie de nuisances sonores sera produite principalement par les activités d'extraction du minerai et de son concassage à l'usine. En principe, les habitants de Sissingué situé à plus de 3 kms à vol d'oiseau du site ne devraient pas percevoir d'augmentation significative du bruit dans leur environnement. Les niveaux de bruit attendus dans ce village seront acceptables et donc conformes aux normes de la SFI (Jour- 55 max dBAeq sur 1 heure et Nuit- 45 max dBAeq sur 1 heure).

Il convient de noter que les niveaux de bruit mesurés dans la zone du projet sur 24 heures sont de l'ordre de 40 dBA. Cet impact est donc négligeable dans le contexte géographique.

Pour des questions d'hygiène et de sécurité, tout travailleur opérant dans un environnement où le bruit dépasse 85 dBA, devra porter un équipement approprié fourni par l'employeur. Pour ce genre d'usine, ces niveaux de bruit ne sont généralement atteints qu'à proximité des concasseurs. Cet impact peut être caractérisé comme ponctuel, fort et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (Tableau 4.15).

Les bruits générés par les activités énoncées ci-dessus, pourraient aussi avoir un effet localisé sur la faune tel que l'éloignement (voire le rapprochement) temporaire ou permanent, d'espèces d'oiseaux et de mammifères. Il existe, en milieu tropical, peu d'information relative au comportement de la faune sauvage face au bruit. Cependant, l'expérience des travaux d'exploration menés a montré que plusieurs espèces animales s'habituent très vite aux bruits continus, particulièrement si leur habitat n'est pas détruit. L'étude de l'état initial a révélé que le site du projet aurifère de Sissingué et ses environs immédiats avaient une diversité faunistique relativement faible, ce qui permet de supposer que l'impact du bruit sur la faune du site sera négligeable.

Tableau 4.15: Matrice des Impacts liés aux Nuisances sonores et vibrations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Concasseurs, usine de traitement et engins miniers	Emissions de bruits continus	A des niveaux supérieurs à 85 dBA le bruit peut affecter les facultés auditives des travailleurs et la population environnante	Ponctuelle	Forte	Moyen Terme	Moyenne

Bruit des explosions

La fracturation à l'explosif sera utilisée pour l'extraction de la cuirasse latéritique proche de la surface et plus particulièrement dans les zones où la roche est dure, donc à partir d'une profondeur au-dessous de la surface du sol. Cette activité sera irrégulière et pourrait avoir une fréquence variable.

Le niveau de bruit et de vibrations résultant des explosions, quoique atténué par l'emploi de techniques modernes et le fait d'une utilisation exclusive en profondeur, pourrait avoir un effet sur le village de Sissingué. Même si ce village est situé en dehors de la zone de sécurité des trois carrières et à plus de 3 kilomètres, le bruit pourrait avoir des effets sur les habitants.

Par contre, les vibrations créeront de fissurations dans les bâtiments et cases en banco. Ces effets négatifs du travail à l'explosif, à cause des conséquences qu'ils peuvent induire, ont été classés comme locaux, moyens et à moyen terme, conférant à l'impact une importance moyenne (**Tableau 4.16**). Ces effets peuvent toutefois être atténués par la mise en place de mesures spécifiques relativement simples.

Tableau 4.16 : Matrice des Impacts liés aux Nuisances sonores et vibrations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Travail aux explosifs dans les trois carrières	Emissions de bruits et vibrations	Effet sur les habitants	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne

4.6.3.4 Impacts cumulatifs liés aux nuisances sonores des aéronefs

Pendant le fonctionnement de la mine, un climat d'augmentation de niveaux sonores pourrait être constaté dans l'aire de la piste d'atterrissage. Les vols seront en direction du site de mine et d'Abidjan pour le transport sécurisé des lingots d'or. La piste pourrait aussi être utilisée pour des évacuations sanitaires d'urgence. Le niveau de bruit dans le site de mine subira donc une augmentation. Les impacts seront perceptibles auprès des employés qui travaillent sur cette aire, mais disposeront d'équipements de protection auditive.

Cet impact peut être considéré comme moyen, ponctuel et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (tableau 4.17).

Tableau 4.17 : Impacts cumulatifs liés aux nuisances sonores sur la piste d'atterrissage

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Augmentation du niveau de bruit	Les aéronefs pourraient augmenter le niveau de bruit sur le site de la mine au cours du décollage et de l'atterrissage	Ponctuelle	Moyenne	Moyen terme	Mineure

4.7 ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

4.7.1 Eaux de surface

4.7.1.1 Définition

La zone du projet appartient au bassin versant du fleuve Bagoé qui constitue la frontière naturelle entre la Côte d'Ivoire et le Mali.

Localement, il est possible de distinguer trois sous-bassins versants dont le principal est drainé par un cours d'eau dénommé Kobani traversant Kanakono. Les marigots de ces sous-bassins tarissent généralement en saison sèche.

L'utilisation de l'eau des cours d'eau de la zone du projet est plutôt marginale. Toutes les localités environnantes sont équipés de forages, bien que certains paysans aient indiqué boire occasionnellement l'eau de ces marigots lorsque leur champ se trouve à proximité.

Les eaux de surface de la zone de projet présentent des caractéristiques différentes pendant les deux saisons. Les valeurs de pH obtenues varient de légèrement acides (7,23) à légèrement basiques (8,58).

Quant aux paramètres bactériologiques, il a été noté la présence des coliformes totaux et fécaux indiquant que les eaux de surface sont contaminées et non recommandées à la consommation humaine sans un traitement préalable. Il y a donc une forte contamination microbiologique des eaux de surface qui est plus importante en période sèche. En effet, la période pluvieuse qui précède la saison sèche a enrichi les eaux de ruissellement, les eaux de surface en microorganismes environnementaux.

4.7.1.2 Identification des grands types d'impacts

Les effets potentiels environnementaux du projet aurifère de Sissingué sur les eaux de surface seraient de deux types:

- la perturbation locale du régime hydrologique du fleuve Bagoé en cas de pompage excessif des eaux ou de l'envasement du lit ;
- la dégradation de la qualité des eaux avec une modification de paramètres tels que le pH, la conductivité, les matières en suspension, les cyanures, les métaux lourds et les hydrocarbures.

De telles modifications, selon leur importance, auraient des conséquences plus ou moins importantes sur l'équilibre écologique du milieu aquatique et sur l'utilisation en aval de cette ressource.

4.7.1.3 Identification des sources potentielles d'impacts de la phase de construction

Les principales sources potentielles d'impacts sur le milieu aquatique associées au développement et au fonctionnement du projet aurifère de Sissingué sont:

- la préparation des sites des différents ouvrages avec les étapes de déboisement, décapage des surfaces, terrassement et compactage ;
- les rejets accidentels d'huiles ou d'hydrocarbures provenant d'un engin de chantier ou d'un récipient ;
- les rejets liés à la viabilisation du site.

4.7.1.4 Evaluation des impacts de la phase de construction

Préparation des sites

Les activités de préparation des sites comprennent la mise à découvert des sols par des engins lourds avec comme conséquence possible une augmentation des matières en suspension (MES) et de la turbidité dans les cours d'eau de la zone du projet. Normalement, la majeure partie de ces activités devrait avoir lieu pendant la saison sèche pour éviter les envasements du fleuve Bagoé. Cependant, pour d'autres ouvrages (carrière, verse à stériles et parc à résidus), la période de construction risque de s'étendre sur plusieurs saisons. En cas de pluie, le ruissellement sur ces zones dénudées entraînerait en suspension les éléments fins des sols qui se retrouveraient dans les cours d'eau.

Cet impact peut être caractérisé comme local, moyen et à court terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.18**). Cependant, cet effet indirect du ruissellement sur le fleuve Bagoé et ses affluents situés dans la zone du projet peut persister après la période de construction et par conséquent, il est préférable de prendre des mesures dès cette phase.

Tableau 4.18 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période de construction

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Préparation des sites et décapage des surfaces	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation des MES dans les cours d'eau avec possibilité d'envasement	Locale	Moyenne	Court Terme	Mineure

Rejets d'hydrocarbures

La probabilité d'une pollution accidentelle des sols et eaux de surface suite à une perte d'hydrocarbures sera faible mais ne peut être négligée. Cet impact peut être caractérisé comme ponctuel, moyen et à court terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.19**). Cependant, pour des raisons de bonne gestion environnementale, des mesures permettant de prévenir ce genre d'incident devront être prises.

Tableau 4.19: Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période de construction

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Utilisation d'engins pour la préparation des sites	Mauvaise qualité des eaux de surface	Perte d'hydrocarbures qui peuvent se retrouver dans les cours d'eau et affecter leur qualité	Ponctuelle	Moyenne	Court Terme	Mineure

Rejets d'effluents liés à la viabilisation du site

Dès le début de la période de construction, des logements seront construits et mis à la disposition du personnel senior. Certains ouvriers pourront loger dans les villages environnants ou même à Kanakono ou Tengrela. Les effluents domestiques générés par la présence de nouvelles personnes vivant sur le

site, s'ils ne sont pas gérés proprement pourraient contaminer les eaux de surfaces notamment par une augmentation de matières organiques et d'organismes pathogènes (coliformes).

Cet impact peut être caractérisé comme local, moyen et à court terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.20**). Cependant, pour des raisons de bonne gestion environnementale, des mesures permettant de prévenir une contamination des eaux de surface seront proposées.

Tableau 4.20: Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période de construction

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Viabilisation du site pour la construction	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation de matières organiques et d'organismes pathogènes (coliformes)	Locale	Moyenne	Court Terme	Mineure

4.7.1.5 Identification des sources potentielles d'impacts de la phase de fonctionnement

Les sources potentielles d'impact pendant la phase de fonctionnement sont:

- la modification des caractéristiques des bassins versants résultant des changements apportés à la topographie du site (emprise de l'unité de traitement, de la carrière, de la verse à stériles, du parc à résidus et des retenues d'eau) ;
- le prélèvement d'eau de surface pour l'approvisionnement du procédé ;
- le rejet accidentel des eaux du procédé ;
- le rejet des eaux d'exhaure ;
- les effets du ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet ;
- le drainage acide et la lixiviation des stériles ;
- le rejet des eaux usées domestiques ;
- les rejets accidentels d'hydrocarbures à partir d'un véhicule, d'un récipient ou d'un atelier ;
- le déversement des produits chimiques pendant le transport et la manutention.

4.7.1.6 Evaluation des impacts sur le régime hydrologique de la phase de fonctionnement

Plusieurs activités prévues dans le cadre de ce projet pourraient avoir une influence sur le régime hydrologique des cours d'eau de la région. Il s'agit de:

- l'emprise des ouvrages sur les sols qui va modifier les conditions de surfaces des bassins versants (changement de la topographie);
- le prélèvement d'eau de surface (pompage de la Bagoé) pour l'approvisionnement du procédé;
- le rejet des eaux d'exhaure si les quantités produites sont en excès du bilan hydraulique.

Changement de la topographie

La construction de ces différents ouvrages a le potentiel de modifier les caractéristiques des bassins versants respectifs. Des changements de la topographie et des conditions de surface peuvent modifier le coefficient de ruissellement et favoriser un écoulement plus rapide des eaux sur les surfaces concernées au sein du bassin versant.

D'un point de vue hydrologique, l'impact sur les cours d'eau des sous-bassins versants de la zone du projet pourrait être localement appréciable. Cependant, cet effet potentiel doit être placé dans le contexte local et il est improbable que des changements significatifs tels que l'augmentation de la fréquence d'apparition d'événements exceptionnels puissent être observés ou mesurés en aval sur la Bagoé ou ses affluents en aval de la zone du projet.

Cet impact potentiel sur le régime hydrologique peut être caractérisé comme local, moyen et à long terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.21**). Il pourra néanmoins être minimisé et contrôlé si des mesures adéquates sont adoptées dès la conception du projet.

Tableau 4.21 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Dégagement de l'emprise au sol des différents ouvrages	Perturbation du régime hydrologique	Modification du coefficient de ruissellement dû aux changements de la topographie et des conditions de surface pouvant favoriser un écoulement plus rapide	Locale	Moyenne	Long Terme	Moyenne

Approvisionnement en eau pour le procédé

Plusieurs possibilités ont été examinées par la compagnie pour l'approvisionnement en eau du procédé. L'étude préliminaire (sources disponibles, coûts et environnement) a conclu qu'il serait préférable d'utiliser plusieurs sources, en l'occurrence :

- le pompage dans la Bagoé pour alimenter le bassin d'eau brute ;
- l'exhaure qui sera pompée vers le bassin d'approvisionnement en eau de l'usine de traitement.

Le fleuve Bagoé n'est pas utilisé pour subvenir aux besoins des populations locales tels que l'approvisionnement en eau potable ou l'irrigation de champs. L'impact potentiel sur le régime hydrologique peut être caractérisé comme local, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.22**). Il faudra donc prévoir des mesures d'atténuations notamment pour minimiser l'impact sur l'écosystème pendant l'étiage.

Tableau 4.22 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Pompage de l'eau pour combler le déficit du bilan hydraulique	Perturbation du régime hydrologique	Modification du débit et possibilités d'assèchement total de la Bagoé pendant de longues périodes pouvant affecter l'écosystème aquatique	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne

Rejet des eaux de l'exhaure

Les eaux météoriques et les eaux souterraines seront récupérées dans des puisards au fond des carrières puis dirigées, via un bassin de sédimentation, vers le bassin d'approvisionnement en eau brute non loin de l'usine de traitement. Toute l'exhaure sera utilisée comme source d'alimentation pour le procédé de traitement du minerai ou pour l'arrosage des pistes (suppression des poussières). Rien ne devrait être rejeté dans la nature sauf peut-être pendant une forte saison de pluies ou en cas d'évènement pluviométrique exceptionnel.

Cet impact potentiel sur le régime hydrologique peut être caractérisé comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.23**). Aucune mesure d'atténuation ne devrait être nécessaire.

Tableau 4.23 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Perturbation du régime hydrologique	Modification légère du débit des ruisseaux mais qui ne devrait pas affecter les fonctions de l'écosystème aquatique notamment en aval de la zone du projet	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

Les activités suivantes pourraient avoir une influence sur la qualité des eaux de surface de la zone du Projet :

- le rejet accidentel des eaux du procédé ;
- le rejet des eaux d'exhaure ;
- les effets du ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet ;
- le drainage acide et la lixiviation des stériles ;
- le rejet d'effluents domestiques ;
- les rejets accidentels d'huiles ou d'hydrocarbures provenant d'un véhicule, d'un récipient ou de la zone des ateliers ;
- déversement des produits chimiques pendant le transport et la manutention.

Ces modifications pourraient concerner plus particulièrement des paramètres tels que le pH, les matières en suspension, la turbidité, la couleur, les cyanures, les métaux lourds et les hydrocarbures. Il est important de signaler qu'il ne sera pas nécessaire de rejeter des effluents du procédé dans le milieu naturel car le bilan hydraulique est déficitaire. Seuls des déversements accidentels pourraient être la cause d'une pollution du milieu aquatique.

Déversements accidentels d'effluents du procédé

Nature des effluents

En sortie du procédé d'extraction de l'or au cyanure, les résidus obtenus seront composés d'eau, de fines particules de minerai, de cyanures qui vont s'évaporer et se décomposer sous l'effet de phénomènes photo-chimiques et biologique et de quelques métaux lourds tels que le fer, le cuivre, le zinc, l'aluminium, l'arsenic, etc.. Ces métaux se présenteront sous forme complexée avec les cyanures, sous forme dissoute ou sous forme insoluble comme l'arséniate ou l'oxyde de fer. Le pH de ces résidus sera proche de 10.

Cycle des effluents

Les résidus de traitement seront pompés jusqu'au parc à résidus où la phase liquide sera amenée à se décanter de la phase solide. Une fois dans le parc, les eaux de décantation vont être diluées par les eaux météoriques. De plus, les cyanures qui seront présents sous forme libre ou faiblement complexes seront soumis à des phénomènes de dégradation naturelle par les ultra-violets et les bactéries. Ces cyanures pourront aussi former des complexes très stables avec des métaux tels que le fer.

A partir du parc à résidus, toute l'eau retournera au procédé à l'usine par un système de pompes flottantes. Aucun effluent ne sera rejeté dans les cours d'eau de la zone. Ainsi, à aucun moment, les cyanures ne seront en contact direct avec l'environnement. De plus, le pH de la phase liquide est maintenu autour de 10-11 afin de travailler avec des cyanures qui sont sous une forme stable en solution. Il n'est pas de l'avantage de la mine d'avoir des valeurs de pH plus basses car les cyanures se volatiliseront massivement augmentant ainsi les risques d'accidents et les coûts d'exploitation.

Les infiltrations à partir du parc à résidus seront récupérées par un système installé à la base des digues. Il consistera en une tranchée qui permettra de collecter les infiltrations à l'interface. Ces eaux de percolations seront récupérées dans un petit bassin construit à l'aval de la digue, puis pompées vers le parc à résidus ou vers l'usine de traitement du minerai afin d'être utilisées dans le procédé.

Le déversement d'effluents contenant des concentrations élevées de cyanures et autres composés toxiques sera autant que possible évité. En effet le procédé de traitement du minerai opérera en circuit fermé et la totalité des effluents liquides sera recyclée et réutilisée. Cependant, il ne faudra pas négliger la probabilité d'un accident (fuite d'un tuyau, rupture de flexible, fuite au niveau d'une pompe, débordement d'une cuve de lixiviation, etc.).

Cet impact potentiel sur la qualité des cours d'eau peut être caractérisé comme ponctuel, fort et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.24**). Des mesures particulières de prévention et de réaction à l'urgence devront être mises en place.

Tableau 4.24 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Rejet accidentel d'effluent suite au percement d'un tuyau, rupture de flexible, etc.	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les effluents qui contiennent les cyanures atteignent les cours d'eau peuvent avoir un effet négatif sur l'écosystème aquatique en aval de la zone du projet	Ponctuelle	Forte	Moyen Terme	Moyenne

Il convient de noter que des effluents contenant des cyanures pourraient être déversés dans l'environnement uniquement après une série de pluies exceptionnelles. Sous ces conditions particulières, les concentrations en cyanures des débordements seraient réellement très faibles à cause de l'effet massif de dilution par l'énorme quantité des précipitations.

Problèmes liés au rejet des eaux d'exhaure

Quelle que soit l'exhaure, elle sera utilisée comme source d'alimentation pour le procédé de traitement du minerai ou pour l'arrosage des pistes (suppression des poussières). Rien ne devrait être rejeté dans la nature sauf peut-être pendant une forte saison de pluies.

L'exhaure pourrait être déversée dans le milieu naturel sans traitement préalable. Cependant, à cause de la présence d'arsenic dans la roche, il existe un risque de voir la concentration de ce métal augmenter dans l'exhaure notamment lorsque les carrières atteindront une profondeur qui coïncide avec le niveau du minerai de transition. La norme de rejet préconisée par la Banque mondiale est de 0,1 ppm d'arsenic.

En cas de rejet, cet impact potentiel sur la qualité des cours d'eaux peut être caractérisé comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.25**). Des mesures particulières de prévention devront être mises en place. La qualité de l'exhaure devra être surveillée régulièrement, notamment en ce qui concerne les concentrations en arsenic.

Tableau 4.25 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Mauvaise qualité des eaux de surface	Détérioration potentielle de la qualité des ruisseaux qui pourrait affecter les fonctions de l'écosystème aquatique	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

Ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages

Une des conséquences possibles de l'effet du ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet est le transport des sédiments qui peuvent engendrer une pollution des eaux de surface par accroissement des concentrations de matières en suspension.

Cet impact potentiel sur la qualité des eaux de surface peut être caractérisé comme local, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.26**). Des mesures particulières d'atténuation devront être mises en place dès la conception du projet.

Tableau 4.26: Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation des MES dans les cours d'eau avec possibilité d'envasement affectant les fonctions de l'écosystème aquatique	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne

Oxydation des roches sulfureuses et formation de drainage acide

Les drainages acides sont produits par des phénomènes d'oxydation de matériaux (roche) contenant des sulfures après une exposition à l'air libre et à l'eau. La production éventuelle d'acide, et particulièrement d'acide sulfurique, entrainerait la mise en solution de métaux présents dans ces roches. Les conséquences environnementales du drainage acide peuvent être substantielles mais des mesures de prévention sont connues.

L'impact potentiel sur la qualité des cours d'eaux peut être caractérisé comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.27**). Des mesures particulières de prévention devront être mises en place. En cours d'exploitation, des tests de potentiel acide seront effectués sur des échantillons de stériles et minerai au fur et à mesure de leur extraction de la carrière.

Tableau 4.27 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Oxydation des roches sulfureuses et formation de drainage acide	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les drainages acides formés lors l'oxydation certaines roches contenant des sulfures peut générer des effluents toxiques pour l'environnement aquatique.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

Effluents domestiques

Les effluents domestiques en provenance du camp d'habitation seront collectés et drainés dans des fosses sceptiques.

Pour certains sites éloignés et les différents bâtiments administratifs et techniques, il sera également nécessaire de traiter ces effluents en fosses septiques construites selon les normes internationales. En Toutefois, les volumes d'effluents générés seront relativement faibles.

Non traités, ces effluents peuvent contaminer les eaux de surfaces notamment par une augmentation de matières organiques et d'organismes pathogènes (coliformes). Le contenu des fosses septiques devra être correctement éliminé sans risque de pollution de l'environnement. Cet impact peut être caractérisé comme local, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.28**).

Tableau 4.28 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Effluents domestiques et contenu des fosses septiques	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes) pouvant contaminer les eaux de surface	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne

Pertes d'hydrocarbures

Une quantité et une variété importantes d'hydrocarbures seront présentes sur le site. Plusieurs types d'huiles et de graisses seront nécessaires à l'entretien des engins miniers, véhicules de transport et machinerie à l'usine.

Des hydrocarbures pourraient être introduits dans l'environnement, suite à d'une défaillance technique d'un engin, à partir des eaux de ruissellements récoltées au niveau des ateliers d'entretien ou du dépôt d'hydrocarbures ou à partir d'une citerne lors d'un transvasement de produits par exemple.

Cet impact peut être caractérisé comme local, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.29**). Pour éviter toute contamination des eaux superficielles mais aussi des sols, des mesures de bonne gestion environnementale permettant de prévenir ce genre d'incident et des mesures particulières seront prises dès la phase de conception du projet.

Tableau 4.29 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Pertes de quantités variables d'hydrocarbures dans l'environnement	Mauvaise qualité des eaux de surface	La présence de larges quantités d'hydrocarbure sur le site, l'utilisation de véhicules et d'engins lourds ainsi que leur entretien nécessite une gestion particulière pour éviter leur perte dans l'environnement et une introduction dans les cours d'eau	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne

Déversement des produits chimiques

Pendant le transport et au cours de la manutention des produits chimiques, il pourrait se produire un déversement suite à un accident de la circulation ou à une mauvaise manipulation. Des quantités importantes de produits chimiques pourraient se retrouver dans les cours d'eau. La probabilité pour que cet accident arrive est très faible à conditions que les bonnes pratiques soient bien suivies.

Cet impact peut être considéré comme ponctuel, fort et à long terme, lui conférant une importance majeure (**Tableau 4.30**).

Tableau 4.30 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Pertes des produits chimiques	Mauvaise qualité des eaux de surface	La présence de quantités importantes des produits chimiques dans les cours d'eau. Une bonne pratique de transport et manipulation de ces produits chimiques doit être enseignée aux agents commis à la tâche	Ponctuelle	Forte	Long Terme	Majeure

4.7.2 Eaux souterraines

4.7.2.1 Définition

Les eaux souterraines issues de l'exhaure dans les carrières seront exploitées uniquement pour l'alimentation du bassin d'eau brute et pour la réduction des poussières sur les routes. Aussi, il se peut que certains puits soient forés pour satisfaire aux exigences de qualité requises.

4.7.2.2 Identification des sources potentielles d'impact en phase de construction

La qualité des eaux souterraines pendant la phase de construction pourrait être altérée par une infiltration de métaux lourds à partir d'ouvrages tels que le parc à résidus ou la verse à stériles.

4.7.2.3 Evaluation des impacts en phase de construction

Une construction et une gestion adéquates de la verse à stériles, associées à un potentiel acide net des matériaux qui y seront entreposés, permettent d'indiquer que les problèmes de lixiviation et d'entraînement de métaux lourds en profondeur devraient être très limités, voire inexistant. Aucun impact n'est à anticiper.

4.7.2.4 Identification des sources potentielles d'impact en phase de fonctionnement

La qualité des eaux souterraines pendant la phase de fonctionnement pourrait être altérée par une infiltration de métaux lourds à partir d'ouvrages tels que le parc à résidus ou la verse à stériles.

4.7.2.5 Evaluation des impacts en phase de fonctionnement

En fonction de la demande journalière en eau potable qui sera déterminée sur la base d'un besoin en eau potable, un certain volume journalier sera filtré et traité avant d'être stocké dans une bache puis distribué dans le réseau prévu à cet effet.

Cette quantité d'eau souterraine nécessaire aux besoins journaliers du projet sera considérée comme faible.

Cet impact peut être caractérisé comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.31**). Une surexploitation des aquifères qui pourrait résulter en un abaissement généralisé de la surface des nappes n'est donc pas à envisager. Aucune mesure d'atténuation n'est requise.

Tableau 4.31 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Pompage pour les besoins en eau potable	Mauvaise qualité et diminution de la quantité des eaux souterraines	Les taux de pompage seront faibles et compatibles avec la nature des aquifères de la zone du Projet. Aucun impact ne devrait être observé	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

Impacts potentiels dus aux infiltrations à partir d'ouvrages

Le site choisi pour l'entreposage des résidus aura une faible perméabilité compte tenu de l'aménagement prévu. Le contrôle et la récupération des eaux de percolation sont pris en compte dans la conception du parc à résidus.

Sans ce système de récupération des eaux de percolation, cet impact peut être caractérisé comme local, fort et à long terme, lui conférant une importance majeure (**Tableau 4.32**). En effet, les eaux d'infiltration circuleraient dans l'aquifère des altérites et pourraient à long terme contaminer des aquifères profonds (de type fracture) et les eaux de surface en aval.

Tableau 4.32 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Infiltrations à partir du parc à résidus	Mauvaise qualité des eaux souterraines	les eaux d'infiltrations circuleraient dans la nappe aquifère des altérites et pourraient, à long terme contaminer des nappes profondes (de type fracture) ainsi que les eaux de surface en aval	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

Impacts potentiels dus aux infiltrations suite au déversement des produits chimiques

La qualité des eaux souterraines pourrait être affectée par une infiltration de produits chimiques suite au déversement accidentel au cours du transport ou pendant la manutention.

Si une bonne politique de pratique n'est appliquée, notamment : les procédures de manipulation des produits chimiques selon les normes internationales ; les conditions de transport des produits chimiques ; les conditions de stockage des produits chimiques ; les procédures de déchargements ; le nettoyage effectif et immédiat en cas de déversement, alors l'infiltration à long terme de ces produits chimiques pourrait affecter les eaux souterraines.

Cet impact peut être caractérisé comme local, fort et à long terme, lui conférant une importance majeure (**Tableau 4.33**).

Tableau 4.33 : Matrice des Impacts sur l'Environnement aquatique en période des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Infiltrations des produits chimiques	Mauvaise qualité des eaux souterraines	les produits chimiques pénétreraient dans les sous sols et pourraient à long terme contaminer des nappes profondes (de type fracture)	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

4.8 ENVIRONNEMENT ECOLOGIQUE

4.8.1 Principe de base et identification des sources potentielles d'impacts

Le principe de base est le fait admis que ce genre de projet, comme toute activité économique, aura un impact sur le milieu écologique pouvant engendrer des perturbations et des modifications locales de la composition des espèces. Selon les premiers plans de masse, les activités de construction des ouvrages et la phase de fonctionnement du projet occasionneront une perte de jachère et de terres cultivées.

Le développement du projet va engendrer des sources d'impacts potentiels sur l'environnement écologique de la zone, qui peuvent être classées en trois catégories selon leur nature:

- la localisation et la distribution des ouvrages du projet pouvant provoquer des perturbations du milieu écologique soit par la destruction de zones ayant un caractère particulier, soit par une perturbation des flux écologiques par création de discontinuités au sein de ce milieu ;
- pendant la phase de fonctionnement, le rejet dans les compartiments de l'environnement de flux polluants (poussières, bruit, vibrations, effluents) pouvant perturber un équilibre écologique particulier (ex: faune terrestre) ;
- l'augmentation de certaines activités indirectement liées au projet telles que l'augmentation de la chasse et de la coupe d'arbres pour le bois de chauffe.

4.8.2 Evaluation des impacts

4.8.2.1 Impacts liés à la localisation des ouvrages

Le choix des sites d'implantation des ouvrages est tout d'abord guidé par la concentration en minéral de la roche pour l'emplacement des carrières et l'absence de minéralisation pour les autres ouvrages. Ensuite, s'ajoutent les facteurs tels que la proximité des sites entre eux, les caractéristiques géotechniques, l'hydrogéologie, la topographie et finalement les conditions environnementales et socio-économiques qui peuvent contribuer de façon significative à l'abandon d'un site préalablement identifié comme adéquat.

Dans le contexte du présent projet, le développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus ne devrait à aucun moment occasionner la destruction massive de forêts, d'habitats fragiles ou de milieux ayant une valeur écologique notable.

La majorité des espèces rares en Côte d'Ivoire identifiées sur le site est située dans les secteurs qui seront épargnés par le développement du projet sauf *Detarium microcarpum* de la famille des Caesalpiniaceae et *Uvaria tortilis* de la famille des Annonaceae (voir **Carte 3.7** du chapitre description de l'Etat Initial).

Cet impact sur la fragmentation, destruction d'espèces rares ou la perte d'habitats peut être caractérisé comme ponctuel, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.34**). Cependant, des mesures compensatoires seront proposées pour la perte de végétation.

Tableau 4.34 : Matrice des Impacts sur l'Environnement écologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Fragmentation, destruction, perte d'habitats ou d'espèces rares (en Côte d'Ivoire).	Le développement du projet ne devrait pas occasionner la destruction de forêts ou d'habitats ayant une valeur écologique notable.	Ponctuelle	Moyenne	Moyen Terme	Mineure

4.8.2.2 Impacts des opérations sur la faune terrestre et aquatique

Les différentes activités d'extraction et de traitement du minéral vont d'une part provoquer des nuisances comme le bruit, la poussière, ou des déversements accidentels d'effluents toxiques, et d'autre part créer des zones à risques pour la faune, en l'occurrence des étendues d'eau contenant des cyanures (bassins divers à l'unité de traitement). Ces activités peuvent être responsables de modifications locales de la constitution de certaines espèces animales.

Par ailleurs, à la fin des opérations minières, la présence des trous massifs pourrait engendrer des conséquences très graves sur la vie des animaux, reptiles et autres mammifères. Certaines dispositions particulières doivent être prises pour éviter d'emprisonner ces animaux.

Malgré les mesures limitant le bruit, la formation des poussières ou encore l'absence de rejets d'effluents contenant des cyanures, il ne serait pas très réaliste de vouloir faire des prédictions exactes

sur le niveau des incidences potentielles que subiront certains organismes du milieu écologique. Certains groupes d'espèces tels que les poissons ou les oiseaux pourraient être considérés comme des populations à plus fort risque d'exposition aux nuisances générées par les activités. Par exemple, il existe un risque potentiel de mortalité de certains oiseaux qui pourraient s'abreuver dans le parc à résidus. Cependant, dans la zone du projet, qui n'est ni écologiquement riche, ni voie de migration d'oiseaux, cet impact peut être considéré comme ponctuel, faible et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.35**).

Tableau 4.35 : Matrice des Impacts sur l'Environnement écologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Différentes activités d'extraction	Nuisances (bruit, poussière, effluents) des activités du projet sur la faune	Certains groupes d'espèces tels que les poissons ou les oiseaux sont des populations à plus fort risque d'exposition aux nuisances générées par le projet.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
	Trous et fossés	Les animaux pourraient tomber et être emprisonnés dans les trous ou fosses creusées en phase travaux et exploitation	Locale	Moyenne	Long terme	Moyenne

4.8.2.3 Impacts du fonctionnement de la piste d'atterrissage sur la faune

La présence de la faune dans un aéroport peut interférer avec les activités aéroportuaires et, par conséquent, représenter un risque potentiel pour la sécurité. Les grands mammifères n'étant pas en grand nombre dans la zone d'étude, des risques d'accidents sur les petits mammifères et principalement sur les oiseaux pourraient être probables au cours du décollage et de l'atterrissage des aéronefs sur la mine.

Cet impact peut être considéré comme moyen, ponctuel et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (tableau 4.36).

Tableau 4.36 : Impacts des aéronefs sur la faune

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Risques d'accidents en percutant les oiseaux ou mammifères	Des risques d'accidents pourraient survenir sur les pistes d'atterrissage en percutant les oiseaux ou les mammifères	Ponctuelle	Moyenne	Moyen terme	Mineure

4.8.2.4 Effets indirects du Projet

Un projet minier développé dans une zone rurale telle que celle de Sissingué peut avoir des effets indirects importants sur le milieu écologique. En effet, la population des localités avoisinantes risque d'augmenter de façon significative avec comme conséquence probable un accroissement de la chasse et surtout de la coupe d'arbres pour le bois de chauffe. Or l'impact actuel sur ces deux ressources est déjà important comme révélé par les études de l'état initial.

Cet impact du Projet peut être caractérisé comme local, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.37**). Des mesures seront proposées pour compenser ces incidences négatives.

Tableau 4.37 : Matrice des Impacts sur l'Environnement écologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Afflux de la population dans la zone du projet	Effets indirects du projet sur le milieu écologique	Augmentation de la chasse et surtout de la coupe d'arbres pour le bois de chauffe	Locale	Moyen	Moyen Terme	Moyenne

4.9 ENVIRONNEMENT TERRESTRE

4.9.1 Identification des sources potentielles d'impacts

Les sources potentielles d'impacts associées au développement et à l'opération du projet sont :

- les activités de terrassement des sites pour l'implantation des différents ouvrages du projet ;
- l'occupation de terrains nécessaires au développement du projet sur des zones déjà exploitées ou requises par d'autres parties ;
- la contamination des sols par les hydrocarbures ou d'autres produits chimiques.

4.9.2 Evaluation des impacts

4.9.2.1 Erosion des sols et sédimentation

Les différentes activités de préparation des sites et la mise à nu de surfaces importantes de terrain peuvent favoriser les problèmes d'érosion des sols qui, par lessivage de particules fines peuvent engendrer une pollution des eaux de surface par accroissement des concentrations de matières en suspension, de la turbidité et par une modification de la couleur.

Divers facteurs interviennent dans le processus d'érosion, qu'ils soient naturels, comme la pluviométrie, la lithologie et la pente, ou anthropiques suite à un défrichage:

- a. Les précipitations représentent un des facteurs prépondérants de l'érosion. C'est notamment leur intensité et donc l'énergie de l'eau qui est responsable de l'effet.

- b. La stabilité structurale et la granulométrie conditionnent la perméabilité. Plus un sol est poreux et plus la vitesse d'infiltration est importante. D'autre part, la couche de litière et la teneur en matière organique augmentent la perméabilité des sols. Les colloïdes humiques et argileux maintiennent agglomérées les particules sableuses et limoneuses, et règlent la capacité de rétention en eau de sol. Une composition chimique défavorable (déficit en bases) favorise quant à elle, la dispersion des colloïdes.
- c. Une faible pente favorise l'infiltration et les fortes, le ruissellement, à l'origine du départ des horizons superficiels des sols. Une longueur ininterrompue de pente est susceptible d'amplifier considérablement le phénomène d'érosion lié à l'inclinaison.
- d. La végétation est un écran protecteur contre les précipitations et donc de l'érosion. En effet, la couverture végétale empêche la pluie de tomber directement sur le sol puisqu'elle absorbe une partie de l'énergie susceptible d'éclater les mottes. De plus, l'action mécanique des racines protège le sol en le maintenant en place et en accroissant la cohésion de l'horizon humifère. L'apport de matières organiques améliore la structure du sol et sa cohésion. Les racines renforcent la porosité de l'horizon et opposent un obstacle au ruissellement.

Le ruissellement superficiel observé au niveau de la zone du projet, est déjà la cause d'une érosion perceptible, illustrée par la présence de rigoles, et surtout caractérisée par l'importance de la charge argileuse des eaux de surface après chaque pluie. La présence de sols régulièrement mis à nu par les feux, jointe au régime torrentiel des précipitations sont autant de facteurs favorables à l'érosion. Pour les sols ferrallitiques tropicaux dans lesquels les nutriments se concentrent en surface, l'érosion contribue rapidement à leur perte d'où la nécessité de prendre, dès qu'une incidence potentielle a été identifiée, des mesures d'atténuation visant à promouvoir une conservation des sols et de leur structure.

Les différentes activités de préparation des sites qui auront lieu pendant la période de construction mais aussi au cours des opérations, peuvent être responsables d'un phénomène ponctuel d'érosion des sols. Un certain nombre de mesures seront proposées afin de minimiser cet impact du projet qui peut être caractérisé comme ponctuel, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.38**).

Tableau 4.38 : Matrice des Impacts sur l'Environnement pédologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifiés	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Les différentes activités de préparation des sites et la mise à nu de surfaces importantes de terrain	Erosion des sols	Activités de préparation des sites peuvent entraîner une perte de sols, qui par lessivage de particules fines peuvent engendrer une pollution des eaux de surface	Ponctuelle	Moyen	Moyen Terme	Mineure

4.9.2.2 Contamination du sol

La mauvaise manutention ou le déversement accidentel de produits chimiques dangereux lors du transport pourrait contaminer le sol. La bonne pratique de manutention et de transport de ces produits chimiques dangereux limiterait cet impact.

Egalement, la qualité des sols pourrait être affectée par une infiltration de métaux lourds à partir d'ouvrages tels que le parc à résidus ou la verse à stériles. Une construction et une gestion adéquates de la verse à stériles, associées à un potentiel acide net des matériaux qui y seront entreposés, permettent d'indiquer que les problèmes de lixiviation et d'entraînement de métaux lourds en profondeur devraient être très limités, voire inexistant.

Cet impact peut être considéré comme local, fort et à long terme, lui conférant une importance majeure (**Tableau 4.39**).

Tableau 4.39: Matrice des Impacts sur l'Environnement pédologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifiés	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
La mauvaise manutention ou le déversement accidentel de produits chimiques dangereux lors du transport	Contamination du sol	La mauvaise manutention ou le déversement accidentel des produits chimiques dangereux et l'infiltration de métaux lourds à partir d'ouvrages tels que le parc à résidus ou la verse à stériles pourraient contaminer le sol.	Locale	Fort	Long Terme	Majeure

4.9.2.3 Impacts sur l'agriculture et les pertes d'exploitations agricoles

L'étude d'occupation des sols et les données du recensement agricole ont permis d'évaluer les pertes potentielles de surfaces agricoles ainsi que les revenus associés des différents champs et plantations. Sur les 47477 hectares étudiés, la superficie totale sous culture était de 4895,18 hectares pour un total de 1219 exploitations agricoles et 778 paysans. La répartition des superficies cultivées par types de cultures et qui pourraient être perdues suite au développement du projet est présentée au **Tableau 4.40**.

Tableau 4.40 : Répartition des superficies par types de cultures sur la zone du Projet

Type de culture	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Maïs	804,44	16,43
Coton	527,02	10,77
Anacardier	1351,04	27,60
Riz	185,62	3,80
Manguiers	24,63	0,50
Sorgho	172,7	3,53
Arachide	12,14	0,25
Association anacarde-coton	84,86	1,73
Association Anacarde-sorgho	9,57	0,20
Association Anacarde-maïs	110,69	2,27
Association Anacarde-cultures vivrières	561,66	11,48
Association Anacarde-Manguier	30,23	0,62
Association Anacarde-Manguier-oranger	37,42	0,77
Association de cultures vivrières diverses (maïs-sorgho-arachide ...)	623,64	12,74
Autres cultures	285,43	5,83
Espace nouvellement défriché	37,04	0,76
TOTAL	4895,18	100,00

Le système de culture de la zone du Projet peut être défini comme un système de polyculture à base d'anacarde. Son implantation et sa réussite sont déterminées entre autres par les caractéristiques morpho-physiques du sol, notamment la profondeur utile de celui-ci. Les plantations d'anacardier sont presque toutes nouvelles. Leur âge varie entre 5 et 10 ans. Il faut ajouter à cette nouvelle donne dans cette partie du Département de Tengrela, la culture de coton qui est une vieille tradition.

Cet impact du projet peut être caractérisé comme local, fort et à long terme, lui conférant une importance majeure (**Tableau 4.41**). Des mesures compensatoires et d'accompagnement seront proposées pour compenser cette incidence négative du projet.

Tableau 4.41 : Matrice des Impacts sur l'Occupation des sols en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifiés	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus ainsi que l'ouverture voies internes	Destruction des exploitations agricoles	Le développement des ouvrages du projet va entraîner une perte d'exploitation agricole	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

4.10 Impacts sur les eaux, les sols, les terres dus fonctionnement du camp de vie et de l'Administration

Les eaux usées provenant de l'administration et de la base vie peuvent être classées en deux groupes, il s'agit des eaux usées domestiques et des eaux de pluie.

Les effluents domestiques ou eaux d'égout en provenance de la base vie et de l'administration ont pour sources essentiellement les restaurants, les toilettes, les vestiaires les bureaux et les points de lavage

des véhicules. Ces effluents domestiques présentent d'énormes risques environnementaux. Non traités, ils peuvent contaminer les eaux de surfaces notamment par une augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes). Le rejet des effluents domestiques comporte également un risque potentiel pour les sols cultivés, les cultures, les agriculteurs et aussi pour les consommateurs. Ces effluents contiennent généralement une quantité importante de micropolluants tels que les produits pharmaceutiques et les hormones excrétés dans les urines. A cela s'ajoute de grandes quantités de sels dont l'accumulation dans les sols fertilisés peut entraîner une salinisation, voire une sodisation. Des niveaux excédentaires de certains ions, tel que le sodium (Na⁺) et le chlorure (Cl⁻), entraînent une toxicité ou une carence en certains éléments nutritifs dans les plantes. Les effets négatifs de la salinité élevée du sol vont entraîner un retard de croissance causé par l'inhibition de la germination, qui pourrait causer la baisse des rendements agricoles. A tous ces effets négatifs, s'ajoutent les composants indésirables des eaux grises tels que les huiles et graisses et les tensioactifs ou surfactants qui, à long-terme, conduiraient à une faible perméabilité des sols irrigués avec des conséquences néfastes sur la productivité agricole et la durabilité de l'environnement. Ces effluents seront drainés à travers un réseau d'égout vers la station de traitement et subiront plusieurs étapes de traitement pour satisfaire les normes de rejets.

Cet impact du projet peut être considéré comme faible, locale, à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**tableau 4.42**).

Tableau 4.42 : Impacts interactifs sur les eaux, les sols, les cultures liés au fonctionnement du camp de vie et de l'Administration

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifiés	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Fonctionnement du camp de vie et de l'Administration	Augmentation de la matière organique dans les eaux de surfaces, infertilité des sols, baisse du rendement agricole	Les eaux usées domestiques pourraient entraîner une augmentation de la matière organique dans les eaux de surface, une infertilité des sols, une faible perméabilité des sols irrigués et une baisse du rendement agricole	Locale	Faible	Moyen Terme	Mineure

4.11 ENVIRONNEMENT HUMAIN

4.11.1 Evaluation des impacts socio-économiques

4.11.1.1 Evaluations des impacts positifs

Considérations positives d'ordre général

Les impacts positifs du projet vont s'articuler principalement autour des avantages économiques qui auront, à court et à long terme, des effets positifs sur le milieu social. On peut penser notamment aux améliorations d'infrastructures et de services qui peuvent résulter de l'accroissement de revenus pour la région.

Sur un plan régional et national, le projet aura des impacts positifs sur l'emploi, la formation, le paiement de la redevance foncière, d'indemnités et de taxes, l'achat de biens et de services fabriqués ou vendus sur le territoire national et finalement la quantité d'or produite qui devrait permettre d'augmenter la production officielle de la Côte d'Ivoire.

Comme pour tout projet minier, l'ouverture de la mine à Sissingué aura des impacts positifs et négatifs sur les aspects socio-économiques de la région. Cependant, il est réaliste d'avancer que les aspects positifs vont considérablement prévaloir sur les aspects négatifs. Ces impacts positifs peuvent être caractérisés comme régional, moyen et à long terme, leur conférant une importance majeure (**Tableau 4.43**).

Formation

Les opérations d'extraction et de traitement vont exiger toute une gamme de métiers qui devront nécessiter un savoir-faire particulier. Très souvent, ce savoir-faire ne peut s'acquérir que sur des opérations similaires d'où la nécessité d'avoir un centre de formation qui sera créé à cet effet, mais aussi pour instruire et éduquer les personnes aux questions d'environnement, d'hygiène et de sécurité au travail. La formation sera donnée prioritairement aux jeunes de la zone de Sissingué, de Kanakono et de la Sous-Préfecture de Kanakono en général.

Emploi

Bien qu'aucune statistique récente ne soit disponible sur la région, le taux de chômage serait très élevé, particulièrement chez les jeunes qui constituent une part importante de la population. Cette situation s'est accentuée avec la crise politico-militaire.

Selon les premières estimations pour l'emploi, les expatriés seront au nombre de 40 et les nationaux 283 personnes.

Taxes

Le Gouvernement est un actionnaire de droit au projet de Sissingué et recevra 10 % des dividendes. De plus, Perseus Mining sera soumise à l'acquittement d'une redevance proportionnelle dont le montant sera déterminé par la réglementation minière et au paiement annuel de taxes superficielles.

Outre les sources de revenus mentionnées ci-dessus, le Gouvernement collectera un impôt sur le bénéfice, un impôt à la source sur la valeur des services fournis par les compagnies non enregistrées dans le pays, un impôt sur les salaires des employés, et une taxe d'importation sur certains produits.

Tableau 4.43 : Matrice des Impacts positifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Création de nouveaux emplois	Formation et Emploi	Le projet créera près de 300 emplois directs et plusieurs emplois temporaires. La formation sera au cœur de la stratégie de développement du projet.	Régionale	Moyenne	Long Terme	Majeure
Payement de taxes	Redevance	L'amélioration des conditions de vie de la population se fera par versement des impôts à l'Etat de Côte d'Ivoire en vue de renforcer les infrastructures de la région.	Régionale	Moyenne	Long Terme	Majeure

4.11.1.2 Evaluations des impacts négatifs

Déplacement de populations

Les activités liées à l'exploitation des mines peuvent modifier de façon significative la tranquillité et les habitudes quotidiennes de leur voisinage. Dans certain cas, il est même nécessaire de déplacer des populations vers des sites éloignés.

Afin de garantir au projet aurifère de Sissingué, des conditions de développement optimales et d'assurer la sécurité et le bien-être de la population du village, Perseus Mining Côte d'Ivoire devra entamer une procédure de déplacement (physique et/ou économique) vers un site répondant au minimum aux critères suivants :

- être suffisamment éloigné des activités du Projet générant des nuisances ;
- être dans une zone où les terrains sont stables et sans potentiel d'inondation ;
- avoir un accès facile ;
- si possible être relativement proche de nouvelles terres permettant l'établissement de cultures de rentes pour ceux qui auraient perdu leurs plantations et ne voudraient pas investir leur montant compensatoire dans d'autres activités (projets de développement alternatif).

Perseus Mining Côte d'Ivoire admet que seule une approche participative pourra conduire à un développement équitable du projet et à des solutions comprises et acceptées par tous. Le déplacement de population, même à petite échelle, est considéré comme un processus très complexe qui s'effectue par étapes bien définies. Le maintien d'un dialogue continu avec les parties affectées et la mise en œuvre d'actions concrètes sont les seuls moyens d'acquiescer leur confiance.

L'expérience passée a montré que les projets de déplacement de populations ne pouvaient réussir que s'il était offert aux personnes déplacées des conditions de vie meilleures que celles dans lesquelles elles se trouvaient.

Selon le plan de masse préliminaire, aucun village n'est touché par les activités d'exploitation minière de Sissingué. Toutefois, quelques hameaux isolés sur le périmètre pourraient l'être.

L'impact du projet peut être caractérisé comme local, fort et à long terme, lui conférant une importance majeure (**Tableau 4.44**). Des mesures compensatoires et d'accompagnement seront proposées pour réduire cette incidence négative.

Tableau 4.44 : Matrice des Impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Déplacement de population possédant des hameaux	Quelques hameaux isolés sur l'emplacement des ouvrages importants seraient touchés. Tout déplacement de population est considéré comme un processus très complexe car il faut non seulement leur assurer un nouveau toit (si nécessaire) mais aussi une continuité de leurs moyens de subsistance.	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

Il convient de rappeler que la compagnie minière Perseus Mining Côte d'Ivoire devra dédommager toute personne possédant des champs situés sur ou en proximité de certains ouvrages du projet.

Problèmes liés à l'immigration potentielle et à l'accroissement de population

Les exploitations minières s'accompagnent généralement d'afflux important de populations en quête d'emploi. Dans une zone où les infrastructures sont rudimentaires, une telle migration peut avoir des répercussions socio-économiques et environnementales souvent négatives.

Le début de la période de construction verra une augmentation du nombre de personnes, originaires du département ou d'ailleurs, s'installer dans les villages environnants pour chercher un emploi à la mine. Certaines d'entre elles y resteront pendant toute la durée du projet.

Toute augmentation de population dans les villages aux infrastructures de base déjà inadéquates peut accentuer l'ampleur du problème. D'autre part, un afflux supplémentaire « d'étrangers » peut engendrer les tensions entre les populations autochtones, allochtones et allogènes.

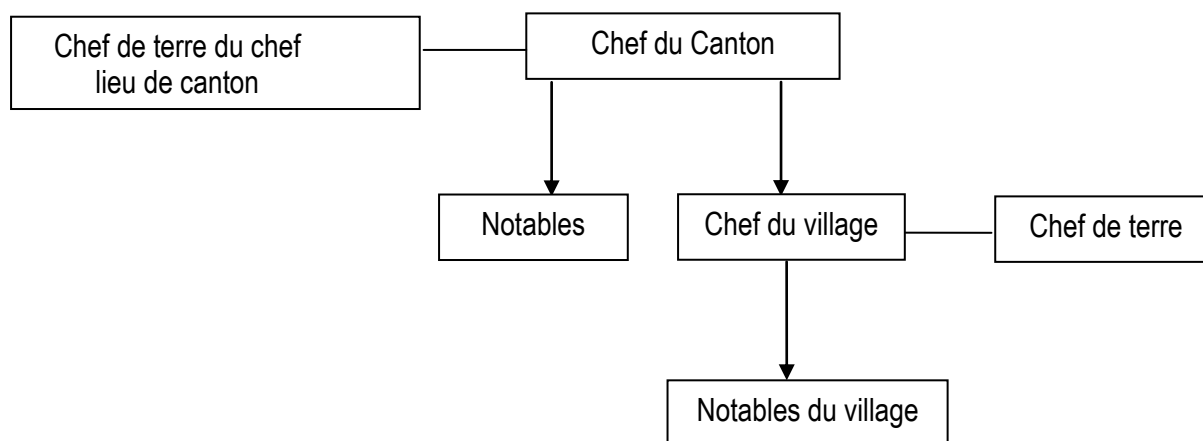
Cet impact peut être caractérisé comme local, fort et à moyen terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.45**). Des mesures d'accompagnement pourront être mises en place afin de minimiser tout incident potentiel mais surtout dans un but préventif. Toutes les parties concernées devront être impliquées dans ce processus.

Tableau 4.45 : Matrice des Impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement de la mine d'or	Afflux massif de la population	L'ouverture de la mine va attirer dans la zone un certain nombre de personnes à la recherche d'un emploi. Toute augmentation de population dans des villages aux infrastructures de base déjà inadéquates peut renforcer l'ampleur du problème. D'autre part, un afflux supplémentaire « d'étrangers » peut renforcer les tensions entre les populations autochtones, allochtones et allogènes.	Locale	Forte	Moyen Terme	Moyenne

Organisation sociale

L'organisation sociale, au niveau de la zone du projet se présente comme suit :



En règle générale, le trône de chef de canton appartient aux descendants directs du chef de terre du chef-lieu de canton. Il s'agit d'un trône familial tenu par l'aîné des héritiers et qui ne peut être commuté. L'intronisation de son occupant est organisée par un conseil des sages (garants de la tradition) composé de représentants issus de chaque village du canton.

A l'exception de Kanakono qui a recours au suffrage, le pouvoir local au niveau des villages est exercé par un chef dont le mode de sélection se fonde sur l'appartenance au lignage étroit de l'ancêtre fondateur. L'intronisation du chef de village procède d'une décision du conseil des sages du village qui sait d'avance à quelle famille revient le pouvoir. Au sein de cette famille désignée, l'autorité est transmise par succession à l'aîné des garçons.

Le chef de village est aidé dans sa tâche par une notabilité constituée généralement de collaborateurs issus des différentes concessions du village. La fonction de notable est liée aux critères d'âge et de moralité tels que l'honnêteté, la sagesse ou l'aptitude à gérer les affaires courantes.

Les terres de la zone du présent projet appartiennent au chef de terre du village de Sissingué.

Ainsi, à l'avènement de la mine, le chef et les notables en poste risquent-ils d'être de simples auxiliaires de l'administration moderne. Ainsi les domaines d'exercice de ce nouveau pouvoir risquent d'être limités.

Par contre, le pouvoir du chef de terre sera renforcé pendant les prises de décision. Le chef du village et ses notables qui n'ont pas l'onction du chef de terre pourraient voir leur fonction affaiblie et cela affecterait la cohésion sociale du village si nécessaire au développement harmonieux et paisible du projet. Cet impact peut être caractérisé comme local, fort et à long terme, lui conférant une importance majeure (**Tableau 4.46**).

Tableau 4.46 : Matrice des Impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement de la mine d'or	Affaiblissement du pouvoir social	Pouvoir réduit du chef de village et de ses notables qui pourrait affaiblir la cohésion sociale nécessaire à un développement harmonieux et paisible du projet	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

Sites sacrés et sites funéraires

D'après le plan de masse préliminaire, seul le site sacré **Navigolo** situé dans la zone requise pour le développement du projet aurifère pourrait disparaître. Par contre, aucun cimetière ne devrait faire l'objet de destruction. Toutefois, au cours des travaux, advenant découverte d'autres sites occultés par l'étude de l'état initial, des mesures seront prises leur épargnant profanation.

Cet impact du projet peut être caractérisé comme ponctuel, fort et à long terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.47**).

Tableau 4.47 : Matrice des Impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
La construction de l'usine de traitement du minerai	Disparition du ou des Sites funéraires et sites sacrés	le site sacré Navigolo situé sur la zone requise pour le développement du projet aurifère pourrait disparaître. Les habitants pourraient craindre la profanation et la perte de ces sites sacrés	Ponctuelle	Forte	Long Terme	Moyenne

Problème de développement induit

L'ouverture de la mine peut avoir un effet indirect négatif par l'accroissement d'activités illégales. Cet impact du projet peut être caractérisé comme local, fort et à long terme, lui conférant une importance

majeure (**Tableau 4.48**). Des mesures d'accompagnement doivent être proposées pour enrayer ce phénomène avant qu'il ne se développe.

Tableau 4.48 : Matrice des Impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement de la mine d'or	Problème de développement induit	L'ouverture de la mine peut avoir un effet indirect négatif par l'accroissement d'activités illégales.	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

Réactions des populations au projet

Outre les divers entretiens qui se sont déroulés pendant la mission de terrain de l'état zéro effectuée par CECAF International, plusieurs réunions d'informations ont été organisées par les responsables de la compagnie minière Perseus Mining Côte d'Ivoire avec les villageois afin de les informer de l'état d'avancement des travaux d'exploration.

Ces réunions ont aussi permis à la compagnie d'affirmer sa volonté et son engagement à poursuivre le développement du projet aurifère de Sissingué d'une façon respectueuse pour les communautés et l'environnement.

Au cours de la consultation du public, les inquiétudes évoquées par l'ensemble de la population de la zone d'étude sont :

- la cherté du coût de la vie au village ;
- la crainte de la dépravation des mœurs due à l'afflux de populations autochtones et allochtones ;
- le développement de l'insécurité (vol, drogue) ;
- la perte totale des terres pour l'agriculture après l'exploitation minière ;
- les risques liés aux déversements éventuels de produits chimiques dans les rivières et sur les sols pouvant entraîner des impacts sur l'état de l'environnement du village;
- les risques de maladies liées à l'afflux des populations en quête d'emploi ;
- l'abandon des activités agricoles par les jeunes au profit du travail à la mine ;
- la perte des gains financiers réguliers liés à la location des terres ;
- la faiblesse du niveau des dédommagements ;
- les emplois attribués aux étrangers ;
- la destruction des plantations de cultures pérennes ;
- la destruction des sites sacrés du fait de l'activité minière ;
- la fragilisation du tissu familial et les divorces, liés éventuellement à l'afflux de personnes ;
- les problèmes de cohabitation entre autochtones et populations d'origines diverses ;
- la profanation des sites sacrés du village et de la région ;
- la perte des droits ancestraux sur les terres ;
- l'insécurité routière à cause de l'afflux du trafic routier ;

- les problèmes de reconversion des jeunes à la fermeture de la mine ;
- la perte de l'identité culturelle.

Les souhaits des populations sont généralement tous identiques et ont trait aux opportunités d'emplois et au développement des infrastructures socio-économiques de leur village respectif.

En général, tout le monde souhaite la réalisation d'un projet de développement communautaire ayant des retombées sociales et économiques positives sur leur localité. Il faut noter que plusieurs des revendications faites par les personnes présentes aux réunions sont directement liées aux conditions précaires de leur village, notamment le manque d'infrastructures sociales.

Malgré les inconvénients d'un tel projet sur leur localité et les habitants, l'accroissement des emplois, les compensations pour pertes de biens et l'amélioration des infrastructures locales sont des avantages majeurs qui sont généralement clairement perçus, par les populations, comme pouvant compenser les considérations négatives du projet.

4.11.2 Impacts sur les vestiges

Les vestiges collectés ont révélé une diversité culturelle de l'époque préhistorique dans la zone du projet contribuant de façon significative à l'enrichissement de la collection archéologique nationale.

Aucun site archéologique particulier n'a été découvert dans la zone du développement du projet. Par contre, selon le plan masse préliminaire, certains vestiges tels que les fragments céramiques se trouvent légèrement au nord-est de la zone de développement du projet.

L'ouverture des carrières à ciel ouvert pourrait faire apparaître des vestiges d'intérêt national.

Cet impact du projet peut être caractérisé comme ponctuel, moyen et à moyen terme, lui conférant une importance mineure (**Tableau 4.49**).

Tableau 4.49 : Matrice des impacts négatifs sur les vestiges

Impacts négatifs sur les vestiges						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Ouverture des trois carrières et autres fosses	Destruction des vestiges importants découverts	Aucun site archéologique particulier n'a été découvert dans la zone du développement du projet. Par contre, certains vestiges tels que les fragments céramiques se trouvant au nord-est de la zone de développement du projet.	Ponctuelle	Moyen	Moyen Terme	Mineure

4.12 ENVIRONNEMENT SANITAIRE

Les opérations minières peuvent contribuer négativement de façon indirecte à la propagation de plusieurs maladies dans la zone du projet. Les chercheurs d'emploi venus de divers horizons augmenteraient l'effectif de la population riveraine et cela pourrait engendrer un déficit de la capacité sanitaire existante.

Cet impact du projet peut être caractérisé comme local, fort et à long terme, lui conférant une importance majeure (**Tableau 4.50**).

Tableau 4.50 : Matrice des Impacts négatifs sur la santé communautaire

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement de la mine d'or	Problème de développement des maladies	Les opérations minières peuvent entraîner inéluctablement des effets indirects négatifs liés à toute sorte de maladies (IST, VIH/Sida, maladies liées à l'eau, etc.)	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

4.13 PRODUCTION DE DECHETS NON MINIERS

L'opération du projet va générer plusieurs types et catégories de déchets non miniers tels que les déchets solides ménagers, les déchets industriels banaux, les déchets industriels spéciaux (DIS) (y compris les huiles usagées et les filtres à huiles) et les déchets de laboratoire. Ces déchets, s'ils ne sont pas gérés proprement peuvent être source de pollution de différents milieux récepteurs de l'environnement et notamment, l'air par les odeurs, les eaux de surface et souterraines et les sols. Cet impact du Projet peut être caractérisé comme ponctuel, fort et à long terme, lui conférant une importance moyenne (**Tableau 4.51**).

Tableau 4.51 : Matrice des Impacts - Production de déchets non miniers

Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Les divers types de déchets (solides ménagers, industriels banaux, industriels spéciaux et de laboratoire) qui seront produits, peuvent polluer différents milieux récepteurs de l'environnement, notamment, l'air par les odeurs, les eaux de surface et souterraines et les sols.	Ponctuelle	Forte	Long Terme	Moyenne

4.14 MATRICE DES IMPACTS

Paysage						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Travaux de terrassement et d'extraction et mise en tas des déchets miniers	Dégradation du paysage	Détérioration permanente de l'esthétique du site le rendant peu attractif et difficile à vivre.	Locale	Faible	Long Terme	Moyenne
Environnement atmosphérique en période de construction						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Mouvement des véhicules sur les routes	Formation de poussières	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les utilisateurs et augmenter le risque d'accidents	Ponctuelle	Faible	Court Terme	Mineure
Mouvement des engins de terrassement	Formation de poussières	Augmentation localisée des fines particules qui se déposeraient sur la végétation	Ponctuelle	Faible	Court terme	Mineure
Environnement atmosphérique en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Concassage du minerai	Formation de poussières à partir de sources fixes	Augmentation ponctuelle du taux de poussières pouvant affecter la santé des travailleurs du poste de concassage.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
combustion des fours de l'usine	Formation de poussières à partir de sources fixes	Faible augmentation ponctuelle du taux de poussières PM ₁₀ . Les particules se disperseront très vite dans l'atmosphère.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
Travail à l'explosif	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation potentielle des taux de poussières dans l'atmosphère à proximité des carrières.	Ponctuelle	faible	Moyen Terme	Mineure

Environnement atmosphérique en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Action du vent sur des surfaces libres	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation potentielle des taux de poussières dans l'atmosphère à proximité de l'usine.	Ponctuelle	faible	Moyen Terme	Mineure
Mouvement des véhicules sur les pistes carrossables	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les usagers des différentes pistes et augmenter le risque d'accidents	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne
Combustion des moteurs diesels	Production de gaz à effet de serre	Augmentation des taux de carbone dans l'atmosphère et autres gaz (SO ₂ et NO ₂)	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
Analyses au laboratoire	Emissions de gaz	Augmentation de la quantité de gaz qui menaceraient la santé des opérateurs du laboratoire	Ponctuelle	Forte	Moyen Terme	Mineure
Environnement atmosphérique en période de construction et des opérations						
Identification des impacts cumulatifs			Evaluation des impacts cumulatifs			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Ajout d'un 3 ^e Concasseur à l'usine	Augmentation de la quantité de poussière sur le site d'usine	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Locale	Faible	Moyen Terme	Mineure
Construction de la Station de traitement des eaux usées	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Locale	Faible	Court terme	Mineure
Construction de la Piste d'atterrissage	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Locale	Faible	Moyen terme	Mineure

Nuisances sonores et vibrations en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Concasseurs, usine de traitement et engins miniers	Emissions de bruits continus	A des niveaux supérieurs à 85 dBA le bruit peut affecter les facultés auditives des travailleurs et la population environnante	Ponctuelle	Forte	Moyen Terme	Moyenne
Travail aux explosifs dans les trois carrières	Emissions de bruits et vibrations	Effet sur les habitants	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne
Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Augmentation du niveau de bruit	Les aéronefs pourraient augmenter le niveau de bruit sur le site de la mine au cours du décollage et de l'atterrissage	Ponctuelle	Moyenne	Moyen terme	Mineure
Environnement aquatique en période de construction						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Préparation des sites et décapage des surfaces	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation des MES dans les cours d'eau avec possibilité d'envasement	Locale	Moyenne	Court Terme	Mineure
Utilisation d'engins pour la préparation des sites	Mauvaise qualité des eaux de surface	Perte d'huiles qui peuvent se retrouver dans les cours d'eau et affecter leur qualité	Ponctuelle	Moyenne	Court Terme	Mineure
Environnement aquatique en période de construction						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Viabilisation du site pour la construction	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes)	Locale	Moyenne	Court Terme	Mineure
Environnement aquatique en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Dégagement de l'emprise au sol des différents ouvrages	Perturbation du régime hydrologique	Modification du coefficient de ruissellement dû aux changements de la topographie et des conditions de surface pouvant favoriser un écoulement plus rapide	Locale	Moyenne	Long Terme	Moyenne

Environnement aquatique en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Pompage de l'eau pour combler le déficit du bilan hydraulique	Perturbation du régime hydrologique	Modification du débit et possibilités d'assèchement total de la Bagoé pendant de longues périodes pouvant affecter l'écosystème aquatique	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne
Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Perturbation du régime hydrologique	Modification légère du débit des ruisseaux mais qui ne devrait pas affecter les fonctions de l'écosystème aquatique notamment en aval de la zone du projet	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
Rejet accidentel d'effluent suite au percement d'un tuyau, rupture de flexible, etc.	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les effluents qui contiennent les cyanures atteignent les cours d'eau peuvent avoir un effet négatif sur l'écosystème aquatique en aval de la zone du projet	Ponctuelle	Forte	Moyen Terme	Moyenne
Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Mauvaise qualité des eaux de surface	Détérioration potentielle de la qualité des ruisseaux qui pourrait affecter les fonctions de l'écosystème aquatique	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
Ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation des MES dans les cours d'eau avec possibilité d'envasement affectant les fonctions de l'écosystème aquatique	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne
Environnement aquatique en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Oxydation des roches sulfureuses et formation de drainage acide	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les drainages acides formés lors de l'oxydation de certaines roches contenant des sulfures peuvent générer des effluents toxiques pour l'environnement aquatique.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure

Environnement aquatique en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Effluent domestiques et contenu des fosses septiques	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes) pouvant contaminer les eaux de surface	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne
Pertes de quantités variables d'hydrocarbures dans l'environnement	Mauvaise qualité des eaux de surface	La présence de larges quantités d'hydrocarbure sur le site, l'utilisation de véhicules et d'engins lourds ainsi que leur entretien nécessite une gestion particulière pour éviter leur perte dans l'environnement et une introduction dans les cours d'eau	Locale	Moyenne	Moyen Terme	Moyenne
Pertes des produits chimiques	Mauvaise qualité des eaux de surface	La présence de quantités importantes des produits chimiques dans les cours d'eau. Une bonne pratique de transport et manipulation de ces produits chimiques doit être enseignée aux agents commis à la tâche	Ponctuelle	Forte	Long Terme	Majeure
Environnement aquatique en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Pompage pour les besoins en eau potable	Mauvaise qualité et diminution de la quantité des eaux souterraines	Les taux de pompage seront faibles et compatibles avec la nature des aquifères de la zone du Projet. Aucun impact ne devrait être observé	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
Infiltrations à partir du parc à résidus	Mauvaise qualité des eaux souterraines	les eaux d'infiltrations circuleraient dans la nappe aquifère des altérites et pourraient, à long terme contaminer des nappes profondes (de type fracture) ainsi que les eaux de surface en aval	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

Environnement aquatique en période des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Infiltrations des produits chimiques	Mauvaise qualité des eaux souterraines	les produits chimiques pénétreraient dans les sous sols et pourraient, à long terme contaminer des nappes profondes (de type fracture)	Locale	Forte	Long Terme	Majeure
Environnement écologique en périodes de construction et des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Fragmentation, destruction, perte d'habitats ou d'espèces rares (en Côte d'Ivoire).	Le développement du projet ne devrait pas occasionner la destruction de forêts ou d'habitats ayant une valeur écologique notable.	Ponctuelle	Moyenne	Moyen Terme	Mineure
Différentes activités d'extraction	Nuisances (bruit, poussière, effluents) des activités du projet sur la faune	Certains groupes d'espèces tels que les poissons ou les oiseaux sont des populations à plus fort risque d'exposition aux nuisances générées par le projet.	Ponctuelle	Faible	Moyen Terme	Mineure
	Trous et fossés	Les animaux pourraient tomber et être emprisonnés dans les trous ou fosses creusées en phase travaux et exploitation	Locale	Moyenne	Long terme	Moyenne
Afflux de la population dans la zone du projet	Effets indirects du projet sur le milieu écologique	Augmentation de la chasse et surtout de la coupe d'arbres pour le bois de chauffe suite à une augmentation des populations dans les localités avoisinantes	Locale	Moyen	Moyen Terme	Moyenne
Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Risques d'accidents en percutant les oiseaux ou mammifères	Des risques d'accidents pourraient survenir sur les pistes d'atterrissage en percutant les oiseaux ou les mammifères	Ponctuelle	Moyenne	Moyen terme	Mineure

Environnement pédologique en périodes de construction et des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Les différentes activités de préparation des sites et la mise à nu de surfaces importantes de terrain	Erosion des sols	Activités de préparation des sites peuvent entraîner une perte de sols, qui par lessivage de particules fines peuvent engendrer une pollution des eaux de surface	Ponctuelle	Moyen	Moyen Terme	Mineure
La mauvaise manutention ou le déversement accidentel de produits chimiques dangereux lors du transport	Contamination du sol	La mauvaise manutention ou le déversement accidentel des produits chimiques dangereux et l'infiltration de métaux lourds à partir d'ouvrages tels que le parc à résidus ou la verse à stériles pourraient contaminer le sol.	Locale	Fort	Long Terme	Majeure
Occupation des sols en périodes de construction et des opérations						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus ainsi que l'ouverture voies internes	Destruction des exploitations agricoles	Le développement des ouvrages du projet va entraîner une perte d'exploitation agricole	Locale	Forte	Long Terme	Majeure
Impacts positifs sur le milieu socio-économique						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Création de nouveaux emplois	Formation et Emploi	Le projet créera près de 300 emplois directs et plusieurs emplois temporaires. La formation sera au cœur de la stratégie de développement du projet.	Régionale	Moyenne	Long Terme	Majeure

Impacts positifs sur le milieu socio-économique						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Payement de taxes	Redevance	L'amélioration des conditions de vie de la population se fera par versement des impôts à l'Etat de Côte d'Ivoire en vue de renforcer les infrastructures de la région.	Régionale	Moyenne	Long Terme	Majeure
Impacts négatifs sur le milieu socio-économique						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Déplacement de population possédant des hameaux	Quelques hameaux isolés sur l'emplacement des ouvrages importants seraient touchés. Tout déplacement de population est considéré comme un processus très complexe car il faut non seulement leur assurer un nouveau toit (si nécessaire) mais aussi une continuité de leurs moyens de subsistance.	Locale	Forte	Long Terme	Majeure
Développement de la mine d'or	Afflux massif de la population	L'ouverture de la mine va attirer dans la zone un certain nombre de personnes à la recherche d'un emploi. Toute augmentation de population dans des villages aux infrastructures de base déjà inadéquates peut renforcer l'ampleur du problème. D'autre part, un afflux supplémentaire « d'étrangers » peut renforcer les tensions entre les populations autochtones, allochtones et allogènes.	Locale	Forte	Moyen Terme	Moyenne

Impacts négatifs sur le milieu socio-économique						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement de la mine d'or	Affaiblissement du pouvoir social	Pouvoir réduit du chef de village et de ses notables qui pourrait affaiblir la cohésion sociale nécessaire à un développement harmonieux et paisible du projet	Locale	Forte	Long Terme	Majeure
La construction de l'usine de traitement du minerai	Disparition de ou des Sites funéraires et sites sacrés	le site sacré Navigolo situé sur la zone requise pour le développement du projet aurifère pourrait disparaître. Les habitants pourraient craindre la profanation et la perte de ces sites sacrés	Ponctuelle	Forte	Long Terme	Moyenne
Développement de la mine d'or	Problème de développement induit	L'ouverture des mines peut avoir un effet indirect négatif par l'accroissement d'activités illégales.	Locale	Forte	Long Terme	Majeure
Impacts négatifs sur les vestiges						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Ouverture des trois carrières et autres fosses	Destruction des vestiges importants découverts	Aucun site archéologique particulier n'a été découvert dans la zone du développement du projet. Par contre, certains vestiges tels que les fragments céramiques se trouvant au nord-est de la zone de développement du projet.	Ponctuelle	Moyen	Moyen Terme	Mineure
Impacts négatifs sur la santé communautaire						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Développement de la mine d'or	Problème de développement des maladies	Les opérations minières peuvent entraîner inéluctablement des effets indirects négatifs liés à toute sorte de maladies (liées à l'eau, IST, VIH/Sida).	Locale	Forte	Long Terme	Majeure

Impacts de la production de déchets non miniers						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Les divers types de déchets (solides ménagers, industriels banaux, industriels spéciaux et laboratoire) qui seront produits, peuvent polluer différents milieux récepteurs de l'environnement, notamment, l'air par les odeurs, les eaux de surface et souterraines et les sols.	Ponctuelle	Forte	Long Terme	Moyenne
Impacts interactifs sur les eaux, les sols, les terres						
Identification de l'impact			Evaluation de l'impact			
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse	Portée	Intensité	Durée	Importance
Fonctionnement du camp de vie et de l'Administration	Augmentation de la matière organique dans les eaux de surfaces, infertilité des sols, baisse du rendement agricole	Les eaux usées domestiques pourraient entraîner une augmentation de la matière organique dans les eaux de surface, une infertilité des sols, une faible perméabilité des sols irrigués et une baisse du rendement agricole	Locale	Faible	Moyen Terme	Mineure

5.0 MESURES D'ATTÉNUATION DES IMPACTS

5.1 INTRODUCTION

Cette section du rapport de l'étude d'impact environnemental et social présente les mesures envisagées par Perseus Mining Côte d'Ivoire pour maîtriser, atténuer ou éventuellement compenser les conséquences dommageables de l'exploitation, aussi bien pendant la phase de construction que pendant la période de fonctionnement des installations.

Les mesures de protection de l'environnement ont été classées par milieux récepteurs de l'environnement afin de pouvoir effectuer un lien direct avec les impacts potentiels majeurs présentés au chapitre 4.0 précédent. L'importance des impacts significatifs a été réévaluée après la mise en œuvre des mesures d'atténuations. Une estimation du coût de ces mesures est aussi présentée.

Les impacts du projet aurifère de Sissingué peuvent être classés comme projets miniers aurifères utilisant comme procédé la lixiviation en cuve et développés dans le contexte tropical de l'Afrique de l'Ouest. En conditions normales, les impacts négatifs peuvent être atténués par la mise en application de mesures de gestion environnementale relativement simples et maîtrisés grâce à un suivi régulier.

5.2 IMPACT SUR LE PAYSAGE

L'impact des opérations minières sur le paysage sera perceptible par les populations locales pendant plusieurs années et même après la fermeture de la mine si certaines dispositions ne sont pas prises. Au regard de la zone déjà dégradée, cet effet négatif aura lieu dans un milieu qui ne présente aucune valeur écologique, touristique et historique significative. Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.1** ci-dessous.

Tableau 5.1 : Mesures d'atténuations des impacts sur le paysage

Identification de l'impact		
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse
Travaux de terrassement et d'extraction et mise en tas des déchets miniers	Dégradation du paysage	Détérioration permanente de l'esthétique du site le rendant peu attractif et difficile à vivre.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Mise en place d'un programme de réhabilitation et de revégétalisation des zones dénudées dès la phase des opérations de terrassement.		Partie des budgets de réhabilitation (chapitre 7.0) et de gestion environnementale (coûts opérationnels)
Réduire l'abattage des arbres au minimum requis avec sensibilisation des populations et des travailleurs de la mine.		Procédure de gestion environnementale (chapitre 6.0)

5.3 ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE

5.3.1 Particules atmosphériques

5.3.1.1 Mesures d'atténuation de la phase de construction

Pendant la phase de construction, les sources potentielles de poussières seront limitées aux activités de terrassements et plus particulièrement au mouvement des véhicules qui font le transport du personnel ou des matériaux de construction sur le site. Cette source diffuse pourrait présenter des problèmes qui relèvent plus de la sécurité routière que d'une pollution environnementale, en l'occurrence une diminution ponctuelle de la visibilité sur les pistes pouvant augmenter le risque d'accidents. Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.2** ci-dessous.

Tableau 5.2 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu atmosphérique en période de construction

Identification de l'impact		
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse
Mouvement des véhicules sur les routes	Formation de poussière	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussière pouvant gêner les utilisateurs et augmenter le risque d'accidents
Mouvement des engins de terrassement	Formation de poussière	Augmentation localisée des fines particules qui se déposeraient sur la végétation
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Un camion-citerne dispersera de façon régulière de l'eau sur les pistes afin de les maintenir suffisamment humides limitant ainsi les conditions dans lesquelles les poussières sont engendrées.		Partie du budget de gestion environnementale
Sur le site du projet, la vitesse des véhicules sera réglementée par la pose de panneaux en divers endroits du site.		Partie du budget de gestion environnementale
Des consignes strictes seront distribuées aux sous-traitants et conducteurs de véhicules pour s'assurer qu'ils ne dépassent pas la vitesse autorisée. Ces consignes seront insérées sous forme de clauses spécifiques dans les contrats de sous-traitants.		Procédure de gestion environnementale
La surface de terrassement sera limitée au strict minimum, notamment à l'espace utile. Les surfaces nues seront engazonnées progressivement.		Partie du budget de gestion environnementale

5.3.1.2 Mesures d'atténuation de la phase de fonctionnement

Sources Fixes

Sur les trois sources fixes susceptibles de générer des particules de poussière, seul le concasseur de minerai nécessitera la mise en application de mesures d'atténuations qui relèvent plus de la santé des travailleurs que d'une pollution environnementale.

Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.3** suivant.

Tableau 5.3 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse
Concassage du minerai	Formation de poussière à partir de sources fixes	Augmentation ponctuelle du taux de poussières pouvant affecter la santé des travailleurs du poste de concassage.
combustion des fours de l'usine	Formation de poussière à partir de sources fixes	Faible augmentation ponctuelle du taux de poussières PM ₁₀ . Les particules se disperseront très vite dans l'atmosphère.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Des masques de protection contre les poussières seront distribués aux travailleurs du poste de concassage.		Procédure de gestion santé et hygiène. Coût des masques de protection compris dans le budget opérationnel.
Installation d'une cheminée du point le plus haut de l'usine		Partie du budget opérationnel

Sources diffuses

La principale source diffuse de poussière qui nécessitera l'adoption de mesures d'atténuations est le mouvement des véhicules sur les routes de latérite. Bien que le tracé des différentes voies d'accès et des routes de transport du minerai ait été choisi de façon à éviter le village de Sissingué, leurs différents utilisateurs, y compris les villageois traversant le permis d'exploitation, pourraient être sévèrement gênés. Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.4** ci-dessous.

Tableau 5.4: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse
Mouvement des véhicules sur les pistes carrossables	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussière pouvant gêner les usagers des différentes pistes et augmenter le risque d'accidents.
Travail à l'explosif	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation potentielle du taux de poussières dans l'atmosphère à proximité des carrières.
Action du vent sur des surfaces libres	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation potentielle du taux de poussières dans l'atmosphère à proximité de l'usine.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Limitation de vitesses de circulation et arrosage régulier des pistes par des camions citerne à eau. La fréquence d'arrosage dépendra des conditions météorologiques et du taux de fréquentation des pistes.		Partie du budget de gestion environnementale.
L'utilisation d'un système d'explosion qui pourrait réduire l'émission des poussières. Les aires d'explosion seront minimisées et la direction du vent sera contrôlée.		Partie du budget opérationnel et celui de gestion de l'environnement.
Avant l'explosion, la population sera informée et une sensibilisation accrue devra être faite auprès de celle-ci.		Procédure de bonne gestion environnementale.
Les surfaces libres seront régulièrement arrosées en période sèche pour éviter l'envol des poussières.		Partie du budget de gestion de l'environnement.

Il convient de noter que pendant la période de fonctionnement, les quantités de poussière (particules totales et PM₁₀) pourront être mesurées afin de vérifier le niveau d'impact prédit et de contrôler l'efficacité des mesures préconisées. La détermination du taux de poussière sera faite dans des zones sensibles, en l'occurrence la zone de l'usine et aux alentours du village de Sissingué.

5.3.1.3 Mesures d'atténuation des impacts cumulatifs

Usine de traitement

A l'usine, l'ajout d'un (1) concasseur dans la chaîne de traitement à deux (2) occasionne certainement un apport de poussière. Mais l'influence spatiale de l'impact, son intensité, et sa durée restent minime par rapport à l'unité initiale. De ce fait, l'ajout d'un concasseur dans la chaîne de concassage du minerai ne modifie en rien la matrice des impacts présentés. Les mesures préconisées résident essentiellement dans l'utilisation des masques de protection contre les poussières des employés qui travaillent à ce poste.

Station de traitement des eaux usées

Les travaux liés à la construction de la station de traitement des eaux usées pourraient provoquer une quantité de poussières cumulée à celles des sites prérequis des ouvrages du projet. Ces quantités de poussières restent également minimales par rapport à celles générées sur les sites du projet.

Pour atténuer cet impact, les surfaces du site seront régulièrement arrosées pour réduire les émissions Atmosphériques.

Piste d'atterrissage

Les travaux liés au terrassement et au fonctionnement de la piste d'atterrissage pourraient également occasionner une quantité de poussières cumulée à celles des sites prérequis des ouvrages du projet. Ces quantités de poussières restent également minimales par rapport à celles générées sur les sites du projet. Les surfaces de ce site seront constamment arrosées pour atténuer les émissions atmosphériques.

Les mesures d'atténuation et les coûts associés sont indiqués dans le tableau 5.5 ci-après.

Tableau 5.5: Mesures d'atténuations des impacts cumulatifs sur le milieu atmosphérique

Identification de l'impact		
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse
Ajout d'un 3 ^e Concasseur à l'usine	Augmentation de la quantité de poussière sur le site d'usine	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés
Construction de la Station de traitement des eaux usées	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés
Construction de la Piste d'atterrissage	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Utilisation de masques de protection contre les poussières		Partie du budget de gestion environnementale.
Surfaces des sites régulièrement à arroser pour réduire les émissions atmosphériques		Partie du budget opérationnel et celui de gestion de l'environnement.

5.3.2 Emissions gazeuses

Les principales émissions gazeuses générées par les activités de la mine proviendront des moteurs diesel des véhicules, des fours de régénération du charbon activé, des fourneaux de fusion et du groupe électrogène de secours et du laboratoire. Les équipements achetés seront neufs et les niveaux d'émissions des moteurs seront conformes aux normes internationales en vigueur.

L'évaluation des impacts a déterminé que les fumées au niveau du laboratoire pouvaient être très dangereuses pour les travailleurs du poste et qu'il fallait mettre en place des mesures d'atténuations. Il existe pour cela des extracteurs munis de filtres de récupération des fumées qui sont très efficaces. Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par Perseus Mining sont indiqués dans le **Tableau 5.6** ci-dessous.

Tableau 5.6: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu atmosphérique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Combustion des moteurs diesel	Production de gaz à effet de serre	Augmentation du taux de carbone dans l'atmosphère et autres gaz (SO ₂ et NO ₂).
Analyses au laboratoire	Emissions de gaz	Augmentation de la quantité de gaz qui menacerait la santé des opérateurs du laboratoire.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Sélection des engins diesels utilisant les produits de qualité de référence ; élaboration d'un programme de maintenance préventif ; réparation immédiate des engins et véhicules en panne et leurs révisions régulières.		Budget opérationnel du projet
Installation au laboratoire d'extracteurs munis de filtres de récupération des fumées.		Budget opérationnel du projet

5.3.3 Sources sonores et Vibrations

L'exploitation de la mine va engendrer une augmentation ponctuelle du niveau de bruit près des concasseurs de l'usine et locale dans le milieu environnant notamment à cause des activités de sautage à l'explosif. Ces deux impacts nécessiteront des mesures d'atténuations spécifiques présentées au **Tableau 5.7** et **Tableau 5.8** respectivement.

Pour le travail aux explosifs, le taux d'émission maximum pour le bruit des explosions mesuré aux abords du récepteur le plus proche sera conforme aux seuils limites fixés par la SFI (Maximum de 115 dB pouvant être dépassé de 5% sur 12 mois mais sans dépasser la limite absolue de 120 dB). Pour les vibrations ce taux maximum mesuré aux abords du récepteur le plus proche sera au maximum de 5 mm/s pouvant être dépassé de 5% sur 12 mois mais sans dépasser la limite absolue de 10 mm/s.

Il convient de noter que toutes les routes à haute fréquentation et en particulier les routes de transport du minerai sont situées très loin des zones d'habitation.

Tableau 5.7: Mesures d'atténuations des impacts sonores et vibrations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Concasseurs, usine de traitement et engins miniers	Emissions de bruits continus	A des niveaux supérieurs à 85 dBA le bruit peut affecter les facultés auditives des travailleurs et la population environnante.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Tout travailleur dans une zone bruyante de l'usine recevra des casques de protection de l'audition. En général, seul des travaux ponctuels sont requis dans ce genre d'endroit et pendant que l'appareillage est en marche.		Environ US\$ 500 pour une dizaine de casques
Faire des mesures de bruit aux fins d'identification d'impact potentiel. Construire des écrans acoustiques si cela est nécessaire afin de protéger la population environnante.		Partie du budget de gestion de l'environnement.

Tableau 5.8: Mesures d'atténuations des impacts sonores et vibrations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Travail aux explosifs dans les trois carrières	Emissions de bruits et vibrations	Effet sur les habitants
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Le sautage se fera par des techniques modernes de travail à l'explosif par un sous-traitant compétent ayant une expérience dans la sous-région.		Mesure non chiffrable - Procédure de bonne gestion opérationnelle
Afin de minimiser l'effet de surprise des détonations sur les populations, la compagnie s'assurera que les heures où auront lieu les explosions seront communiquées à l'avance aux habitants de Sissingué, ainsi qu'aux riverains.		Procédure de bonne gestion opérationnelle
Les vibrations générées par le sautage à l'explosif pourraient créer des fissurations dans les édifices des villages mentionnés ci-dessus. Par conséquent, les conditions structurales des bâtiments seront régulièrement suivies et des photos seront prises comme preuve à l'appui.		Un appareil photo, une base de données et une bonne procédure de gestion environnementale
Pendant chaque explosion, les niveaux sonores et les vibrations seront mesurés à environ 500 m de la carrière.		US\$ 3000 pour l'achat de l'appareil et une bonne procédure de gestion environnementale

Concernant les impacts cumulatifs liés aux bruits des aéronefs sur la piste d'atterrissage, de bonnes pratiques de port de masques de protection auditive seront transmises à tous les employés, notamment ceux qui interviennent sur la piste d'atterrissage ou à proximité. Par ailleurs, un plan de gestion du climat sonore sera mis en place dans la zone de la piste d'atterrissage pour éventuellement traiter les plaintes relative au bruit (tableau 5.9).

Tableau 5.9: Mesures d'atténuation des impacts cumulatifs liés aux nuisances sonores sur la piste d'atterrissage

Identification de l'impact		
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse
Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Augmentation du niveau de bruit	Les aéronefs pourraient augmenter le niveau de bruit sur le site de la mine au cours du décollage et de l'atterrissage
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Utilisation de masques de protection contre les bruits		Partie du budget de gestion environnementale.
Mise en place d'un plan de gestion des plaintes liées aux bruits sur la piste d'atterrissage		Partie du budget opérationnel et celui de gestion de l'environnement.

5.4 ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

5.4.1 Eaux de surface

5.4.1.1 Mesures d'atténuation de la période de construction

Pendant la période de construction, la préparation des sites, les rejets accidentels d'hydrocarbures et les effluents domestiques liés à la viabilisation du site ont été identifiés comme sources potentielles d'impact sur les eaux de surface. Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans les **Tableau 5.10**, **Tableau 5.11** et **Tableau 5.12**.

Tableau 5.10 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période de construction

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Préparation des sites et décapage des surfaces	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation des MES dans les cours d'eau avec possibilité d'envasement.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Des bassins de sédimentation seront construits aux points les plus bas du site de l'usine de traitement et stockage du minéral. Les bords de ces bassins seront plantés avec de l'herbe ou enrochés.		US\$ 4000 pour les bassins situés à l'aval de l'usine de traitement. Les bords de ces bassins seront plantés avec de l'herbe ou enrochés.

Tableau 5.11 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période de construction

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Utilisation d'engins pour la préparation des sites	Mauvaise qualité des eaux de surface	Perte d'huiles qui peuvent se retrouver dans les cours d'eau et affecter leur qualité.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Dans un but préventif, la compagnie introduira des exigences en matière de protection et de respect de l'environnement dans les contrats de sous-traitants. Il sera stipulé par exemple d'utiliser des véhicules bien entretenus, de stocker les hydrocarbures sur des aires de rétention appropriée ou encore de nettoyer un site en cas de pollution accidentelle engendrée suite à un non-respect des clauses.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

Tableau 5.12: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période de construction

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Viabilisation du site pour la construction	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes).
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Les effluents domestiques en provenance des toilettes seront drainés dans les fosses septiques.		Environ US\$ 1 000

5.4.1.2 Mesures d'atténuation des aspects hydrologiques

Changement de la topographie

Des changements de la topographie et l'emprise des différents ouvrages du projet aurifère de Sissingué peuvent modifier les conditions de surface des sous bassins versants de l'affluent de la Bagoé du site d'exploitation (Tableau 5.13).

Tableau 5.13: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Dégagement de l'emprise au sol des différents ouvrages	Perturbation du régime hydrologique	Modification du coefficient de ruissellement dû aux changements de la topographie et des conditions de surface pouvant favoriser un écoulement plus rapide.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
La conception et la construction des ouvrages du projet comprendront l'installation d'un réseau de fossés de dérivation, de canaux d'écoulement, de bassins de sédimentation, de ponceaux, etc. permettant de minimiser les effets négatifs liés à une augmentation du coefficient de ruissellement.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du projet

Approvisionnement en eau pour le procédé

Au niveau de la zone du Projet, les activités de pompage des eaux de surface correspondront à une réduction du débit total du fleuve la Bagoé. Ce fleuve n'est pas utilisé pour subvenir aux besoins des populations locales tels que l'approvisionnement en eau potable ou l'irrigation de champs. Par contre, Il faudra prévoir des mesures d'atténuations, notamment pour minimiser l'impact sur l'écosystème pendant l'étiage (Tableau 5.14).

S'il s'avérait nécessaire d'utiliser l'eau de la Bagoé, le débit maximum à pomper devrait être nettement inférieur à ceux définis aux stations de Kouto et de Papara respectivement 33.11m³/s et 42.76 m³/s.

Tableau 5.14 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Pompage de l'eau pour combler le déficit du bilan hydraulique	Perturbation du régime hydrologique	Modification du débit et possibilités d'assèchement de la Bagoé pendant de longues périodes pouvant affecter l'écosystème aquatique.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Le pompage de l'eau de la Bagoé sera restreint aux périodes pluvieuses. Pour le pompage de l'eau de la Bagoé du côté de la rive gauche appartenant à la République de Côte d'Ivoire, la compagnie adressera une demande auprès des autorités administratives (Direction de l'Hydraulique ou Direction des Ressources en Eau).		Bonne procédure de bonne gestion environnementale et opérationnelle

Rejet des eaux de l'exhaure

Le rejet de l'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies pourrait modifier légèrement le débit des ruisseaux. Mais l'activité ne devrait affecter le fonctionnement normal de l'écosystème aquatique en aval de la zone du projet (**Tableau 5.15**).

Tableau 5.15 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Perturbation du régime hydrologique	Modification légère du débit des ruisseaux mais qui ne devrait pas affecter les fonctions de l'écosystème aquatique notamment en aval de la zone du projet.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Conserver cette eau et la réutiliser pour arroser la route d'accès et les pistes à l'intérieur de la mine.		Budget opérationnel et une partie du budget de gestion de l'environnement

5.4.1.3 Mesures d'atténuation liées aux aspects qualitatifs

Mesures de prévention contre les déversements accidentels d'effluents ou solutions

A Sissingué, le procédé de traitement du minerai opérera en circuit fermé et la totalité des effluents liquides sera recyclée et réutilisée. Le bilan hydraulique sera négatif (ou déficitaire) et seuls des déversements accidentels pourraient être à l'origine d'une pollution du milieu aquatique. Des solutions contenant des cyanures pourraient être déversées accidentellement dans l'environnement suite au percement d'un tuyau, rupture de flexible, fuite d'une pompe, débordement d'une cuve de lixiviation, etc. Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.16**.

Rejet des eaux de l'exhaure

Toute l'exhaure sera utilisée comme source d'alimentation pour le procédé de traitement du minerai ou pour l'arrosage des pistes (pour réduire la formation de poussières) (**Tableau 5.17**). Rien ne devrait être rejeté dans les cours d'eau de la zone du Projet sauf peut être de façon naturelle pendant une forte saison des pluies. Cependant ces mesures particulières de prévention devront être mises en place. La qualité de cette exhaure devra être surveillée régulièrement, notamment en ce qui concerne les concentrations en arsenic. En cas de déversement dans les eaux de surface, les normes de rejet de la SFI seront respectées (MES <50 mg/l, As <0,1 mg/l).

Ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages

Une des conséquences possibles de l'effet du ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet est le transport de particules fines de sols qui peuvent engendrer une pollution des eaux de surface par accroissement des concentrations de matières en suspension. Des mesures particulières d'atténuation seront mises en place dès la conception du projet. Un suivi régulier de la qualité des eaux de surface permettra de vérifier l'efficacité de ces mesures (**Tableau 5.18**).

Tableau 5.16 : Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Rejet accidentel d'effluent suite au percement d'un tuyau, rupture de flexible, etc.	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les effluents contenant les cyanures, s'ils atteignent les cours d'eau peuvent avoir un effet négatif sur l'écosystème aquatique en aval de la zone du projet
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
La majorité des solutions contenant des cyanures se trouve à l'usine de traitement. Toutes les cuves, tuyaux ou pompes en contact avec des cyanures comprendront une zone de rétention pouvant récupérer les fuites accidentelles.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du Projet
Des inspections régulières des pompes, tuyaux, digue du parc à résidus et bassin de récupération des infiltrations seront réalisées par le département en charge du procédé		Procédure de bonne gestion opérationnelle (coûts opérationnels)
La qualité des eaux de surface en aval de l'usine et du parc à résidus sera suivie régulièrement par le département environnement. Ce suivi comprendra une analyse du pH, de la conductivité, des cyanures et métaux lourds.		Partie du budget de gestion environnementale (chapitre 6.0)
En cas de déversement accidentel par des cyanures, de l'hypochlorite de calcium sera disponible afin de détoxifier la zone qui aurait été accidentellement contaminée. L'hypochlorite de calcium peut être dispersé manuellement sur des solutions cyanurées qui auraient échappé du circuit. Les cyanures sont oxydés pour former un composé cyanate non toxique et finalement des carbonates et de l'ammoniaque.		US\$ 1000 pour un kit de décontamination et une bonne procédure de gestion environnementale

Tableau 5.17: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Mauvaise qualité des eaux de surface	Détérioration potentielle de la qualité des ruisseaux qui pourrait affecter les fonctions de l'écosystème aquatique
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Le rejet des eaux de l'exhaure se fera de façon contrôlée. Leur qualité sera continuellement surveillée au cas où l'eau de l'exhaure devrait être rejetée		Partie du budget de gestion environnementale

Tableau 5.18: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation des MES dans les cours d'eau avec possibilité d'envasement affectant les fonctions de l'écosystème aquatique
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Les eaux de ruissellement drainant la verse à stériles et l'usine de traitement où est stocké le minerai, seront dirigées dans le milieu naturel via des bassins de sédimentation.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du Projet
Une réhabilitation et revégétalisation précoce des sites et des zones exposées sera systématiquement considérée.		Procédure de bonne gestion opérationnelle (coûts opérationnels)
La qualité des eaux de surface à la sortie des bassins sera suivie régulièrement par le département environnement. Ce suivi comprendra une analyse du pH et des MES.		Partie du budget de gestion environnementale (chapitre 6.0)

Oxydation des roches sulfureuses et formation de drainage acide

Dans le cadre de ce projet, les tests statiques de formation acide sur la roche stérile n'ont pas révélé de potentiel favorable à leur formation. Ainsi, il est possible d'affirmer que le risque de voir apparaître un problème de drainage acide est pratiquement inexistant.

Cependant, des mesures particulières de prévention seront mises en place (**Tableau 5.19**).

Tableau 5.19: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Oxydation des roches sulfureuses et formation de drainage acide	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les drainages acides formés lors de la lixiviation de certaines roches contenant des sulfures peut générer des effluents toxiques pour l'environnement aquatique.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
En cours d'exploitation, des tests de potentiel acide seront effectués régulièrement sur des échantillons de stériles et minerai au fur et à mesure de leur extraction de la carrière. Si un problème apparaissait à ce moment là il sera toujours possible de prendre des mesures appropriées telle que l'encapsulation du matériel réactif.		Partie du budget de gestion environnementale

Effluents domestiques

Les effluents domestiques en provenance du camp d'habitation seront collectés et drainés dans des fosses sceptiques.

Pour certains sites éloignés et les différents bâtiments administratifs et techniques, il sera également nécessaire de traiter ces effluents en fosses septiques construites selon des normes internationales.

Les boues de traitement et le contenu des fosses septiques sera correctement éliminé afin d'éviter tout risque de pollution de l'environnement.

Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.20**.

Tableau 5.20: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Effluents domestiques et contenu des fosses septiques	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes) pouvant contaminer les eaux de surface.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Les effluents domestiques en provenance du camp d'habitation et les autres sites, des toilettes seront drainés dans les fosses septiques.		Environ US\$ 15 000
Lorsque les fosses sceptiques seront remplies la compagnie minière Perseus Mining prendra contact avec une structure nationale chargée de la gestion de ces eaux usées pour leur évacuation selon la procédure ivoirienne. Cette structure dénommée SODECI / Assainissement établira un programme périodique pour l'évacuation.		Partie du budget de gestion environnementale

Pertes d'hydrocarbures et déversement des produits chimiques

Des hydrocarbures pourraient être introduits dans l'environnement, suite à une défaillance technique d'un engin, à partir des eaux de ruissellement récoltées au niveau des ateliers d'entretien ou du dépôt d'hydrocarbures ou à partir d'une citerne lors d'un transvasement de produit.

Le déversement des produits chimiques dû à une mauvaise manutention ou suite à un accident lors du transport pourrait affecter la qualité des eaux.

Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par Perseus Mining Côte d'Ivoire sont indiqués dans le **Tableau 5.21**.

Tableau 5.21: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Manutention et entretien (Pertes de quantités variables d'hydrocarbures dans l'environnement)	Mauvaise qualité des eaux de surface	La présence de larges quantités d'hydrocarbure sur le site, l'utilisation de véhicules et d'engins lourds ainsi que leur entretien nécessite une gestion particulière pour éviter leur perte dans l'environnement et une introduction dans les cours d'eau.
Transport (Pertes des produits chimiques)	Mauvaise qualité des eaux de surface	La présence de quantités importantes des produits chimiques dans les cours d'eau.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Chaque citerne contenant des hydrocarbures sera construite sur une zone de rétention en béton qui pourra contenir le volume d'au moins une citerne en cas de rupture.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du projet. Cette mesure sera aussi imposée aux sous-traitants.
Les fûts contenant des huiles seront stockés sur une aire imperméable.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du projet.
Les ateliers seront construits sur une surface étanche permettant de diriger toutes pertes vers une fosse de récupération débouchant sur un séparateur à hydrocarbures. Les graisses accumulées dans ces systèmes seront éliminées par le fournisseur de produits pétroliers dans un site approprié.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du projet.
Dans un but préventif, la compagnie introduira des exigences en matière de protection et de respect de l'environnement dans les contrats de sous-traitants.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Une bonne pratique de transport et de manipulation de ces produits chimiques doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat. Transporter les produits chimiques uniquement la journée.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

5.4.2 Eaux souterraines

5.4.2.1 Impacts potentiels dus à l'exploitation des eaux souterraines

Les besoins en eau potable pour le personnel de la mine conduiraient la compagnie minière à la recherche d'une eau de qualité et de quantité suffisantes. Elle pourrait faire des forages d'eau équipés

de pompes électriques. Ainsi, le pompage excessif d'eau entraînerait le rabattement de la nappe souterraine.

Cette surexploitation de la nappe aquifère n'est pas envisagée dans le cas de figure. Un débit acceptable sera requis pour éviter cet impact.

Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.22**.

Tableau 5.22: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Pompage pour les besoins en eau potable	Mauvaise qualité et diminution de la quantité des eaux souterraines	Les taux de pompage seront faibles et compatibles avec la nature des aquifères de la zone du Projet. Aucun impact ne devrait être observé.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Installer une pompe électrique dont le débit de pompage ne sera pas supérieur à celui du forage. C'est-à-dire un volume d'eau utile et de bonne qualité selon la licence d'exploitation.		Budget d'investissement

5.4.2.2 Impacts potentiels dus aux infiltrations à partir du parc à résidus ou suite au déversement accidentel des produits chimiques

La qualité des eaux souterraines pourrait être altérée par une infiltration de métaux lourds à partir du parc à résidus ou suite à un déversement accidentel des produits chimiques au cours du transport et à une mauvaise manutention. Sans le système de récupération des eaux de percolation prévu, les eaux du parc à résidus et les produits chimiques s'infiltreraient et circuleraient dans l'aquifère des altérites pouvant, à long terme contaminer des aquifères profonds (de type fracture) et les eaux de surface en aval.

Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.23**.

Tableau 5.23: Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Infiltrations dans le sol à partir du parc à résidus	Mauvaise qualité des eaux souterraines	Les eaux d'infiltrations circuleraient dans la nappe aquifère des altérites et pourraient, à long terme contaminer les nappes profondes (de type fracture) ainsi que les eaux de surface en aval.
Infiltrations dans le sol des produits chimiques	Mauvaise qualité des eaux souterraines	les produits chimiques pénétreraient dans les sous sols et pourraient, à long terme contaminer des nappes profondes (de type fracture).
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Un système de récupération des eaux de percolation sera installé à la base de la digue. Il consistera en une tranchée d'environ trois mètres de profondeur et de 5 mètres de largeur qui visera à collecter les infiltrations à l'interface. Ces eaux de percolations seront récupérées dans un petit bassin construit à l'aval de la digue, puis pompées vers le parc à résidus ou vers l'usine de traitement du minerai afin d'être utilisées dans le procédé.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du parc à résidus.
Un site d'observation équipé de deux puits, sera construit à l'aval de la digue du parc à résidus. Un puits superficiel permettant de détecter une pollution éventuelle par les eaux de percolation et un puits plus profond permettant de suivre les modifications potentielles de la qualité des eaux souterraines en profondeur. Des échantillons seront prélevés régulièrement pour une détermination de paramètres tels que le pH, la conductivité, les cyanures, les métaux lourds et les principaux cations et anions (sodium, calcium, potassium, magnésium, chlorures).		Partie du budget de gestion environnementale
Une bonne pratique de transport et de manipulation de ces produits chimiques doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat. Transporter les produits chimiques uniquement la journée.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

5.5 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DU MILIEU ECOLOGIQUE

5.5.1 Impacts liés à la localisation des ouvrages

Dans le contexte du présent projet, le développement des carrières, de la verse à stériles, de la piste d'atterrissage, de l'usine de traitement et du parc à résidus ne devrait à aucun moment occasionner la destruction massive de forêts, d'habitats fragiles ou de milieux ayant une valeur écologique notable.

Cet impact sur la fragmentation, destruction, perte d'habitats ou d'espèces rares en Côte d'Ivoire (*Detarium microcarpum* de la famille des Caesalpinaceae et *Uvaria tortilis* de la famille des Annonaceae (voir **Carte 3.7** du chapitre description de l'Etat Initial)), bien que d'importance mineure dans le contexte de la zone du projet, recevra une attention particulière de la compagnie qui propose des mesures compensatoires pour la perte de végétation (**Tableau 5.24**).

Tableau 5.24: Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement écologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact		
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Fragmentation, destruction, perte d'habitats ou d'espèces rares (en Côte d'Ivoire).	Le développement du projet ne devrait pas occasionner la destruction de forêts ou d'habitats ayant une valeur écologique notable.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
La déforestation des sites sera sélective et progressive.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Avant tous travaux de préparation de surface, la terre végétale sera identifiée et récupérée pour être utilisée à des fins de réhabilitation.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Les activités de réhabilitation des sites seront initiées dès le début des opérations et incluront le remplacement des espèces rares.		Le programme préliminaire et les coûts de réhabilitation de la mine sont présentés au chapitre 7.0.

5.5.2 Impacts des opérations sur la faune terrestre et aquatique

Les différentes activités d'extraction et de traitement du minerai vont d'une part provoquer des nuisances comme le bruit, la poussière, ou des déversements accidentels d'effluent toxique et d'autre part créer des zones à risques pour la faune, en l'occurrence des étendues d'eau contenant des cyanures (bassins divers à l'unité de traitement). Ces activités peuvent être responsables de modifications locales de la composition de certaines espèces animales du milieu terrestre et aquatique.

Aussi, à la fin des opérations minières, certains trous laissés pourraient également créer des effets négatifs sur la faune terrestre si aucune disposition n'est prise.

Les mesures visant à limiter le bruit, la formation des poussières ou encore l'absence de rejets d'effluents contenant des cyanures, sont présentées dans les sections précédentes. Ces mesures contribueront de façon positive à la réduction des impacts sur la faune.

Dans le contexte de la zone du projet qui n'est ni sur une voie de migration des oiseaux ni dans une zone écologiquement riche, l'impact des nuisances créées par les opérations sur la faune est considéré comme mineure (**Tableau 5.25**).

5.5.3 Effets indirects du Projet

Un projet minier développé dans une zone rurale telle que celle de Sissingué peut avoir des effets indirects importants sur le milieu écologique.

En effet, la population des localités avoisinantes risque d'augmenter de façon significative avec comme conséquence probable un accroissement de la chasse et surtout de la coupe d'arbres pour le bois de chauffe. Or l'impact actuel sur ces deux ressources est déjà important comme révélé par les études de l'Etat Initial.

Des mesures seront proposées pour compenser cet impact d'importance moyenne (**Tableau 5.26**).

Tableau 5.25 : Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement écologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Différentes activités d'extraction	Nuisances (bruit, poussière, effluents) des activités du projet sur la faune	Certains groupes d'espèces tels que les poissons ou les oiseaux sont des populations à plus fort risque d'exposition aux nuisances générées par le projet.
	Trous et fossés	Les animaux pourraient tomber et être emprisonnés dans les trous ou fosses creusées en phase travaux et exploitation.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Les mesures visant à limiter le bruit, la formation des poussières ou encore l'absence de rejets d'effluents contenant des cyanures, sont présentées dans les sections précédentes. Ces mesures contribueront de façon positive à la réduction des impacts sur la faune.		Voir Tableaux respectifs
Tous les trous et fossés seront fermés progressivement jusqu'à la fermeture de la mine. Les fronts de taille des tranchées devront être inclinés pour permettre aux animaux de sortir.		Procédure opérationnelle

Tableau 5.26: Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement écologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Afflux de la population dans la zone du projet	Effets indirects du projet sur le milieu écologique	Augmentation de la chasse et surtout de la coupe d'arbres pour le bois de chauffe.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
L'inclusion dans les contrats d'employés et de sous-traitants d'une clause d'interdiction de chasser sur toute la surface de la licence d'exploitation. Sur le site une surveillance de la chasse sera effectuée par des employés qui seront amenés, dans le cadre de leur activité professionnelle, à circuler fréquemment sur les différentes pistes de la zone.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
L'affichage à différents endroits de la future mine de posters sur les espèces animales et végétales considérées comme "rares" ou vulnérables. Le cours de formation en environnement, qui sera dispensé à tous les employés, comprendra un module « Conservation de la faune et de la flore »		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

La présence de la faune dans un aéroport peut interférer avec les activités aéroportuaires et, par conséquent, représenter un risque potentiel pour la sécurité. Les grands mammifères n'étant pas en grand nombre dans la zone d'étude, des risques d'accidents sur les petits mammifères et principalement sur les oiseaux pourraient être probables au cours du décollage et de l'atterrissage des aéronefs sur la mine.

Afin de réduire les impacts entre la faune et les aéronefs sur la piste d'atterrissage, il convient de noter que la zone sera entièrement clôturée et un plan de délimitation des obstacles sera dressé pour sécuriser les activités sur la piste d'atterrissage (tableau 5.27).

Tableau 5.27 : Mesures d'atténuation des impacts des aéronefs sur la faune

Identification de l'impact		
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse
Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Risques d'accidents en percutant les oiseaux ou mammifères	Des risques d'accidents pourraient survenir sur les pistes d'atterrissage en percutant les oiseaux ou les mammifères
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Zone minière entièrement clôturée		Partie du budget de gestion environnementale.
Mise en place d'un Plan de délimitation des obstacles		Partie du budget opérationnel et celui de gestion de l'environnement.

5.6 ENVIRONNEMENT TERRESTRE

5.6.1 Mesures de conservation des sols

Afin de limiter le phénomène d'érosion qui pourrait être particulièrement important pendant les premiers mois de développement du projet, des mesures de conservation des sols seront intégrées dans la conception même du projet et adoptées lors de sa construction. Ces mesures sont proposées au **Tableau 5.28**.

Tableau 5.28: Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement pédologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Les différentes activités de préparation des sites et la mise à nu de surfaces importantes de terrain	Erosion des sols	Activités de préparation des sites peuvent entraîner une perte de sols, qui par lessivage de particules fines peuvent engendrer une pollution des eaux de surface.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Limiter la déforestation et le décapage des surfaces au minimum requis.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Appliquer une gestion adaptée des écoulements naturels et isoler les zones dénudées comme la carrière, la verse à stériles ou la zone de stockage du minerai par la construction de fossés de dérivation des eaux de ruissellement. De plus, les eaux de ruissellement seront déversées dans l'environnement.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement des ouvrages du projet.
Revégétalisation précoce des sites décapés et utilisation d'obstacles naturels posés en travers des pentes pour retenir les sols (Cordons pierreux), ou si nécessaire, des tapis anti érosion sur certaines parties jugées critiques.		Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement des ouvrages du projet.
Suivi régulier de l'efficacité des mesures et techniques adoptées par des inspections visuelles et la détermination des solides en suspension dans les eaux de surface pendant la saison des pluies.		Partie du budget de gestion environnementale.

5.6.2 Impacts potentiels liés à la détérioration du sol

En cas de déversement accidentel des produits chimiques dangereux sur le sol, la compagnie minière s'engage à réhabiliter très rapidement l'endroit affecté. Mais, dans la plupart des cas, une bonne stratégie de gestion des produits chimiques dangereux, notamment le cyanure sera mise en place conformément aux normes de gestion du cyanure au cours du transport et pendant la manutention. Cette méthode sera également appliquée aux hydrocarbures et leurs dérivés.

Les mesures d'atténuation envisagées par la compagnie et les coûts associés sont décrits dans le **Tableau 5.29**.

Tableau 5.29: Mesures d'atténuations des impacts sur l'environnement pédologique en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
La mauvaise manutention ou le déversement accidentel de produits chimiques dangereux lors du transport	Contamination du sol	La mauvaise manutention ou le déversement accidentel des produits chimiques dangereux et l'infiltration de métaux lourds à partir d'ouvrages tels que le parc à résidus ou la verse à stériles pourraient contaminer le sol.
Mesures d'atténuation ou compensatoires		Coûts associés
Une bonne pratique de manipulation de ces produits chimiques dangereux doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et de stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat. La gestion du cyanure doit répondre aux normes standards internationales.		Procédure de gestion environnementale et partie du budget de gestion environnementale.

5.6.3 Impacts sur l'agriculture et pertes d'exploitations agricoles

L'emprise au sol des différents ouvrages du Projet sera d'environ 560,48 ha y compris les périmètres de sécurité. A cela, il faudra ajouter le layon de la ligne électrique.

Les opérations de la compagnie auront un impact négatif direct et indirect majeur sur les activités agricoles de la zone du projet. Ainsi, il sera nécessaire de payer des indemnités aux personnes qui seront affectées par la perte de leurs champs et proposer des mesures d'accompagnement de portée globale positive.

Les indemnités payées seront conformes aux prescriptions de la législation Ivoiriennes, Règlement Minier, Article 107. Ce dernier stipule que pour une « occupation d'une durée supérieure à cinq ans ou des terres devenues impropres à la culture », le dédommagement (D) en francs CFA sera effectué selon la formule suivante :

$$D = (10 \times R) + (P \times S)$$

Avec : R = revenu annuel de la parcelle ; P = prix moyen d'acquisition ou d'usufruit d'un hectare ;
S = superficie en hectares.

Des dispositions nécessaires seront prises pour résoudre le problème sensible d'indemnisation des cultures avant le démarrage des travaux. Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le **Tableau 5.30**.

Tableau 5.30: Mesures d'atténuations des impacts sur l'occupation des sols en périodes de construction et des opérations

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus ainsi que l'ouverture de voies internes	Destruction des exploitations agricoles	Le développement des ouvrages du projet va entraîner une perte d'exploitation agricole.
Mesures compensatoires et d'accompagnement		Coûts associés
Les paysans détenant des champs et cultures ainsi que les propriétaires terriens touchés par les activités du projet seront compensés financièrement selon la réglementation en vigueur. Une évaluation exacte des champs et cultures sera réalisée pendant la période de construction.		Budget prévisionnel du projet
Avant la construction, la surface utile ou l'emprise des ouvrages doit être connue avec précision pour éviter de détruire massivement les cultures.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

5.7 Mesures d'atténuation des impacts interactifs sur les eaux, les sols et les terres

Les eaux usées provenant de l'administration et de la base vie peuvent être classées en deux groupes, il s'agit des eaux usées domestiques et des eaux de pluie.

Les effluents domestiques ou eaux d'égout en provenance de la base vie et de l'administration ont pour sources essentiellement les restaurants, les toilettes, les vestiaires les bureaux et les points de lavage des véhicules. Ces effluents domestiques présentent d'énormes risques environnementaux. Non traités, ils peuvent contaminer les eaux de surfaces notamment par une augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes). Le rejet des effluents domestiques comporte également un risque potentiel pour les sols cultivés, les cultures, les agriculteurs et aussi pour les consommateurs. Ces effluents contiennent généralement une quantité importante de micropolluants tels que les produits pharmaceutiques et les hormones excrétés dans les urines. A cela s'ajoute de grandes quantités de sels dont l'accumulation dans les sols fertilisés peut entraîner une salinisation, voire une sodisation. Des niveaux excédentaires de certains ions, tel que le sodium (Na⁺) et le chlorure (Cl⁻), entraînent une toxicité ou une carence en certains éléments nutritifs dans les plantes. Les effets négatifs de la salinité élevée du sol vont entraîner un retard de croissance causé par l'inhibition de la germination, qui pourrait causer la baisse des rendements agricoles. A tous ces effets négatifs, s'ajoutent les composants indésirables des eaux grises tels que les huiles et graisses et les tensioactifs ou surfactants qui, à long-terme, conduiraient à une faible perméabilité des sols irrigués avec des conséquences néfastes sur la productivité agricole et la durabilité de l'environnement. Ces effluents seront drainés à travers un réseau d'égout vers la station de traitement et subiront plusieurs étapes de traitement pour satisfaire les normes de rejets.

Quant aux eaux de pluies, elles seront drainées à l'aide de petits collecteurs à ciel ouvert. Ces eaux issues du drainage des surfaces non polluées seront acheminées directement vers les milieux récepteurs. Par ailleurs, ces eaux de ruissellement seront drainées là où possible de sorte à minimiser leur écoulement dans les infrastructures de la mine. Pour réduire les MES issue des surfaces de drainages et de l'érosion des sols, toutes les autres surfaces, hors mis les pistes seront engazonnées et les pentes des surfaces décapées seront les plus faibles possible afin de réduire l'érosion (tableau 5.31).

Tableau 5.31 : Mesures d'atténuation des impacts interactifs sur les eaux, les sols, les terres

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Fonctionnement du camp de vie et de l'Administration	Augmentation de la matière organique dans les eaux de surfaces, infertilité des sols, baisse du rendement agricole	Les eaux usées domestiques pourraient entraîner une augmentation de la matière organique dans les eaux de surface, une infertilité des sols, une faible perméabilité des sols irrigués et une baisse du rendement agricole
Mesures de renforcement		Coûts associés
Ces effluents seront drainés à travers un réseau d'égout vers la station de traitement et subiront plusieurs étapes de traitement pour satisfaire les normes de rejets.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Pistes à engazonner et pentes des surfaces décapées le plus faiblement possible afin de réduire l'érosion et les quantités de MES		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

5.8 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DU MILIEU HUMAIN

5.8.1 Renforcement des impacts socio-économiques positifs du Projet

Les impacts positifs du projet vont s'articuler principalement autour des avantages économiques qui auront, à court terme et à long terme, des effets positifs sur le milieu social. On peut penser notamment aux améliorations d'infrastructures et de services qui peuvent résulter de l'accroissement de revenus pour la région.

Sur le plan régional et national, le projet aura des impacts positifs sur l'emploi, la formation, le paiement de la redevance foncière, d'indemnités et de taxes, l'achat de biens et de services fabriqués ou vendus sur le territoire national et finalement la quantité d'or produite qui devrait permettre d'augmenter la production officielle de la Côte d'Ivoire.

Comme pour tout projet minier, l'ouverture du projet aurifère de Sissingué aura des impacts positifs et négatifs sur les aspects socio-économiques de la région. Cependant, les aspects positifs devraient considérablement prévaloir sur les aspects négatifs. Pour être pleinement ressentis, ces impacts d'une importance majeure devront être renforcés notamment par la mise en place d'une concertation et d'un dialogue régulier et effectif entre tous les acteurs politiques, sociaux et économiques concernés (**Tableau 5.32** et **Tableau 5.33**)

Tableau 5.32: Mesures de renforcement des impacts positifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Création de nouveaux emplois	Formation et Emploi	Le projet créera près de 300 emplois directs et plusieurs emplois temporaires. La formation sera au cœur de la stratégie de développement du projet.
Mesures de renforcement		Coûts associés
Les jeunes de la zone du projet et de la région seront employés en priorité après une sélection basée sur l'aptitude générale de la personne.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

Tableau 5.33 : Mesures de renforcement des impacts positifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Payment de taxes	Contribution au développement national (Redevance)	L'amélioration des conditions de vie de la population se fera par versement des impôts à l'Etat de Côte d'Ivoire en vue de renforcer les infrastructures de base de la région.
Mesures de renforcement		Coûts associés
Cet impact sera renforcé par un processus de concertation entre tous les acteurs politiques, sociaux et économiques concernés. La compagnie se conformera aux lois en vigueur.		A déterminer.

5.8.2 Déplacement de populations

Perseus Mining Côte d'Ivoire a compris que seule une approche participative pourra conduire à un développement équitable du projet et à des solutions comprises et acceptées par tous. Le déplacement de population, même à petite échelle, est considéré comme un processus très complexe qui s'effectue par étapes bien définies. Le maintien d'un dialogue continu avec les parties affectées et la mise en œuvre d'actions concrètes sont les seuls moyens d'acquiescer leur confiance.

L'expérience passée a montré que les projets de déplacement de populations ne pouvaient réussir que lorsqu'il était offert aux personnes déplacées des conditions de vie meilleures à celles dans lesquelles elles se trouvaient. Ce principe a été accepté par Perseus Mining Côte d'Ivoire qui préparera un plan de déplacement (physique et/ou économique) dès que les autorisations d'exploitations seront obtenues (**Tableau 5.34**).

Tableau 5.34: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Déplacement de population possédant des hameaux	Quelques hameaux isolés sur l'emplacement des ouvrages importants seraient touchés. Tout déplacement de population est considéré comme un processus très complexe car il faut non seulement leur assurer un nouveau toit (si nécessaire) mais aussi une continuité de leurs moyens de subsistance.
Mesures compensatoires et d'accompagnement		Coûts associés
Un plan de déplacement (physique et/ou économique) sera préparé par un spécialiste dès que les autorisations d'exploitations seront obtenues. Le déplacement répondra à un processus participatif qui sera réalisé et la mise en œuvre sera faite par le Personnel Environnement de Perseus Mining Côte d'Ivoire. Un comité d'arbitrage sera constitué pour régler les conflits qui pourraient naître.		Un montant de US\$ 60'000 a été provisionné à cet effet.
Les personnes déplacées qui auront reçu un dédommagement monétaire pour leur perte de revenu seront encouragées à participer dans des programmes de formation pour le développement de projets alternatifs et formation à l'investissement.		Un montant de US\$ 30'000 a été provisionné à cet effet.

5.8.3 Problèmes liés à l'immigration potentielle et à l'accroissement de population

Les exploitations minières engendrent généralement un afflux important de populations à la recherche d'un emploi, soit au sein de la mine soit pour satisfaire une augmentation de la demande de services qui se créent en parallèle au projet. Ce genre de migrations, vers des zones rurales où le niveau d'infrastructures est rudimentaire et l'emploi déjà précaire, peut avoir des répercussions socio-économiques et environnementales souvent négatives.

Au début de la période de construction, il est certain de voir une augmentation du nombre de personnes, originaires du département ou d'autres régions de la Côte d'Ivoire, s'installer dans les villages environnants pour rechercher un emploi à la mine. Certaines personnes nouvellement employées s'installeront pour la durée du projet dans les villages.

Toute augmentation de population dans des villages aux infrastructures de base déjà inadéquates peut renforcer l'ampleur du problème. D'autre part, un afflux supplémentaire « d'étranger » peut renforcer les tensions entre les populations autochtones, allochtones et allogènes.

Il ne sera du ressort ni des compétences de Perseus Mining Côte d'Ivoire de contrôler les flux migratoires potentiels au sein de la zone du projet. Cependant des mesures d'accompagnement telles que proposées ci-après (**Tableau 5.35**) pourront être mises en place afin de minimiser tout incident potentiel mais surtout dans un but préventif. Toutes les parties concernées devront être impliquées dans ce processus qui nécessite une transparence et une continuité de l'information.

Tableau 5.35: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Développement de la mine d'or	Afflux massif de la population	L'ouverture de la mine va attirer dans la zone un certain nombre de personnes à la recherche d'un emploi. Toute augmentation de population dans des villages aux infrastructures de base déjà inadéquates peut renforcer l'ampleur du problème. D'autre part, un afflux supplémentaire « d'étrangers » peut renforcer les tensions entre les populations autochtones, allochtones et allogènes.
Mesures compensatoires et d'accompagnement		Coûts associés
En tant que partenaire social, la compagnie s'engage à maintenir un dialogue et un contact permanent avec les autorités gouvernementales et traditionnelles, dans le but de suivre, prévenir et éventuellement proposer des solutions dans une optique de développement concerté avec les communautés. Par exemple, dès que possible, il sera très important, de s'assurer que le nombre d'emplois qui pourrait être généré soit communiqué aux représentants locaux et aux populations des villages de la zone du projet et de la sous-préfecture de Kanakono. Cette mesure devrait permettre d'éviter des attentes trop ambitieuses de la part des populations et peut être avoir une influence sur l'immigration au sein des villages de la zone du projet et au niveau de la sous-préfecture de Kanakono.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
L'une des infrastructures les plus sensibles en cas d'accroissement de la population est l'approvisionnement en eau potable. Par conséquent, Occidental Gold s'engage à construire un système d'hydraulique villageoise améliorée (HVA) pour augmenter la capacité d'approvisionnement actuelle à Sissingué.		Coût de l'étude US\$ 65 000

5.8.4 Organisation sociale

Le projet va se réaliser dans un environnement où les populations autochtones ont souvent, à tort ou à raison, pensé que l'administration agit toujours en faveur des allochtones et autres allogènes. Il faut donc être prudent dans la gestion des décisions à prendre en créant un cadre participatif qui reconnaisse l'organisation sociale de la région.

D'autre part, les terres de la zone du présent projet aurifère appartiennent au chef de terre du village de Sissingué qui verra son pouvoir plus renforcé.

Par conséquent, le chef et ses notables risquent d'être de simples auxiliaires de l'administration moderne au pouvoir limité car ils ne détiennent pas de pouvoir naturel. Or leur reconnaissance locale est nécessaire pour renforcer leur autorité au niveau de leur communauté respective et assumer à bien leur fonction de cohésion sociale.

Les mesures d'accompagnement sont proposées au **Tableau 5.36** ci-après.

Tableau 5.36 : Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Développement de la mine d'or	Affaiblissement du pouvoir social	Pouvoirs réduits du chef de village et de ses notables qui pourraient affaiblir la cohésion sociale nécessaire à un développement harmonieux et paisible du projet
Mesures compensatoires et d'accompagnement		Coûts associés
Pour que le processus consultatif soit efficace, la prééminence du chef de village de Sissingué sera admise. Egalement la reconnaissance locale du chef de terre est nécessaire pour renforcer la cohésion sociale. Toute prise de décision doit être collégiale.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

5.8.5 Sites funéraires et sites sacrés

D'après le plan de masse préliminaire, le site sacré **Navigolo** situé sur la zone requise pour le développement du projet aurifère pourrait disparaître. Par contre, aucun cimetière ne devrait faire l'objet de destruction. Cependant, si certains sites sacrés et même sites funéraires n'ont pas été recensés pendant la phase étude de l'état zéro, des mesures pour éviter la profanation involontaire d'un site lors de la préparation des terrains pour la construction seront prises (**Tableau 5.37**).

Tableau 5.37: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
La construction de l'usine de traitement du minerai	Disparition du ou des Sites funéraires et sites sacrés	le site sacré Navigolo situé sur la zone requise pour le développement du projet aurifère pourrait disparaître. Les habitants pourraient craindre la profanation et la perte de ces sites sacrés
Mesures compensatoires et d'accompagnement		Coûts associés
Les villageois concernés pourront participer à la mise en place et au suivi de mesures de protection des sites et leur assurer, dans la mesure du possible, un accès au site en tout temps.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Déplacement du site sacré Navigolo situé sur la zone requise pour le développement du projet aurifère		Un montant de US\$ 3'000 a été provisionné à cet effet.

5.8.6 Relations avec les communautés

Perseus Mining Côte d'Ivoire est conscient de l'importance de maintenir un dialogue ainsi que de bonnes relations avec les populations locales et les autorités. Cette tâche fera partie des priorités du responsable environnement qui sera employé au début de la période de construction.

Des réunions d'information seront régulièrement organisées avec les autorités traditionnelles, les représentants des services gouvernementaux, les populations, les groupements professionnels, et des représentants des femmes afin d'assurer une bonne communication et coopération entre les différentes parties. Un comité consultatif permanent sera créé à cet effet avec un représentant de toutes les parties concernées.

5.8.7 Problème de développement induit

Tableau 5.38: Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Développement de la mine d'or	Problème de développement induit	L'ouverture des mines peut avoir un effet indirect négatif par l'accroissement d'activités illégales.
Mesures compensatoires et d'accompagnement		Coûts associés
Comme pour la question de l'immigration, les problèmes de développement induit seront atténués par des mesures d'accompagnement basées sur le dialogue continu avec les partenaires sociaux et l'information auprès des employés de la mine et les populations locales.		Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

5.8.8 Mesures d'atténuations des impacts négatifs sur les vestiges

Les vestiges collectés ont révélé une diversité culturelle de l'époque préhistorique dans la zone du projet contribuant de façon significative à l'enrichissement de la collection archéologique nationale. Par contre, si au cours des travaux d'excavation des carrières à ciel ouvert et de terrassement, certains vestiges d'intérêt national ou international sont découverts, des mesures adéquates seront prises pour leur protection (Tableau 5.39).

Tableau 5.39: Mesures d'atténuation des impacts négatifs sur les vestiges.

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Ouverture des trois carrières et autres fosses	Destruction des vestiges importants découverts	Aucun site archéologique particulier n'a été découvert dans la zone du développement du projet. si au cours des travaux d'excavation des carrières à ciel ouvert et de terrassement, certains vestiges d'intérêt national ou international sont découverts, des mesures adéquates seront prises pour leur protection.
Mesures compensatoires et d'accompagnement		Coûts associés
Un spécialiste de l'Institut des arts et d'archéologies d'Abidjan sera contacté pour l'extraction du vestige en question.		Un montant de US\$ 7'000 a été provisionné à cet effet.

5.9 ENVIRONNEMENT SANITAIRE

Les opérations minières peuvent entraîner inéluctablement des effets indirects négatifs liés à toute sorte de maladies dans la zone du projet. Les chercheurs d'emploi venus de divers horizons augmenteraient l'effectif de la population riveraine et cela pourrait engendrer un déficit de la capacité sanitaire existante.

Les mesures d'atténuation et les coûts associés envisagés par la société minière sont indiqués dans le Tableau 5.40.

Tableau 5.40: Mesures d'atténuation des impacts négatifs la santé communautaire

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Développement de la mine d'or	Problème de développement des maladies	Les opérations minières peuvent entraîner inéluctablement des effets indirects négatifs liés à toute sorte de maladies dans la zone du projet
Mesures compensatoires et d'accompagnement		Coûts associés
Perseus Mining réalisera des campagnes d'éducation et de sensibilisation des employés et de la communauté.		Bonne procédure de gestion opérationnelle et du développement social.
Programme de surveillance sanitaire et de clinique médicale pour les employés sur le site.		Budget d'opération de la surveillance sanitaire
Inspections d'hygiène alimentaire (ex : Les pratiques et équipements de manipulation de nourriture)		

5.10. GESTION DES DECHETS NON MINIERES

5.10.1 Introduction et principes de base

A ce stade du projet, il est difficile de quantifier les volumes de déchets non miniers produits. Ainsi, seule une identification des principaux types de déchets et de leur mode possible d'évacuation a pu être effectuée.

La gestion des déchets se fera conformément à la législation en vigueur, notamment la loi n°96-766 du 3 Octobre 1996, portant code de l'environnement.

Les grands principes de gestion des déchets, qui seront adoptés par Perseus Mining Côte d'Ivoire sont :

- mettre à jour régulièrement le plan de gestion des déchets ;
- minimiser la production de déchets à tous les niveaux ;
- dans la mesure du concevable, trier et recycler les déchets dans le but de les revaloriser ;
- éliminer les déchets qui ne pourront être évités selon la méthode la plus appropriée à la nature du déchet et à un coup économiquement acceptable ;
- la recherche d'une collaboration avec d'autres opérateurs industriels;
- s'assurer que les sous-traitants ont été informés de leur responsabilité en matière de gestion des déchets.

5.10.2 Classification et gestion des déchets

Un premier recensement des différentes catégories et types de déchets a permis de proposer les classements et les modes d'éliminations présentés au **Tableau 5.41**.

Dès le début de la période de construction, Perseus Mining Côte d'Ivoire préparera un plan de gestion des déchets comprenant des procédures pour le ramassage, la quantification et l'élimination par type de déchet.

Tableau 5.41: Mesures d'atténuations des impacts de la production de déchets non miniers

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Les divers types de déchets (solides ménagers, industriels banaux, industriels spéciaux et laboratoire) qui seront produits, peuvent polluer différents milieux récepteurs de l'environnement, notamment, l'air par les odeurs, les eaux de surface et souterraines et les sols.
Mesures d'atténuation		Coûts associés
<p>Les déchets solides ménagers</p> <p>Ce type de déchet sera produit par les bureaux administratifs et techniques, la cantine et les ménages.</p> <p>Lorsqu'ils ne pourront être triés et revalorisés, ces déchets seront ramassés sur le site et transportés vers une décharge qui sera construite probablement au sein de la verse à stériles ou un site à faible perméabilité. Au sein de l'ouvrage, des tranchées seront ouvertes, remplies et recouvertes de matériaux inertes, en l'occurrence de la roche non minéralisée. Les matériaux entreposés seront compactés ou brûlés afin d'éviter une dispersion par les vents.</p>		Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs.
<p>Les déchets industriels banaux</p> <p>Cette classe de déchet comprendra principalement les pneus usagés des engins lourds et légers, les pièces métalliques, les tuyaux, les grilles et autre matériaux inertes usagés en provenance de l'unité de traitement et les déchets d'emballage de produits non toxique (plastiques, papiers, cartons).</p> <p>En première approche, si des filières de valorisation ne peuvent être trouvées localement et à un coup économiquement acceptable, cette catégorie de déchet sera aussi traitée dans la décharge locale, de la même façon que les déchets solides ménagers. Souvent, les pneus usagés et les pièces métalliques peuvent être facilement revendus.</p>		Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs.
<p>Les huiles usagées et les filtres à huiles comme déchets industriels spéciaux (DIS)</p> <p>Les huiles de vidanges seront produites à l'unité de traitement et au niveau des différents ateliers.</p> <p>Les huiles de vidanges seront systématiquement récupérées et évacuées, par le sous-traitant fournisseur des produits pétroliers, vers une filière de recyclage.</p> <p>Les filtres à huile seront drainés au maximum de l'huile qu'ils contiennent, aplatis et transportés à la décharge pour DIS située au sein de la verse à stériles.</p>		Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs.

Tableau 5.41: Mesures d'atténuations des impacts de la production de déchets non miniers (suite)

Identification de l'impact		
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse
Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Les divers types de déchets (solides ménagers, industriels banaux, industriels spéciaux et laboratoire) qui seront produits, peuvent polluer différents milieux récepteurs de l'environnement, notamment, l'air par les odeurs, les eaux de surface et souterraines et les sols.
Mesures d'atténuation		Coûts associés
<p>Les autres DIS</p> <p>Les déchets industriels spéciaux ou dangereux comprendront principalement les emballages plastiques et caisses en bois ayant contenu des cyanures. On peut aussi citer les batteries, les piles et des scories du four de calcination de l'or.</p> <p>Mode de gestion du cyanure</p> <p>A cause du risque potentiel d'une contamination par les cyanures, les emballages vides du cyanure devront être éliminés de façon à ne pas être récupérés par les populations locales.</p> <p>Les emballages doivent être rincés ou stérilisés par une solution de dioxyde de chlore. Ils seront aplatis et incinérés sur le site de la décharge pour DIS située au sein de la verse à stériles.</p> <p>Les batteries de véhicules pourront être envoyées vers une filière de recyclage.</p> <p>Les piles et les scories du four de calcination de l'or seront mélangés avec du ciment, conditionnés dans des fûts hermétiques et enfuis à la décharge pour DIS.</p>		Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs
<p>Les déchets de laboratoire</p> <p>Bien que les quantités produites peuvent être considérées comme très faible, tous les solutions acides, solutions aqueuses (qui contiendront des cyanures) et solvants seront récupérés dans des containers séparés pour un traitement ultérieur. Les solutions aqueuses contenant des cyanures seront maintenues à un pH avec de la chaux élevé pour éviter une volatilisation.</p> <p>De façon générale, les acides et les solutions aqueuses pourront être envoyés au parc à résidus où ils seront naturellement oxydés. Les solvants, principalement le DIBK (Di Iso-Butyl Kétone) pourront soit être traités comme ci-dessus, soit être brûlés, soit être détruits par l'effet des ultra violets après exposition au soleil dans des bacs.</p> <p>Les emballages ayant contenus des produits chimiques seront rincés et transportés à la décharge locale.</p>		Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs

5.11 MATRICE DES MESURES D'ATTENUATIONS

Mesures d'atténuations des impacts sur le paysage				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse		
Travaux de terrassement et d'extraction et mise en tas des déchets miniers	Dégradation du paysage	Détérioration permanente de l'esthétique du site le rendant peu attractif et difficile à vivre.	Mise en place d'un programme de réhabilitation et de revégétalisation des zones dénudées dès la phase des opérations de terrassement.	Partie des budgets de réhabilitation (chapitre 7.0) et de gestion environnementale (coûts opérationnels)
			Réduire l'abattage des arbres au minimum requis avec sensibilisation des populations et des travailleurs de la mine.	Procédure de gestion environnementale (chapitre 6.0)
Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu atmosphérique en période de construction				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse		
Mouvement des véhicules sur les routes	Formation de poussière	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les utilisateurs et augmenter le risque d'accidents	Un camion citerne dispersera de façon régulière de l'eau sur les pistes afin de les maintenir suffisamment humides limitant ainsi les conditions dans lesquelles les poussières sont engendrées.	Partie du budget de gestion environnementale
			Sur le site du projet, la vitesse des véhicules sera réglementée par la pose de panneaux en divers endroits du site.	Partie du budget de gestion environnementale
			Des consignes strictes seront distribuées aux sous-traitants et conducteurs de véhicules pour s'assurer qu'ils ne dépassent pas la vitesse autorisée. Ces consignes seront insérées sous forme de clauses spécifiques dans les contrats de sous-traitants.	Procédure de gestion environnementale
Mouvement des engins de terrassement	Formation de poussière	Augmentation localisée des fines particules qui se déposeraient sur la végétation	La surface de terrassement sera limitée au strict minimum, notamment à l'espace utile. Les surfaces nues seront engazonnées progressivement.	Partie du budget de gestion environnementale

Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu atmosphérique en période des opérations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse		
Concassage du minerai	Formation de poussière à partir de sources fixes	Augmentation ponctuelle du taux de poussières pouvant affecter la santé des travailleurs du poste de concassage.	Des masques de protection contre les poussières seront distribués aux travailleurs du poste de concassage.	Procédure de gestion santé et hygiène. Coût des masques de protection compris dans le budget opérationnel.
Combustion des fours de l'usine	Formation de poussière à partir de sources fixes	Faible augmentation ponctuelle du taux de poussières PM ₁₀ . Les particules se disperseront très vite dans l'atmosphère.	Installation d'une cheminée au-dessus du point le plus haut de l'usine	Partie du budget opérationnel
Mouvement des véhicules sur les pistes carrossables	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les usagers des différentes pistes et augmenter le risque d'accidents	Limitation de vitesses de circulation et arrosage régulier des pistes par des camions citerne à eau. La fréquence d'arrosage dépendra des conditions météorologiques et du taux de fréquentation des pistes.	Partie du budget de gestion environnementale
Travail à l'explosif	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation potentielle du taux de poussières dans l'atmosphère à proximité des carrières.	L'utilisation d'un système d'explosion qui pourrait réduire l'émission des poussières. Les aires d'explosion seront minimisées et la direction du vent sera contrôlée.	Partie du budget opérationnel
Action du vent sur des surfaces libres	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Augmentation potentielle du taux de poussières dans l'atmosphère à proximité de l'usine.	Les surfaces libres seront régulièrement arrosées en période sèche pour éviter l'envol des poussières.	Partie du budget de gestion de l'environnement.
Combustion des moteurs diesel	Production de gaz à effet de serre	Augmentation du taux de carbone dans l'atmosphère et autres gaz (SO ₂ et NO ₂)	Sélection des engins diesels utilisant les produits de qualité de référence ; élaboration d'un programme de maintenance préventif ; réparation immédiate des engins et véhicules en panne et leurs révisions régulières.	Budget opérationnel du projet
Analyses au laboratoire	Emissions de gaz	Augmentation de la quantité de gaz qui menacerait la santé des opérateurs du laboratoire	Installation au laboratoire d'extracteurs munis de filtres de récupération des fumées.	Budget opérationnel du projet

Mesures d'atténuations des impacts cumulatifs sur le milieu atmosphérique				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse		
Ajout d'un 3 ^e Concasseur à l'usine	Augmentation de la quantité de poussière sur le site d'usine	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Utilisation de masques de protection contre les poussières	Partie du budget de gestion environnementale
Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Surfaces des sites régulièrement à arroser pour réduire les émissions atmosphériques	Partie du budget opérationnel et celui de gestion de l'environnement.
Construction de la Piste d'atterrissage	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Surfaces des sites régulièrement à arroser pour réduire les émissions atmosphériques	Partie du budget opérationnel et celui de gestion de l'environnement.
Mesures d'atténuation des impacts interactifs sur les eaux, les sols, les cultures				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse		
Fonctionnement du camp de vie et de l'Administration	Fonctionnement du camp de vie et de l'Administration	Les eaux usées domestiques pourraient entraîner une augmentation de la matière organique dans les eaux de surface, une infertilité des sols, une faible perméabilité des sols irrigués et une baisse du rendement agricole	Ces effluents seront drainés à travers un réseau d'égout vers la station de traitement et subiront plusieurs étapes de traitement pour satisfaire les normes de rejets. Pistes à engazonner et pentes des surfaces décapées le plus faiblement possible afin de réduire l'érosion et les quantités de MES	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle

Mesures d'atténuations des impacts sonores et vibrations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Concasseurs, usine de traitement et engins miniers	Emissions de bruits continus	A des niveaux supérieurs à 85 dBA le bruit peut affecter les facultés auditives des travailleurs et la population environnante	Tout travailleur dans une zone bruyante de l'usine recevra des casques de protection de l'audition. En général, seul des travaux ponctuels sont requis dans ce genre d'endroit et pendant que l'appareillage est en marche.	Environ US\$ 500 pour une dizaine de casques
			Faire des mesures de bruit aux fins d'identification d'impact potentiel. Construire des écrans acoustiques si cela est nécessaire afin de protéger la population environnante.	Partie du budget de gestion de l'environnement.
Travail aux explosifs dans les trois carrières	Emissions de bruits et vibrations	Effet sur les habitants	Le sautage se fera par des techniques modernes de travail à l'explosif par un sous-traitant compétent ayant une expérience dans la sous-région	Mesure non chiffrable - Procédure de bonne gestion opérationnelle
			Afin de minimiser l'effet de surprise des détonations sur les populations, la compagnie s'assurera que les heures où auront lieu les explosions seront communiquées à l'avance aux habitants du village de Sissingué, ainsi qu'aux riverains.	Procédure de bonne gestion opérationnelle
			Les vibrations générées par le sautage à l'explosif pourraient créer des fissurations dans les édifices des villages mentionnés ci-dessus. Par conséquent, les conditions structurales des bâtiments seront régulièrement suivies et des photos seront prises comme preuve à l'appui.	Un appareil photo, une base de données et une bonne procédure de gestion environnementale
			Pendant chaque explosion, les niveaux sonores et les vibrations seront mesurés à environ 500 m de la carrière.	US\$ 3000 pour l'achat de l'appareil et une bonne procédure de gestion environnementale
Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Augmentation du niveau de bruit	Les aéronefs pourraient augmenter le niveau de bruit sur le site de la mine au cours du décollage et de l'atterrissage	Utilisation de masques de protection contre les bruits	Partie du budget de gestion environnementale.
			Mise en place d'un plan de gestion des plaintes liées aux bruits sur la piste d'atterrissage	Partie du budget opérationnel et celui de gestion de l'environnement.

Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période de construction				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse		
Préparation des sites et décapage des surfaces	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation des MES dans les cours d'eau avec possibilité d'envasement	Des bassins de sédimentation seront construits aux points les plus bas du site de l'usine de traitement et stockage du minerai. Les bords de ces bassins seront plantés avec de l'herbe ou enrochés.	US\$ 4000 pour les bassins situés à l'aval de l'usine de traitement. Les bords de ces bassins seront plantés avec de l'herbe ou enrochés.
Utilisation d'engins pour la préparation des sites	Mauvaise qualité des eaux de surface	Perte d'huiles qui peuvent se retrouver dans les cours d'eau et affecter leur qualité	Dans un but préventif, la compagnie introduira des exigences en matière de protection et de respect de l'environnement dans les contrats de sous-traitants. Il sera stipulé par exemple d'utiliser des véhicules bien entretenus, de stocker les hydrocarbures sur des aires de rétention appropriée ou encore de nettoyer un site en cas de pollution accidentelle engendrée suite à un non-respect des clauses.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période de construction				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Viabilisation du site pour la construction	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes)	Les effluents domestiques en provenance des toilettes seront drainés dans les fosses septiques.	US\$ 1000 pour la construction

Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Dégagement de l'emprise au sol des différents ouvrages	Perturbation du régime hydrologique	Modification du coefficient de ruissellement dû aux changements de la topographie et des conditions de surface pouvant favoriser un écoulement plus rapide	La conception et la construction des ouvrages du projet comprendront l'installation d'un réseau de fossés de dérivation, de canaux d'écoulement, de bassins de sédimentation, de ponceaux, etc. permettant de minimiser les effets négatifs liés à une augmentation du coefficient de ruissellement.	Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du projet
Pompage de l'eau pour combler le déficit du bilan hydraulique	Perturbation du régime hydrologique	Modification du débit et possibilités d'assèchement de la Bagoé pendant de longues périodes pouvant affecter l'écosystème aquatique	Le pompage de l'eau de la Bagoé sera restreint aux périodes pluvieuses. Pour le pompage de l'eau de la Bagoé du côté de la rive gauche appartenant à la République de Côte d'Ivoire, la compagnie adressera une demande auprès des autorités administratives (Direction de l'Hydraulique ou Direction des Ressources en Eau).	Bonne procédure de bonne gestion environnementale et opérationnelle
Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Perturbation du régime hydrologique	Modification légère du débit des ruisseaux mais qui ne devrait pas affecter les fonctions de l'écosystème aquatique notamment en aval de la zone du projet	Conserver cette eau et la réutiliser pour arroser la route d'accès et les pistes à l'intérieur de la mine.	Budget opérationnel et une partie du budget de gestion de l'environnement
Rejet accidentel d'effluent suite au percement d'un tuyau, rupture de flexible, etc.	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les effluents qui contenant les cyanures, s'ils atteignent les cours d'eau, peuvent avoir un effet négatif sur l'écosystème aquatique en aval de la zone du projet	La majorité des solutions contenant des cyanures se trouve à l'usine de traitement. Toutes les cuves, tuyaux ou pompes en contact avec des cyanures comprendront une zone de rétention pouvant récupérer les fuites accidentelles.	Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du Projet
			Des inspections régulières des pompes, tuyaux, digue du parc à résidus et bassin de récupération des infiltrations seront réalisées par le département en charge du procédé	Procédure de bonne gestion opérationnelle (coûts opérationnels)
			En cas de déversement accidentel par des cyanures, de l'hypochlorite de calcium sera disponible afin de détoxifier la zone qui aurait été accidentellement contaminée. L'hypochlorite de calcium peut être dispersé manuellement sur des solutions cyanurées qui auraient échappé du circuit. Les cyanures sont oxydés pour former un composé cyanate non toxique et finalement des carbonates et de l'ammoniaque.	US\$ 1000 pour un kit de décontamination et une bonne procédure de gestion environnementale

Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Source d'impact	Impact identifié	Analyse		
Rejet accidentel d'effluent suite au percement d'un tuyau, rupture de flexible, etc.	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les effluents qui contiennent les cyanures atteignent les cours d'eau peuvent avoir un effet négatif sur l'écosystème aquatique en aval de la zone du projet	La qualité des eaux de surface en aval de l'usine et du parc à résidus sera suivie régulièrement par le département environnement. Ce suivi comprendra une analyse du pH, de la conductivité, des cyanures et métaux lourds.	Partie du budget de gestion environnementale (chapitre 6.0)
Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Mauvaise qualité des eaux de surface	Détérioration potentielle de la qualité des ruisseaux qui pourrait affecter les fonctions de l'écosystème aquatique	Le rejet des eaux de l'exhaure se fera de façon contrôlée. Leur qualité sera continuellement surveillée au cas où l'eau de l'exhaure devrait être rejetée	Partie du budget de gestion environnementale
Ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation des MES dans les cours d'eau avec possibilité d'envasement affectant les fonctions de l'écosystème aquatique	Les eaux de ruissellement drainant la verse à stériles et l'usine de traitement ou est stocké le minerai, seront dirigées dans le milieu naturel via des bassins de sédimentation.	Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du Projet
			Une réhabilitation et revégétalisation précoce des sites et des zones exposées sera systématiquement considérée.	Procédure de bonne gestion opérationnelle (coûts opérationnels)
			La qualité des eaux de surface à la sortie des bassins sera suivie régulièrement par le Personnel environnement. Ce suivi comprendra une analyse du pH et des MES.	Partie du budget de gestion environnementale (chapitre 6.0)
Oxydation des roches sulfureuses et de formation de drainage acide	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les drainages acides formés lors de la lixiviation de certaines roches contenant des sulfures peuvent générer des effluents toxiques pour l'environnement aquatique.	En cours d'exploitation, des tests de potentiel acide seront effectués régulièrement sur des échantillons de stériles et minerai au fur et à mesure de leur extraction de la carrière. Si un problème apparaissait à ce moment là il sera toujours possible de prendre des mesures appropriées telle que l'encapsulation du matériel réactif.	Partie du budget de gestion environnementale
Effluents domestiques et contenu des fosses septiques	Mauvaise qualité des eaux de surface	Augmentation de la matière organique et d'organismes pathogènes (coliformes) pouvant contaminer les eaux de surface	Les effluents domestiques en provenance du camp d'habitation et les autres sites, des toilettes seront drainés dans les fosses septiques.	Environ US\$ 15 000
			Lorsque les fosses septiques seront remplies la compagnie minière Perseus Mining prendra contact avec une structure nationale chargée de la gestion de ces eaux usées pour leur évacuation selon la procédure ivoirienne. Cette structure dénommée SODECI / Assainissement établira un programme périodique pour l'évacuation.	Partie du budget de gestion environnementale

Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Manutention et entretien de (Pertes de quantités variables d'hydrocarbures dans l'environnement)	Mauvaise qualité des eaux de surface	La présence de larges quantités d'hydrocarbure sur le site, l'utilisation de véhicules et d'engins lourds ainsi que leur entretien nécessite une gestion particulière pour éviter leur perte dans l'environnement et une introduction dans les cours d'eau.	Chaque citerne contenant des hydrocarbures sera construite sur une zone de rétention en béton qui pourra contenir le volume d'au moins une citerne en cas de rupture.	Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du projet. Cette mesure sera aussi imposée aux sous-traitants.
			Les fûts contenant des huiles seront stockés sur une aire imperméable.	Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du projet
			Les ateliers seront construits sur une surface étanche permettant de diriger toutes pertes vers une fosse de récupération débouchant sur un séparateur à hydrocarbures. Les graisses accumulées dans ces systèmes seront éliminées par le fournisseur de produits pétroliers dans un site approprié.	Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du projet.
			Dans un but préventif, la compagnie introduira des exigences en matière de protection et de respect de l'environnement dans les contrats de sous-traitants.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Transport (Pertes des produits chimiques)	Mauvaise qualité des eaux de surface	La présence de quantités importantes des produits chimiques dans les cours d'eau.	Une bonne pratique de transport et de manipulation de ces produits chimiques doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat. Transporter les produits chimiques uniquement la journée.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
			Dans un but préventif, la compagnie introduira des exigences en matière de protection et de respect de l'environnement dans les contrats de sous-traitants.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Pompage pour les besoins en eau potable	Mauvaise qualité et diminution de la quantité des eaux souterraines	Les taux de pompage seront faibles et compatible avec la nature des aquifères de la zone du Projet. Aucun impact ne devrait être observé	Installer une pompe électrique dont le débit de pompage ne sera pas supérieur à celui du forage. C'est-à-dire un volume d'eau utile et de bonne qualité selon la licence d'exploitation.	Budget d'investissement

Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu aquatique en période des opérations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Infiltrations dans le sol à partir du parc à résidus	Mauvaise qualité des eaux souterraines	Les eaux d'infiltrations circuleraient dans la nappe aquifère des altérites et pourraient, à long terme contaminer les nappes profondes (de type fracture) ainsi que les eaux de surface en aval.	Un système de récupération des eaux de percolation sera installé à la base de la digue. Il consistera en une tranchée d'environ trois mètres de profondeur et de 5 mètres de largeur qui visera à collecter les infiltrations à l'interface. Ces eaux de percolations seront récupérées dans un petit bassin construit à l'aval de la digue, puis pompées vers le parc à résidus ou vers l'usine de traitement du minerai afin d'être utilisées dans le procédé.	Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement du parc à résidus.
			Un site d'observation équipé de deux puits, sera construit à l'aval de la digue du parc à résidus. Un puits superficiel permettant de détecter une pollution éventuelle par les eaux de percolation et un puits plus profond permettant de suivre les modifications potentielles de la qualité des eaux souterraines en profondeur. Des échantillons seront prélevés régulièrement pour une détermination de paramètres tels que le pH, la conductivité, les cyanures, les métaux lourds et les principaux cations et anions (sodium, calcium, potassium, magnésium, chlorures).	Partie du budget de gestion environnementale
Infiltrations dans le sol des produits chimiques	Mauvaise qualité des eaux souterraines	les produits chimiques pénétreraient dans les sous sols et pourraient, à long terme contaminer des nappes profondes (de type fracture)	Une bonne pratique de transport et de manipulation de ces produits chimiques doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat. Transporter les produits chimiques uniquement la journée.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu écologique en périodes de construction et des opérations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Fragmentation, destruction, perte d'habitats ou d'espèces rares (en Côte d'Ivoire).	Le développement du projet ne devrait pas occasionner la destruction de forêts ou d'habitats ayant une valeur écologique notable.	La déforestation des sites sera sélective et progressive. Avant tous travaux de préparation de surface, la terre végétale sera identifiée et récupérée pour être utilisée à des fins de réhabilitation	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
		Le développement du projet ne devrait pas occasionner la destruction de forêts ou d'habitats ayant une valeur écologique notable.	Les activités de réhabilitation des sites seront initiées dès le début des opérations et incluront le remplacement des espèces rares.	Le programme préliminaire et les coûts de réhabilitation de la mine sont présentés au chapitre 7.0.
Afflux de la population dans la zone du projet	Effets indirects du projet sur le milieu écologique	Augmentation de la chasse et surtout de la coupe d'arbres pour le bois de chauffe.	L'inclusion dans les contrats d'employés et de sous-traitants d'une clause d'interdiction de chasser sur toute la surface de la licence d'exploitation. Sur le site une surveillance de la chasse sera effectuée par des employés qui seront amenés, dans le cadre de leur activité professionnelle, à circuler fréquemment sur les différentes pistes de la zone.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
			L'affichage à différents endroits de la future mine de posters sur les espèces animales et végétales considérées comme "rares" ou vulnérables. Le cours de formation en environnement, qui sera dispensé à tous les employés, comprendra un module « Conservation de la faune et de la flore »	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Risques d'accidents en percutant les oiseaux ou mammifères	Des risques d'accidents pourraient survenir sur les pistes d'atterrissage en percutant les oiseaux ou les mammifères	Zone minière entièrement clôturée	Partie du budget de gestion environnementale.
			Mise en place d'un Plan de délimitation des obstacles	Partie du budget opérationnel et celui de gestion de l'environnement.

Mesures d'atténuations des impacts sur le milieu pédologique en périodes de construction et des opérations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Les différentes activités de préparation des sites et la mise à nu de surfaces importantes de terrain	Erosion des sols	Activités de préparation des sites peuvent entraîner une perte de sols, qui par lessivage de particules fines peuvent engendrer une pollution des eaux de surface	<p> limiter la déforestation et le décapage des surfaces au minimum requis.</p> <p> Appliquer une gestion adaptée des écoulements naturels et isoler les zones dénudées comme la carrière, la verse à stériles ou la zone de stockage du minerai par la construction de fossés de dérivation des eaux de ruissellement. De plus, les eaux de ruissellement seront déversées dans l'environnement.</p>	<p> Bonne procédure environnemental</p> <p> Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement des ouvrages du projet.</p>
Les différentes activités de préparation des sites et la mise à nu de surfaces importantes de terrain	Erosion des sols	Activités de préparation des sites peuvent entraîner une perte de sols, qui par lessivage de particules fines peuvent engendrer une pollution des eaux de surface	<p> Revégétalisation précoce des sites décapés et utilisation d'obstacles naturels posés en travers des pentes pour retenir les sols (Cordons pierreux) ou des tapis anti érosion sur certaines parties jugées critiques.</p> <p> Suivi régulier de l'efficacité des mesures et techniques adoptées par des inspections visuelles et la détermination des solides en suspension dans les eaux de surface pendant la saison des pluies.</p>	<p> Compris dans le coût de conception et le capital d'investissement des ouvrages</p> <p> Partie du budget de gestion environnementale.</p>
Mesures d'atténuations des impacts sur l'occupation des sols en périodes de construction et des opérations				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifiés	Analyse		
La mauvaise manutention ou le déversement accidentel de produits chimiques dangereux lors du transport	Contamination du sol	La mauvaise manutention ou le déversement accidentel des produits chimiques dangereux et l'infiltration de métaux lourds à partir d'ouvrages tels que le parc à résidus ou la verse à stériles pourraient contaminer le sol.	<p> Une bonne pratique de manipulation de ces produits chimiques dangereux doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et de stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat.</p> <p> La gestion du cyanure doit répondre aux normes standards internationales.</p>	<p> Procédure de gestion environnementale et partie du budget de gestion environnementale.</p>
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus ainsi que l'ouverture de voies internes	Destruction des exploitations agricoles	Le développement des ouvrages du projet va entraîner une perte d'exploitation agricole	<p> Les paysans détenant des champs et cultures ainsi que les propriétaires terriens touchés par les activités du projet seront compensés financièrement selon la réglementation en vigueur. Une évaluation exacte des champs et cultures sera réalisée pendant la période de construction.</p> <p> Avant la construction, la surface utile ou l'emprise des ouvrages doit être connue avec précision pour éviter de détruire massivement les cultures.</p>	<p> Budget prévisionnel du projet</p> <p> Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.</p>

Mesures de renforcement des impacts positifs sur le milieu socio-économique				
Identification de l'impact			Mesures de renforcement	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Création de nouveaux emplois	Formation et Emploi	Le projet créera près de 300 emplois directs et plusieurs emplois temporaires. La formation sera au cœur de la stratégie de développement du projet.	Les jeunes de la zone du projet et de la région seront employés en priorité après une sélection basée sur l'aptitude générale de la personne.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Paiement de taxes	Contribution au développement national (Redevance)	L'amélioration des conditions de vie de la population se fera par versement des impôts à l'Etat de Côte d'Ivoire en vue de renforcer les infrastructures de base de la région.	Cet impact sera renforcé par un processus de concertation entre tous les acteurs politiques, sociaux et économiques concernés. La compagnie se conformera aux lois en vigueur.	A déterminer
Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Déplacement de population possédant des hameaux	Quelques hameaux isolés sur l'emplacement des ouvrages importants seraient touchés. Tout déplacement de population est considéré comme un processus très complexe car il faut non seulement leur assurer un nouveau toit (si nécessaire) mais aussi une continuité de leurs moyens de subsistance.	Un plan de déplacement (physique et/ou économique) sera préparé par un spécialiste dès que les autorisations d'exploitations seront obtenues. Le déplacement répondra à un processus participatif qui sera réalisé et la mise en œuvre sera faite par le Personnel Environnement de Perseus Mining Côte d'Ivoire. Un comité d'arbitrage sera constitué pour régler les conflits qui pourraient naître.	Un montant de US\$ 60'000 a été provisionné à cet effet.
			Les personnes déplacées qui auront reçus un dédommagement monétaire pour leur perte de revenu seront encouragées à participer dans des programmes de formation pour le développement de projets alternatifs et formation à l'investissement.	Un montant de US\$ 30'000 a été provisionné à cet effet.

Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Développement de la mine d'or	Afflux massif de la population	L'ouverture de la mine va attirer dans la zone un certain nombre de personnes à la recherche d'un emploi. Toute augmentation de population dans des villages aux infrastructures de base déjà inadéquates peut renforcer l'ampleur du problème. D'autre part, un afflux supplémentaire « d'étrangers » peut renforcer les tensions entre les populations autochtones, allochtones et allogènes.	En tant que partenaire social, la compagnie s'engage à maintenir un dialogue et un contact permanent avec les autorités gouvernementales et traditionnelles, dans le but de suivre, prévenir et éventuellement proposer des solutions dans une optique de développement concerté avec les communautés. Par exemple, dès que possible, il sera très important, de s'assurer que le nombre d'emplois qui pourrait être généré soit communiqué aux représentants locaux et aux populations des villages de la zone du projet et de la sous-préfecture de Kanakono. Cette mesure devrait permettre d'éviter des attentes trop ambitieuses de la part des populations et peut être avoir une influence sur l'immigration au sein des villages de la zone du projet et au niveau de la sous-préfecture de Kanakono.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
			L'une des infrastructures les plus sensible en cas d'accroissement de la population est l'approvisionnement en eau potable. Par conséquent, Perseus Mining s'engage à construire un système d'hydraulique villageoise améliorée (HVA) pour augmenter la capacité d'approvisionnement actuelle.	Coût de l'étude US\$ 65'000 a été provisionné à cet effet.
Développement de la mine d'or	Affaiblissement du pouvoir social	Pouvoirs réduits du chef de village et de ses notables qui pourraient affaiblir la cohésion sociale nécessaire à un développement harmonieux et paisible du projet	Pour que le processus consultatif soit efficace, la prééminence du chef de village de Sissingué sera admise. Egalement la reconnaissance locale du chef de terre est nécessaire pour renforcer la cohésion sociale. Toute prise de décision doit être collégiale.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.

Mesures compensatoires des impacts négatifs sur le milieu socio-économique				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
La construction de l'usine de traitement du minerai	Disparition du ou des Sites funéraires et sites sacrés	le site sacré Navigolo situé sur la zone requise pour le développement du projet aurifère pourrait disparaître. Les habitants pourraient craindre la profanation et la perte de ces sites sacrés	Les villageois concernés pourront participer à la mise en place et au suivi de mesures de protection des sites et leur assurer, dans la mesure du possible, un accès au site en tout temps.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
			Déplacement du site sacré Navigolo situé sur la zone requise pour le développement du projet aurifère	Un montant de US\$ 3'000 a été provisionné à cet effet.
Développement de la mine d'or	Problème de développement induit	L'ouverture des mines peut avoir un effet indirect négatif par l'accroissement d'activités illégales.	Comme pour la question de l'immigration, les problèmes de développement induit seront atténués par des mesures d'accompagnement basées sur le dialogue continu avec les partenaires sociaux et l'information auprès des employés de la mine et les populations locales.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
Mesures compensatoires des impacts négatifs sur les vestiges				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Ouverture des trois carrières et autres fosses	Destruction des vestiges importants découverts	Aucun site archéologique particulier n'a été découvert dans la zone du développement du projet. si au cours des travaux d'excavation des carrières à ciel ouvert et de terrassement, certains vestiges d'intérêt national ou international sont découverts, des mesures adéquates seront prises pour leur protection.	Un spécialiste de l'Institut des arts et d'archéologies d'Abidjan sera contacté pour l'extraction du vestige en question.	Un montant de US\$ 7'000 a été provisionné à cet effet.

Mesures compensatoires des impacts négatifs sur la santé communautaire				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Développement de la mine d'or	Problème de développement des maladies	Les opérations minières peuvent entraîner inéluctablement des effets indirects négatifs liés à toute sorte de maladies dans la zone du projet	Perseus Mining réalisera des campagnes d'éducation et de sensibilisation des employés et de la communauté.	Bonne procédure de gestion environnementale et opérationnelle.
			Programme de surveillance sanitaire et de clinique médicale pour les employés sur le site.	Budget d'opération de la surveillance sanitaire
			Inspections d'hygiène alimentaire (ex : Les pratiques et équipements de manipulation de nourriture)	
Mesures d'atténuations des impacts de la production de déchets non miniers				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Les divers types de déchets (solides ménagers, industriels banaux, industriels spéciaux et laboratoire) qui seront produits, peuvent polluer différents milieux récepteurs de l'environnement, notamment, l'air par les odeurs, les eaux de surface et souterraines et les sols.	<p>Les déchets solides ménagers</p> <p>Ce type de déchet sera produit par les bureaux administratifs et techniques, la cantine et les ménages.</p> <p>Lorsqu'ils ne pourront être triés et revalorisés, ces déchets seront ramassés sur le site et transportés vers une décharge qui sera construite probablement au sein de la verse à stériles ou un site à faible perméabilité. Au sein de l'ouvrage, des tranchées seront ouvertes, remplies et recouvertes de matériaux inertes, en l'occurrence de la roche non minéralisée. Les matériaux entreposés seront compactés ou brûlés afin d'éviter une dispersion par les vents.</p>	Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs.

Mesures d'atténuations des impacts de la production de déchets non miniers				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Les divers types de déchets (solides ménagers, industriels banaux, industriels spéciaux et laboratoire) qui seront produits, peuvent polluer différents milieux récepteurs de l'environnement, notamment, l'air par les odeurs, les eaux de surface et souterraines et les sols.	<p>Les déchets industriels banaux</p> <p>Cette classe de déchet comprendra principalement les pneus usagés des engins lourds et légers, les pièces métalliques, les tuyaux, les grilles et autres matériaux inertes usagés en provenance de l'unité de traitement et les déchets d'emballage de produits non toxique (plastiques, papiers, cartons).</p> <p>En première approche, si des filières de valorisation ne peuvent être trouvées localement et à un coup économiquement acceptable, cette catégorie de déchet sera aussi traitée dans la décharge locale, de la même façon que les déchets solides ménagers. Souvent, les pneus usagés et les pièces métalliques peuvent être facilement revendus.</p>	Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs.
			<p>Les huiles usagées et les filtres à huiles comme déchets industriels spéciaux (DIS)</p> <p>Les huiles de vidanges seront produites à l'unité de traitement et au niveau des différents ateliers.</p> <p>Les huiles de vidanges seront systématiquement récupérées et évacuées, par le sous-traitant fournisseur des produits pétroliers, vers une filière de recyclage.</p> <p>Les filtres à huile seront drainés au maximum de l'huile qu'ils contiennent, aplatis et transportés à la décharge pour DIS située au sein de la verse à stériles.</p>	Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs.

Mesures d'atténuations des impacts de la production de déchets non miniers				
Identification de l'impact			Mesures d'atténuation ou compensatoires	Coûts associés
Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Analyse		
Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Les divers types de déchets (solides ménagers, industriels banaux, industriels spéciaux et laboratoire) qui seront produits, peuvent polluer différents milieux récepteurs de l'environnement, notamment, l'air par les odeurs, les eaux de surface et souterraines et les sols.	<p>Les autres DIS</p> <p>Les déchets industriels spéciaux ou dangereux comprendront principalement les emballages plastiques et caisses en bois ayant contenu des cyanures. On peut aussi citer les batteries, les piles et des scories du four de calcination de l'or.</p> <p>A cause du risque potentiel d'une contamination par les cyanures, ces emballages devront être éliminés de façon à ne pas être récupérés par les populations locales. Les emballages doivent être rincés ou stérilisés par une solution de dioxyde de chlore. Par la suite, ils devront être incinérés sur le site à la décharge pour DIS située au sein de la verse à stériles.</p> <p>Les batteries de véhicules pourront être envoyées vers une filière de recyclage. Les piles et les scories du four de calcination de l'or seront mélangés avec du ciment, conditionnés dans des fûts hermétiques et enfuis à la décharge pour DIS.</p>	Inclus dans les coûts opérationnels des départements respectifs.
			<p>Les déchets de laboratoire</p> <p>Bien que les quantités produites peuvent être considérées comme très faibles, toutes les solutions acides, solutions aqueuses (qui contiendront des cyanures) et solvants seront récupérées dans des containers séparés pour un traitement ultérieur. Les solutions aqueuses contenant des cyanures seront maintenues à un pH avec de la chaux élevé pour éviter une volatilisation. De façon générale, les acides et les solutions aqueuses pourront être envoyés au parc à résidus où ils seront naturellement oxydés. Les solvants, principalement le DIBK (Di Iso-Butyl Kétone) pourront soit être traités comme ci-dessus, soit être brûlés, soit être détruits par l'effet des ultra violets après exposition au soleil dans des bacs. Les emballages ayant contenus des produits chimiques seront rincés et transportés à la décharge locale.</p>	

6.0 PLAN PRELIMINAIRE DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

6.1 INTRODUCTION

6.1.1 Buts et objectifs du Plan de Gestion de l'Environnement

Ce chapitre de l'étude d'impact environnemental présente la première version du Plan de Gestion de l'Environnement (PGE). Le plan de gestion et de contrôle de l'environnement d'un projet minier est un document pratique qui doit être réactualisé continuellement, dès le début de la période de construction, puis pendant les opérations, et en fin de parcours pour la réhabilitation du site. En général, ce plan d'accompagnement regroupe toutes les activités et dispositions qui doivent être entreprises par la compagnie minière pour gérer et contrôler l'état de l'environnement du site, coordonner la mise en œuvre des mesures d'atténuation du projet et suivre leur efficacité, assurer le maintien d'une communication continue avec toutes les parties concernées (Autorités, population, ONG, etc.), prévenir et gérer les accidents potentiels et réhabiliter le site.

6.1.2 Structure générale du PPGE

Ce Plan Préliminaire de Gestion de l'Environnement a la structure générale suivante :

1. Introduction
2. Politique en environnement de Perseus Mining Côte d'Ivoire
3. Structure et organisation du personnel du Développement Durable (DD)
4. Moyens financiers
5. Description du Projet
6. Récapitulatif des impacts et mesures compensatoires
7. Programmes de contrôle et suivi de l'environnement
8. Communication et programmes de développement communautaires
9. Gestion des déchets
10. Plan de réhabilitation et de fermeture
11. Aspects relatifs à la santé et la sécurité
12. Plan d'intervention à l'urgence
13. Audit des opérations
14. Matrice du plan de suivi environnemental

6.2 POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE DE PERSEUS MINING COTE D'IVOIRE

6.2.1 Politique Environnement, Santé et Sécurité

Perseus Mining Côte d'Ivoire reconnaît que ses activités interagissent continuellement avec l'environnement. Par conséquent, elle s'engage à faire en sorte que toutes les opérations soient conduites d'une manière responsable dans le but de protéger et de promouvoir l'environnement ainsi que la santé et la sécurité de ses employés, sous-traitants et partenaires sociaux.

Son objectif est d'exceller en matière de développement durable, notamment d'environnement, de santé et de sécurité (ESS) et de communication. Chaque employé devra soutenir activement sa politique et la mettre en œuvre conformément aux engagements suivants :

Politique environnementale

- Respecter les normes et législations du pays dans lequel la compagnie opère et exceller au-delà des attentes que suscitent ses activités ;
- Identifier les impacts sur l'environnement des activités et mettre en œuvre les recommandations appropriées pour réduire au minimum les risques associés ;
- Disposer des ressources suffisantes pour atteindre les objectifs environnementaux visés, y compris la fermeture effective et durable de la mine ;
- Développer, mettre en œuvre et améliorer de manière continue le système de gestion environnementale pour s'assurer que les processus environnementaux sont intégrés dans toutes les activités et même dans l'organisation de la compagnie ;
- Assurer aux employés et aux sous-traitants une formation afin que la responsabilité individuelle de gestion environnementale soit engagée ;
- Contribuer à la protection de la biodiversité dans tous les secteurs d'opération ;
- Communiquer honnêtement et consulter ouvertement toutes les parties prenantes pour assurer la transparence en ce qui concerne la performance environnementale ;
- Maintenir un système de prévention de secours efficace pour répondre aux effets liés à la santé et à la sécurité ;
- Mettre en place des mesures efficaces pour empêcher la pollution d'eau souterraine, des eaux de surface, du sol et de l'air et réduire au minimum les impacts sur la faune et la végétation ;
- Assurer que la gestion des déchets effectuée est appropriée et pratique, et les stratégies d'élimination des déchets, notamment la réduction, la réutilisation et le recyclage sont effectives ;
- Présenter les initiatives de réduction d'eau et de la consommation électrique pour préserver les ressources naturelles et réduire au minimum les émissions de Gaz à effet de serre ;
- Mettre en œuvre des systèmes efficaces pour réduire ou supprimer les risques environnementaux liés au transport, stockage, manipulation et la disposition de matières dangereuses ;
- Contrôler la performance environnementale par des audits, des inspections de lieu de travail et l'analyse environnementale pour identifier les impacts potentiels et proposer des mesures correctives.

Politique santé et sécurité

- Fournir un lieu de travail contribuant efficacement à la gestion de la santé et de la sécurité ;
- Accomplir un minimum de santé et de sécurité incluant d'autres conditions de soin obligatoires ;
- Chercher continuellement à améliorer la santé au travail et la performance de sécurité en utilisant la technologie disponible, la connaissance et la gestion pratique ;
- Identifier les risques liés à la santé et à la sécurité et mettre en œuvre les recommandations afin d'éliminer la blessure/maladie au travail à travers une organisation ;
- Développer, mettre en œuvre et améliorer régulièrement les systèmes de gestion de la santé et de la sécurité et s'assurer que les pratiques sont intégrées dans toutes les unités de la compagnie ;

- Eduquer et former tous les salariés et les sous-traitants en leur fournissant une connaissance les obligeant à être responsable dans leur secteur ;
- Disposer des ressources suffisantes pour atteindre les objectifs de santé et de sécurité à la mine ;
- Réviser, vérifier et évaluer la performance de la santé et de la sécurité pendant la période opérationnelle afin d'apporter des améliorations ;
- Communiquer et consulter toutes les parties prenantes sur les problèmes de sécurité ;
- Maintenir un système de prévention de secours efficace pour répondre aux effets liés à la santé et à la sécurité ;
- Mettre en œuvre des systèmes efficaces pour réduire ou supprimer les risques de santé et de sécurité liés au transport, stockage, manipulation et la disposition de matières dangereuses.

Politique des relations communautaires

- Assurer aux salariés et entrepreneurs la reconnaissance et le respect de la valeur d'héritage culturel et la diversité culturelle ;
- Maintenir le dialogue continu avec les communautés locales pour assurer très tôt l'identification et la compréhension mutuelle des questions potentielles ;
- Établir les relations à long terme et la confiance avec la communauté basées sur la communication et la consultation sincères et ouvertes ;
- Créer une approche juste et équitable pour la résolution des problèmes posés par la communauté d'une façon cohérente ;
- Fournir un emploi et une formation aux communautés prioritaires situées dans la zone du projet ;
- Soutenir le développement et la mise en œuvre d'initiatives sociales et économiques durables par la coopération et la participation communautaire ;
- Promouvoir les activités locales qui auront des bénéfices pour la communauté locale ;
- Observer avec un minimum de respect, toutes les requêtes sociales et autres dont notre compagnie est comptable vis-à-vis de la législation ;
- Développer et mettre en œuvre les systèmes de gestion efficace pour identifier, évaluer, contrôler et passer en revue les impacts sociaux des opérations.

6.2.2 Éléments clés du système de gestion de l'environnement

La compagnie reconnaît qu'une gestion appropriée de l'environnement est essentielle pour mener à bien les opérations qui s'inscrivent dans le cadre du fonctionnement du projet. Perseus Mining Côte d'Ivoire développera un système de gestion environnementale dont les éléments clés s'articuleront autour des points suivants :

- le concept de responsabilité et d'imputabilité de tous les employés afin de minimiser les risques environnementaux et se conformer aux réglementations en vigueur ainsi qu'à la politique environnementale de la compagnie ;

- la mise en place d'un programme de suivi et de contrôle de l'environnement permettant d'identifier les risques à un stade précoce;
- la formation et l'orientation des employés dans le but de leur fournir un outil qui leur permettra d'accomplir leurs tâches en conformité avec de bonnes pratiques environnementales;
- la considération des critères environnementaux lors de l'établissement ou la transformation de toutes structures y compris, lors de l'achat de matériel et d'équipement;
- la gestion du risque à travers la préparation de procédures d'urgence en cas de problèmes environnementaux;
- l'établissement d'un système de compte-rendu et de communication des incidents environnementaux qui sera aussi communiqué aux autorités compétentes;
- la mise en place d'un processus de concertation efficace entre la compagnie et tous les acteurs politiques, sociaux et économiques concernés ;
- l'audit environnemental et la revue périodiques, en interne ou externe, afin d'établir le degré de conformité de la gestion environnementale à différents niveaux de la hiérarchie dans l'entreprise;
- la mise en place de procédures de communication et de dialogue avec les autorités afin de suivre en permanence l'évolution des aspects réglementaires qui pourraient affecter la conduite des opérations.

A ces éléments ci-dessus, il faut ajouter les normes de performance environnementale et communautaire, notamment :

- Norme 20 - Gestion de l'eau
- Norme 21 - Rejets atmosphériques (incluant Poussière et Bruit)
- Norme 22 - Biodiversité
- Norme 23 - Serre et Énergie
- Norme 24 - Économie domestique
- Norme 25 – Gestion d'Hydrocarbures
- Norme 26 - Forage d'exploration
- Norme 27 - Réhabilitation
- Norme 28 - Engagement des Parties prenantes
- Norme 29 - Gestion des déchets

6.3 STRUCTURE ET ORGANISATION DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Le projet aurifère de Sissingué aura une structure qui comprendra des responsables de l'environnement, de relations communautaires, de santé et sécurité. Ces responsables seront en place et opérationnels au démarrage de la construction de la mine.

Le recrutement du personnel sera progressif, c'est-à-dire au fur et à mesure de l'état d'avancement des activités de la mine.

Les dirigeants des différents Départements de la mine seront responsables de l'environnement au sein de leur Département.

Afin de mener à bien leur fonction et d'avoir une autorité reconnue par les autres dirigeants, les deux cadres du département (responsable environnement, santé et sécurité et responsable de la communication et des affaires sociales) rapporteront directement à une personne élevée dans la hiérarchie de l'entreprise, en l'occurrence le Directeur Général des exploitations.

La mission des opérations de Développement Durable sera accomplie à travers le contrôle, le suivi, la formation, l'information et le dialogue permanent.

6.4 MOYENS FINANCIERS

Perseus Mining Côte d'Ivoire s'engage à mettre en place des moyens financiers appropriés et adéquats qui permettront de réaliser les objectifs et programmes relatifs à la gestion et au contrôle de l'environnement.

Une évaluation chiffrée de ces moyens a été faite et se présente au **Tableau 6.1** ci-après.

Tableau 6.1 : Evaluation chiffrée des moyens financiers pour la réalisation des objectifs ou programmes

Investissement	
Catégorie	Coûts (US\$)
Achat pour les équipements de laboratoire et de mesure des paramètres environnementaux (pH, conductivité, MES, tests de cyanures, balance, four, analyseur de bruit et de vibrations, monitor de poussières, verrerie, station météo, consommables, appareil photo, GPS)	50'000
Construction du laboratoire	10'000
Construction de la pépinière (filets, pôles, citerne, outils)	20'000
Matériel de bureau (ordinateurs, imprimantes, etc.)	15'000
Total	95' 000
Fonctionnement	
Catégorie	Coûts annuel (US\$)
Analyses environnementales faites sur site	35'000
Analyses environnementales faites par un laboratoire de contrôle externe	40'000
Gestion de la pépinière (achat de nouveaux plants et intrants)	25'000
Salaires des techniciens	45'000
Frais de formation continue	30'000
Frais divers (recrutements pour travaux temporaires, imprévus, etc.)	35'000
Audits externe et interne	40'000
Total	250'000

6.5 DESCRIPTION DU PROJET

La deuxième version du Plan de Gestion de l'Environnement comprendra une description du projet aurifère de Sissingué qui devra refléter toutes les modifications apportées au projet par rapport aux plans de l'étude de faisabilité et par conséquent cette étude d'impact sur l'environnement. Cette description mettra l'accent sur les points critiques des diverses opérations d'extraction et de traitement. La structure de ce chapitre et le type d'information présenté seront similaires à la description initiale du rapport de l'étude d'impact environnemental et social.

6.6 RECAPITULATIF DES IMPACTS ET MESURES COMPENSATOIRES

Ce chapitre comprendra une synthèse des différents impacts et mesures d'accompagnement du projet tel que présenté au chapitre 5.0 de ce document.

6.7 PROGRAMMES DE CONTROLE ET SUIVI DE L'ENVIRONNEMENT

6.7.1 Généralités

Le contrôle continu des indicateurs de la qualité de l'environnement sera une partie essentielle des opérations du projet aurifère de Sissingué. Le programme de suivi est considéré comme un outil puissant de gestion car il permettra d'une part de détecter rapidement le fonctionnement anormal d'une activité particulière et d'autre part de confirmer l'équilibre environnemental du projet.

6.7.2 Données météorologiques

Actuellement, il existe très peu de données météorologiques sur la zone du projet. Les stations les plus proches, qui ne mesurent que la pluviométrie, sont celles de Kouto et de Papara. La station synoptique la plus proche est à Korhogo, quelques 200 km au sud-est de Sissingué.

Perseus Mining Côte d'Ivoire installera une station météorologique permettant de mesurer au minimum la pluviométrie, les températures et l'évaporation. Le relevé des mesures se fera quotidiennement.

Ces données sont considérées comme importantes car elles permettent d'une part de suivre les paramètres du bilan hydraulique du procédé et d'autre part d'établir des prédictions sur les phénomènes hydrologiques du site.

6.7.3 Données sur l'hydrologie

Le régime hydrologique du cours d'eau de la zone du projet est directement lié à la pluviométrie. Aucune station de mesure n'a été établie. Comme les eaux de la Bagoé seront utilisées pour les besoins du procédé de traitement du minerai, il sera important d'installer une station de mesure des débits proche du site de prélèvement.

Sur recommandation du comité interministériel de validation du rapport d'étude d'impact environnemental et social, des stations de mesures seront installées sur la Bagoé et Perseus Mining Côte d'Ivoire assurera le fonctionnement des relevés de ces mesures en accord avec l'Office Nationale de l'Eau Potable (ONEP) et la Direction des Ressources en Eau. Les sites seront choisis en fonction des besoins des parties prenantes.

6.7.4 Mesures des niveaux phréatiques

Le programme de suivi de l'environnement prévoira la surveillance des niveaux et fluctuations saisonnières des aquifères par l'installation de puits d'observation et points de contrôle de la qualité des

eaux souterraines. Ce suivi permettra d'établir le niveau d'incidence de certaines activités du projet, notamment l'extraction du minerai des carrières. A cet effet, des mesures régulières seront effectuées au niveau des forages existants à Sissingué.

6.7.5 Mesures de la qualité des eaux de surface

Un programme d'échantillonnage de la qualité physico-chimique des eaux de surface sera mis en place dans le but de suivre et de vérifier la bonne fonctionnalité du projet. Les points d'échantillonnage seront faits tout au long du fleuve Bagoé qui constitue la frontière naturelle entre la Côte d'Ivoire et le Mali. Ils seront situés en amont, le long et en aval de la zone du projet.

Ce programme de surveillance de la qualité de l'eau de la rivière Bagoé sera mis en place en accord avec l'Office Nationale de l'Eau Potable (ONEP) et la Direction des Ressources en Eau.

Les paramètres choisis et la fréquence d'échantillonnage dépendront du site à contrôler et à suivre. Certains paramètres comme le pH et la conductivité seront mesurés quotidiennement au niveau de certains points d'échantillonnage. Les matières en suspension, les cyanures, l'arsenic ou les hydrocarbures seront mesurés avec une fréquence adaptée au régime de la pluviométrie.

Un programme d'échantillonnage détaillé sera préparé pour la deuxième version du PGES, soit juste avant la période de construction. Il sera réactualisé régulièrement.

6.7.6 Mesures de la qualité des eaux souterraines

Comme pour les eaux de surface, un programme d'échantillonnage de la qualité des eaux souterraines sera mis en place. Il permettra de surveiller les variations de la qualité des eaux situées à proximité de la carrière ou d'ouvrages tels que le parc à résidus. Les eaux potables destinées à la consommation humaine seront aussi contrôlées, notamment dans le village de Sissingué. *Les fréquences d'échantillonnage seront à définir sur la base d'une première année d'observations où des mesures trimestrielles seront effectuées. Les paramètres comme le pH et la conductivité seront mesurés plus fréquemment notamment en aval du parc à résidus.*

Un programme d'échantillonnage détaillé sera préparé pour la deuxième version du PGES, soit juste avant la période de construction. Il sera réactualisé régulièrement.

6.7.7 Contrôle de la qualité de l'air

Un programme de mesures des concentrations de poussières sera mis en place. Les équipements de mesures seront situés au niveau de la carrière, de l'usine de traitement et la zone sensible telle que le village de Sissingué.

6.7.8 Bruit et Vibrations

Les niveaux de bruit seront mesurés dès le début des opérations, à l'intérieur et à proximité des installations du projet, au niveau de site sensible tel que le village de Sissingué. Pendant chaque explosion, les niveaux sonores et les vibrations seront mesurés à environ 500 m de la carrière. Un plan de gestion des nuisances sera mis en place dès le début de construction de la mine.

6.7.9 Suivi des impacts sur le milieu écologique

Les impacts potentiels sur le milieu écologique pourraient être suivis en réalisant des campagnes de surveillance et d'observations générales sur la faune et la flore. Ces campagnes seront effectuées par le

responsable de l'environnement et des institutions compétentes. Une collaboration sera envisagée avec des étudiants dans le cadre de leurs travaux de recherche.

6.7.10 Contrôle de l'érosion

Le suivi de l'érosion et des mesures de lutte mises en place contre ce phénomène comprendra :

- les observations visuelles de routine comme mesures préventives qui permettront la détection précoce des phénomènes d'érosion et l'instauration rapide de mesures correctives ;
- les inspections régulières des structures de contrôle du ruissellement ;
- un échantillonnage et une analyse des eaux de ruissellement au niveau de sites identifiés comme sensibles.

6.7.11 Normes Environnementales

Paramètres	Normes pour les effluents BM/SFI	Normes de potabilité OMS
pH	6.0-9.0	-
Vraie couleur	-	15 ^a
Turbidité	-	5 NTU ^a
Matières dissoutes	-	1000 ^a
Matières en suspensions	50	-
Sodium (Na)	-	200 ^a
Chlorures (Cl ⁻)	-	250 ^a
Nitrate (NO ₃ -N)	-	50 (as NO ₃)
Nitrite (NO ₂ -N)	-	3 (as NO ₂)
Sulfates (SO ₄)	-	250 ^a
Fluor	-	1.5
Cyanures libres	0.1	0.07
Cyanures totaux	1.0	-
Cyanures WAD	0.5	-
DBO5	50	-
DCO	250	-
Huiles et graisses	10	-
Fe (Total)	3.5	0.3 ^a
Mn (Total)	-	0.5 ^P
Cu (Total)	0.5	1 ^a , 2 ^P
Zn (Total)	2.0	3 ^a
Pb (Total)	0.1	0.01
Hg (Total)	0.01	0.001
Cr (Total)	0.1 (Cr ⁺⁶)	0.05 ^P
Ni (Total)	0.5	0.02 ^P
As (Total)	0.1	0.01 ^P
Cd (Total)	0.1	0.003
Al (Total)	-	0.2 ^a
Ag (Total)	0.5	-
Sb (Total)	-	0.005
Se (Total)	0.1	0.01

* Normes pour la qualité des eaux de consommation, 2nd ed. 1996; Concentrations en ppm sauf pH, couleur et conductivité (plat. cobalt units et mS/m)
a: Valeur peut conduire à des plaintes des consommateurs; P: Norme provisoire

Normes et standards pour les particules ambiantes						
Normes	Long-terme Annuel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Court-terme (24 heures) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Exposition au travail sur une période de 8 heures (mg/m^3)	
	PM10	TSP	PM10	TSP	PM10	TSP
OMS(1983) / BM(1995)	-	100	150a	500	-	-
SFI (2003)	40	-	50	-	3	10
OMS Europe	50	-	125	-	-	-
APENU primaire et secondaire	50b	-	150c	-	-	-

a: Le Groupe de la Banque Mondiale considérera un hangar comme modérément dégradé si le 98e percentile de valeurs moyennes 24h/24 au cours d'une période d'année excède $150 \mu\text{G}/\text{m}^3$ de PM10.

b: moyenne arithmétique

c: valeurs seuils pour exposition combinée du sulfure d'oxygène et particules

PM10 = Particules Respirables donc moins de 10 microns de diamètre

TSP = Particules totales en suspension

APENU : Agence de Protection Environnementale des Nations Unis

Normes BM/SFI pour le bruit et les vibrations					
Bruit ambiant			Vibrations et bruit des explosions		
Zone	Jour (07:00 - 22:00)	Nuit (22:00 - 07:00)		Maximum	95%- du temps
Résidentielle, Institutions, Zones naturelles	55	45	Vibrations au sol	Pique Vitesse des Particules PVP < 10 mm/s	PVP < 5 mm/s
Industrielle, commerciale	70	70	Bruit	Pique Pression Auditive < 120 dB Linéaire	< 115 dB Linéaire

6.8 COMMUNICATION ET PROGRAMMES DE DEVELOPPEMENT COMMUNAUTAIRE

6.8.1 Généralités

Perseus Mining s'engage à maintenir des relations excellentes avec les communautés locales. Un cadre sera directement responsable de la gestion de tous les aspects relationnels avec les populations et les autorités. Il aura à sa charge la résolution du déplacement des hameaux, du dédommagement des champs, des plaintes du public relatives à l'environnement, de la communication et du suivi d'indicateurs socio-économiques.

6.8.2 Déplacement des hameaux

Les hameaux situés sur le site des ouvrages seront déplacés. Tout déplacement de population est considéré comme un processus très complexe car il faut leur assurer la continuité de moyens de subsistance. Le cadre en charge de la Communication et des Affaires Sociales aura pour mission de diriger et de superviser le programme de déplacement de ces hameaux. Il recevra un soutien permanent au plus haut de la hiérarchie de la compagnie.

Un plan de déplacement de ces hameaux sera préparé par un spécialiste dès que les autorisations d'exploitations seront obtenues. Le déplacement répondra à un processus participatif qui sera réalisé par la mise en place d'un comité consultatif qui aura un rôle de conseil, de communication et d'arbitrage entre la compagnie et les personnes affectées.

6.8.3 Compensations agraires

L'objectif principal du programme de dédommagement sera de minimiser les impacts de la compagnie sur l'occupation des sols et lorsque ceux-ci seront inévitables, de payer un montant compensatoire adéquat aux individus qui auraient subi une perte de gain ou toute autre conséquence dommageable.

Le nom des personnes affectées, les surfaces de terrain et les montants compensatoires payés seront soigneusement consignés dans un registre prévu à cet effet. Le processus de dédommagement se fera avec l'assistance des services de l'agriculture selon la réglementation ivoirienne (cf. Arrêté interministériel n° 28 MINAGRA/MEF du 12 Mars 1996 portant fixation du barème d'indemnisation des cultures détruites).

6.8.4 Réunions d'informations avec les communautés

Perseus Mining est consciente de l'importance de maintenir un dialogue continu ainsi que de bonnes relations avec les populations locales et les autorités. Des réunions d'information seront régulièrement organisées avec les autorités traditionnelles, les représentants des services gouvernementaux et les populations afin d'assurer une bonne communication et coopération entre les différentes parties. Un comité consultatif permanent sera créé à cet effet avec un représentant de toutes les parties concernées. Les modalités et sujet des réunions seront établies en temps voulu. La fréquence des réunions sera au minimum trimestrielle.

6.8.5 Participation au développement communautaire

La compagnie travaillera en collaboration étroite avec les autorités locales afin d'identifier des projets locaux d'aide au développement communautaire qui seront financés à travers le "fond social de développement ".Le type de projet qui sera envisagé dans le cadre de cette participation au développement communautaire pourra comprendre (en fonction des budgets disponibles):

- la réhabilitation des voies de communication ;
- la réfection de centres de santé, d'écoles, centre de jeunesse, etc. ;
- tout autre projet qui sera jugé plausible et faisable par la compagnie.

6.8.6 Suivi des aspects socio-économiques

Cette partie du plan de contrôle de l'environnement comprendra les activités suivantes:

- suivi d'indicateurs socio-économiques pertinents (emploi, population et immigration, développement d'infrastructures, etc.);
- suivi d'éléments perturbateurs potentiels du milieu social (circulation, détérioration des eaux de surface, niveau de bruit, etc.).

Toutes les données seront consignées dans des fichiers.

6.9 GESTION DES DECHETS

6.9.1 Général

Le développement et l'opération du projet de Sissingué vont générer plusieurs catégories de déchets, en l'occurrence les déchets miniers (stériles) et les déchets non miniers tels que les déchets solides ménagers, les déchets industriels banaux, les déchets industriels spéciaux (DIS) (y compris les huiles usagées et les filtres à huiles) et les déchets de laboratoire. Tous les aspects liés à leur gestion seront suivis de près par le département environnement.

6.9.2 Principes de base de la gestion des déchets

La gestion des déchets se fera conformément à la législation en vigueur, notamment la loi n°96-766 du 3 Octobre 1996, portant code de l'environnement.

Les grands principes de gestion des déchets, qui seront adoptés par Perseus Mining sont :

- mettre à jour régulièrement le plan de gestion des déchets ;
- minimiser la production de déchets à tous les niveaux ;
- dans la mesure du concevable, trier et recycler les déchets dans le but de les revaloriser ;
- éliminer les déchets qui ne pourront être évités selon la méthode la plus appropriée à la nature du déchet et à un coup économiquement acceptable ;
- la recherche d'une collaboration avec d'autres opérateurs industriels;
- s'assurer que les sous-traitants ont été informés de leur responsabilité en matière de gestion des déchets.

6.9.3 Déchets miniers et potentiel acide

Le Département minier maintiendra un registre de données sur les quantités de stériles produites tout au long de la vie du projet. Le personnel de l'environnement aura aussi la responsabilité de suivre la façon dont la verse à stériles sera construite et gérée par le département minier et ses sous-traitants.

Pendant la phase d'exploitation, il sera nécessaire d'effectuer un suivi régulier qui comprendra :

- un contrôle de la qualité des eaux de ruissellement en provenance des zones de la verse à stériles. Des observations visuelles et un pH-mètre permettront déjà d'appréhender le problème ;
- réitérer les tests de potentiel acide sur des échantillons de stériles (de même nature), au fur et à mesure de leur extraction des carrières.

6.9.4 Autres catégories de déchets

La gestion et le mode d'élimination des autres catégories de déchets (déchet solides ménagers, déchets industriels banaux, déchets industriels spéciaux et déchets de laboratoire) ont été discutés en détails au chapitre 5.0.

Le personnel de l'environnement sera responsable de la gestion des déchets à travers la mise en place d'un plan de gestion des déchets, la conformité des sous-traitants aux directives relatives à cette gestion, l'encouragement à leur valorisation et à leur recyclage, l'inspection des décharges, etc.

6.10 PLANS DE REHABILITATION ET DE FERMETURE

Les plans de réhabilitation et de fermeture de la mine sont des documents dynamiques préparés séparément à différents stades de la vie d'un projet. Ils sont intégrés dans le plan de gestion de l'environnement pour les raisons suivantes :

- la réhabilitation d'un site est une activité dynamique qui débute dès les premières années de la mise en service des installations ;
- la réhabilitation est de la responsabilité du personnel de l'environnement bien que sa mise en œuvre engage plusieurs départements (minier, traitement, maintenance);
- le plan de fermeture du site n'est que conceptuel, pendant les premières années du projet, mais il indique les grands choix faits en matière de devenir des ouvrages du projet et présente les informations nécessaires pour développer une stratégie de réhabilitation appropriée (y compris les coûts).

Un plan préliminaire de réhabilitation et de fermeture du site est présenté au chapitre 7.0.

6.11 ASPECTS RELATIFS A LA SANTE ET SECURITE

Les aspects relatifs à la santé et sécurité seront intégrés au Plan de Gestion de l'Environnement. Les principaux aspects de la sécurité et de l'hygiène du travail seront développés selon les grandes lignes présentées au chapitre 8.0. La gestion de ces aspects se fera séparément des affaires environnementales mais au sein du même département. Il existe plusieurs points d'intérêt commun aussi bien au niveau des conséquences que des moyens de contrôles utilisés par ces deux disciplines.

6.12 PLAN D'INTERVENTION A L'URGENCE

Un plan d'intervention à l'urgence sera préparé dès le début des opérations. Ce plan n'est pas forcément détaillé dans le Plan de Gestion de l'Environnement mais les grandes lignes en matière d'alerte et de réaction à l'urgence et de procédure type, peuvent y figurer, notamment la prévention, l'état de préparation, la réponse et le rétablissement. Les principaux aspects du plan sont présentés au chapitre 8.0.

6.13 AUDIT DES OPERATIONS

Des procédures d'audit environnemental interne, externe et réglementaire seront développées dans le but de vérifier la conformité de la compagnie et des employés à la législation nationale mais aussi aux politiques et procédures de la compagnie en matière d'environnement, santé et sécurité.

Un audit environnement réalisé par des consultants indépendants sera mandaté une fois tous les trois ans conformément au Décret n° 2005-03 du 6 Janvier 2005 portant audit environnemental.

6.14 MATRICE DU PLAN DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

La matrice du plan de suivi environnemental comprend la liste des actions environnementales à réaliser pendant toute la durée du projet. Ce plan établit des indicateurs environnementaux de suivi des mesures d'atténuations du projet. Par ailleurs, les institutions qui seront impliquées dans cette phase ont été identifiées de même que les coûts prévus pour le suivi de l'environnement.

	Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période de Construction	Documentation	Environnement	Mise à jour du Plan de gestion de l'environnement		ANDE		Salaire DD	Perseus- budget opérationnel
	Mouvement des véhicules sur les routes et des engins de terrassement	Formation de poussière	Un camion citerne dispersera de façon régulière de l'eau sur les pistes et la route d'accès	Sous-traitant construction	ANDE	Observations visuelles	US\$ 150 par jour -	Perseus budget opérationnel -
			la vitesse des véhicules sera réglementée par la pose des panneaux	DD	ANDE	Contrôles visuels	US\$ 1500	Perseus budget opérationnel
			Des consignes seront insérées sous forme de clauses spécifiques dans les contrats de sous-traitants.	Directeur de la Mine, Direction Générale	ANDE	Contrôles visuels	Procédure de bonne gestion	-
			La surface de terrassement sera limitée au strict minimum, notamment à l'espace utile. Les surfaces nues seront engazonnées progressivement.	Sous-traitant construction et DD	ANDE	Contrôles visuels	Inclus dans les coûts d'exploitation minière	Perseus budget opérationnel
	Préparation des sites et décapage des surfaces	Mauvaise qualité des eaux de surface	Construction de bassins de sédimentation aux points les plus bas du site de l'usine de traitement et stockage du minerai et à l'aval du bassin versant du fleuve Bagoé. Les bords de ces bassins seront plantés avec de l'herbe ou enrochés.	Sous-traitant construction	ANDE	*Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (pH, MES), Inspections visuelles	US\$ 5000 pour la construction et Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus budget d'investissement , et Perseus budget opérationnel -
	Utilisation d'engins pour la préparation des sites	Mauvaise qualité des eaux de surface	Introduction des exigences en matière de protection et de respect de l'environnement dans les contrats de sous-traitants pour la gestion des pertes d'huiles (utilisation de véhicules bien entretenus, kits de décontamination, stockage des hydrocarbures sur des aires de rétention et nettoyage d'un site en cas de pollution).	Directeur de la Mine, Direction Générale	ANDE	*Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (huiles et graisses), Inspections visuelles	Procédure de bonne gestion, et Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus budget opérationnel -

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période de Construction	Viabilisation du site pour la construction	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les effluents domestiques en provenance des toilettes seront drainés dans les fosses septiques.	Sous-traitant construction	ANDE	*Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (pH, MES, DCO, DBO, Coliformes)	US\$ 15000 pour la construction et Budget pour le suivi Environnemental (US\$250'000/année)	Perseus-budget d'investissement
	Rejet accidentel d'effluent	Mauvaise qualité des eaux de surface	Construction de zones de rétentions à l'usine de traitement.	Sous-traitant construction	ANDE	Contrôles visuels	Compris dans les coûts de construction	Perseus - budget d'investissement
	Pertes d'hydrocarbures dans l'environnement	Mauvaise qualité des eaux de surface	Chaque citerne contenant des hydrocarbures sera construite sur une zone de rétention en béton qui pourra contenir le volume d'au moins une citerne en cas de rupture.	Sous-traitant construction	ANDE	Contrôles visuels	Compris dans les coûts de construction	Perseus - budget d'investissement
			Les fûts contenant des huiles seront stockés sur une aire imperméable.	Sous-traitant construction	ANDE	Contrôles visuels	Compris dans les coûts de construction	Perseus - budget d'investissement
			Les ateliers seront construits sur une surface étanche permettant de diriger toutes pertes vers une fosse de récupération débouchant sur un séparateur à hydrocarbures.	Sous-traitant construction	ANDE	Contrôles visuels	Compris dans les coûts de construction	Perseus - budget d'investissement
	Dégagement de l'emprise au sol des différents ouvrages	Perturbation du régime hydrologique	Installation d'un réseau de fossés de dérivation, de canaux d'écoulement, de bassins de sédimentation, de ponceaux, etc. permettant de minimiser les effets négatifs liés à une augmentation du coefficient de ruissellement.	Sous-traitant construction	ANDE	Contrôles visuels	Compris dans les coûts de construction	Perseus - budget d'investissement
	Travaux de construction du parc à résidus et de sa digue	Infiltrations dans le sol à partir du parc à résidus	Un système de récupération des eaux de percolation sera installé à la base de la digue.	Sous-traitant construction	ANDE	Tests de compactage	Compris dans les coûts de construction	Perseus - budget d'investissement

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période de Construction	Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Fragmentation, destruction, perte d'habitats ou d'espèces rares (en Côte d'Ivoire).	La destruction de la savane arbustive du site des ouvrages sera sélective et progressive. Les quelques bois obtenus seront remis à la population riveraine comme bois de chauffe.	DD	ANDE	Contrôles visuels	-	-
			Avant tous travaux de préparation de surface, la terre végétale sera identifiée et récupérée pour être utilisée à des fins de réhabilitation.	Sous-traitant construction	ANDE	Contrôles visuels	Compris dans les coûts de construction	Perseus - budget d'investissement
	Afflux de la population dans la zone du projet	Effets indirects du projet sur le milieu écologique	Inclusion dans les contrats d'employés et de sous-traitants d'une clause d'interdiction de chasser sur la licence d'exploitation.	Directeur de la Mine, Direction Générale	ANDE	Inspections/Contrôles	Procédure de bonne gestion	-
	Les différentes activités de préparation des sites et la mise à nu de surfaces importantes de terrain	Erosion des sols	Limiter la destruction de la savane arbustive et le décapage des surfaces au minimum requis	Sous-traitant construction	ANDE	Contrôles visuels	Procédure de bonne gestion	-
			Revégétalisation précoce des sites décapés et utilisation de matériaux anti-érosion	Sous-traitant construction	ANDE	Contrôles visuels	Compris dans les coûts de construction	Perseus - budget d'investissement
	Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus ainsi que l'ouverture voies internes	Destruction des exploitations agricoles	Les paysans détenant des champs et cultures ainsi que le propriétaire terrien (Sissingué) seront compensés financièrement selon la réglementation en vigueur. Une évaluation exacte des champs et cultures sera réalisée pendant la période de construction.	DD, Services de l'agriculture	ANDE	Nombre de plaintes	à déterminer par le Plan de Déplacement et Réinstallation des personnes affectées	Perseus - budget d'investissement
			Avant la construction, la surface utile ou l'emprise des ouvrages doit être connue avec précision pour éviter de détruire massivement les cultures.	DD, Directeur de la Mine	ANDE	Réduction de l'emprise du projet	Procédure de bonne gestion	-

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période de Construction	Création de nouveaux emplois	Formation et Emploi	Les jeunes de la zone du projet en particulier ceux de Sissingué et de la région seront employés en priorité après une sélection basée sur l'aptitude générale de la personne.	Directeur de la Mine, Services de l'emploi	ANDE	Statistiques	Procédure de bonne gestion	-
	Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Déplacement de population possédant des hameaux	Un plan de déplacement et de réinstallation des personnes affectées sera préparé par un spécialiste dès que les autorisations d'exploitations seront obtenues.	Consultant, DD	ANDE	-	US\$ 60'000	Perseus- budget d'investissement
			Le dédommagement comprendra la compensation agraire	Sous-traitant construction, DD	ANDE	Nombre de plaintes		
	Développement de la mine d'or	Afflux massif de la population	La compagnie s'engage à communiquer aux représentants locaux le nombre d'emplois qui pourrait être généré	DD, Directeur de la Mine	ANDE	Statistiques sur l'immigration et l'emploi	Procédure de bonne gestion	-
			Construction de nouveaux ouvrages hydrauliques à Sissingué pour augmenter la capacité d'approvisionnement actuelle.	Sous-traitant construction	ANDE	-	À définir après étude	Perseus - budget d'investissement
	Développement de la mine d'or	Affaiblissement du pouvoir social	Pour que le processus consultatif soit efficace, la prééminence du chef de village de Sissingué sera admise. Egalement la reconnaissance locale du chef de terre est nécessaire pour renforcer la cohésion sociale. Toute prise de décision doit être collégiale.	DD, Directeur de la Mine	ANDE	Nombre de plaintes	Procédure de bonne gestion	-

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période de Construction	Le développement de la mine	Disparition du ou des Sites funéraires et sites sacrés	Les villageois concernés pourront participer à la mise en place et au suivi de mesures de protection des sites et leur assurer, dans la mesure du possible, un accès au site en tout temps.	DD, villageois	ANDE	Nombre de plaintes	Procédure de bonne gestion	
	La construction de l'usine de traitement du minerai	Disparition du ou des Sites funéraires et sites sacrés	Déplacement du site sacré Navigolo situé sur la zone requise pour le développement du projet aurifère	DD, villageois	ANDE	-	US\$ 3 000	Perseus - budget d'investissement
	Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Préparation d'un plan de gestion des déchets	DD	ANDE	-	Salaire DD	Perseus - budget opérationnel
			Construction d'une décharge au sein de la verse à stérile.	Département Minier	ANDE	Contrôles visuels	Coûts opérationnels	Perseus- budget opérationnel
<p>* La qualité des eaux de rejet, eaux de surfaces et eaux de forages utilisés comme eau potable seront conformes à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les paramètres d'échantillonnages des eaux de rejet seront conformes aux normes de la Banque Mondiale/SFI • Les paramètres de potabilité des eaux seront conformes aux normes de l'OMS • La qualité des eaux de surfaces ne devra être moins bonne que celle établie pendant l'état zéro. <p>ANDE : Agence Nationale de l'Environnement</p> <p>DD : Personnel Développement Durable</p>								

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des Opérations	Travaux de terrassement et d'extraction et mise en tas des déchets miniers	Dégradation du paysage	Réduire l'abattage des arbres au minimum requis et sensibilisation des travailleurs et populations riveraines.	DD	ANDE	-	Procédure de bonne gestion	-
	Concassage du minerai	Formation de poussière à partir de sources fixes	Des masques de protection contre les poussières seront distribués aux travailleurs du poste concassage.	Département Procédé	ANDE	Mesure des poussières, Nombre de maladies respiratoires	Coût de Santé et de sécurité au travail	Perseus -budget opérationnel
	Combustion des fours de l'usine	Formation de poussière à partir de sources fixes	Installation d'une cheminée du point le plus haut de l'usine	Département Procédé	ANDE	Mesure des poussières, Nombre de maladies respiratoires	Compris dans le coût de Construction	Perseus-budget d'investissement
	Mouvement des véhicules sur les pistes carrossables	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Limitation des vitesses de circulation et arrosage régulier des pistes par des camions citerne à eau. La fréquence d'arrosage dépendra des conditions météorologiques et du taux de fréquentation des pistes.	Sous-traitant minier, DD	ANDE	**Mesure des poussières, Contrôles visuels	US\$ 300 par jour pour les travaux journaliers de la mine	Perseus-budget opérationnel
	Travail à l'explosif	Formation de poussières à partir de sources diffuses	L'utilisation d'un système d'explosion qui pourrait réduire l'émission des poussières. Les aires d'explosion seront minimisées et la direction du vent sera contrôlée.	Sous-traitant minier	ANDE	**Mesure des poussières, Contrôles visuels	Compris dans le budget de la mine	Perseus-budget opérationnel
	Action du vent sur des surfaces libres	Formation de poussières à partir de sources diffuses	Les surfaces libres seront régulièrement arrosées en période sèche pour éviter l'envol des poussières. Elles seront aussi engazonnées si elles ne sont plus utiles.	Sous-traitant minier, DD	ANDE	Contrôle visuel	Compris dans le budget de la mine	Perseus-budget opérationnel

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des Opérations	Combustion des moteurs diesel	Production de gaz à effet de serre	Sélection des engins diesels utilisant les produits de qualité de référence ; élaboration d'un programme de maintenance préventif ; réparation immédiate des engins et véhicules en panne et leurs révisions régulières.	Sous-traitant minier	ANDE	Contrôle visuel	Coûts opérationnels	Perseus-budget opérationnel
	Analyses au laboratoire	Emissions de gaz	Installation d'extracteurs situés au-dessus des fours de fusion et munis de filtres de récupération des fumées	Laboratoire	ANDE	***Examen médical des employés	US\$ 200/mois pour les filtres et US\$ 150/mois pour examen médical	Perseus-budget opérationnel
	Concasseurs, usine de traitement et engins miniers	Emissions de bruits continus	Tout travailleur devant effectuer un travail dans une zone de l'usine bruyante recevra des casques de protection de l'audition.	Département Procédé	ANDE	**Mesure du bruit, Tests d'auditions	Compris dans le Budget de Santé et sécurité au travail	Perseus-budget opérationnel
			Faire des mesures de bruit aux fins d'identification d'impact potentiel. Construire des écrans acoustiques si cela est nécessaire afin de protéger la population environnante.	DD, Sous-traitant minier	ANDE	Mesures de bruits et contrôles visuels	Compris dans le coût de Construction	Perseus-budget d'investissement
	Travail aux explosifs dans les trois carrières	Emissions de bruits et vibrations	Afin de minimiser l'effet de surprise des détonations sur les populations, la compagnie s'assurera que les heures où auront lieu les explosions seront communiquées à l'avance aux riverains ainsi que sur les pistes principales à proximité des opérations.	Département Minier, DD	ANDE	Nombre de plaintes	US\$ 400 pour sensibiliser la communauté	Perseus - budget opérationnel
			Le sautage se fera par des techniques modernes de travail à l'explosif par un sous-traitant compétent ayant une expérience dans la sous-région	Département Minier, DD	ANDE	Nombre de plaintes	-	Perseus - budget opérationnel

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des Opérations	Ajout d'un 3 ^e Concasseur à l'usine	Augmentation de la quantité de poussière sur le site d'usine	Utilisation de masques de protection contre les poussières	Département Procédé	ANDE	Mesure des poussières, Nombre de maladies respiratoires	Partie du budget de gestion environnementale	Perseus-budget opérationnel
	Augmentation ponctuelle et localisée du taux de poussières pouvant gêner les employés	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Surfaces des sites régulièrement à arroser pour réduire les émissions atmosphériques	Sous-traitant minier, DD	ANDE	Mesure des poussières, Nombre de maladies respiratoires	Partie du budget de gestion environnementale	Perseus-budget opérationnel
	Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Augmentation de la quantité de poussière sur le site du projet	Surfaces des sites régulièrement à arroser pour réduire les émissions atmosphériques	Sous-traitant minier, DD	ANDE	Mesure des poussières, Nombre de maladies respiratoires	Partie du budget de gestion environnementale	Perseus-budget opérationnel
	Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Augmentation du niveau de bruit	Mise en place d'un plan de gestion des plaintes liées aux bruits sur la piste d'atterrissage, Utilisation de masques de protection contre les bruits	Département Procédé	ANDE	Nombre de plaintes, Mesures de bruits	Partie du budget de gestion environnementale	Perseus-budget opérationnel
	Fonctionnement du camp de vie et de l'Administration	Augmentation de la matière organique dans les eaux de surfaces, infertilité des sols, baisse du rendement agricole	Ces effluents seront drainés à travers un réseau d'égout vers la station de traitement et subiront plusieurs étapes de traitement pour satisfaire les normes de rejets. Pistes à engazonner et pentes des surfaces décapées le plus faiblement possible afin de réduire l'érosion et les quantités de MES	Sous-traitant minier, DD	ANDE	Analyses de la qualité des eaux et des sols, Pentes faibles	Partie du budget de gestion environnementale	Perseus-budget opérationnel

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des Opérations	Travail aux explosifs dans les trois carrières	Emissions de bruits et vibrations	Les vibrations générées par le sautage à l'explosif pourraient créer des fissurations dans les édifices des villages mentionnés ci-dessus. Par conséquent, les conditions structurales des bâtiments seront régulièrement suivies et des photos seront prises comme preuve à l'appui.	Département Minier, DD	ANDE	Nombre de plaintes	-	Perseus-budget opérationnel
			Pendant chaque explosion, les niveaux sonores et les vibrations seront mesurés à environ 500 m de la carrière.	DD	ANDE	**Mesure du bruit et des vibrations	Environnement-budget des équipements (US\$ 73'000) et suivi (US\$ 250'000 par an)	Perseus-budget d'investissement OCG-budget opérationnel
	Dégagement de l'emprise au sol des différents ouvrages	Perturbation du régime hydrologique	La conception et la construction des ouvrages du projet comprendront l'installation d'un réseau de fossés de dérivation, de canaux d'écoulement, de bassins de sédimentation, de ponceaux, etc. permettant de minimiser les effets négatifs liés à une augmentation du coefficient de ruissellement.	Département Minier, DD	ANDE	Observation du débit du fleuve Bagoé	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus- budget opérationnel
	Pompage de l'eau pour combler le déficit du bilan hydraulique	Perturbation du régime hydrologique	Le pompage de l'eau du fleuve Bagoé sera restreint aux périodes d'étiage. Aucun pompage excessif ne sera pas effectué. Des stations de mesures seront installées le long de la rivière Bagoé	Département Procédé	ANDE	Observation du débit du fleuve Bagoé en saison sèche	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et coût des opérations	Perseus- budget opérationnel

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des opérations	Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Perturbation du régime hydrologique	Conserver cette eau et la réutiliser pour arroser la route d'accès et les pistes à l'intérieur de la mine.	Département Minier, DD	ANDE	Contrôles visuels	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus-budget opérationnel
	Rejet accidentel d'effluent suite au percement d'un tuyau, rupture de flexible, etc.	Mauvaise qualité des eaux de surface	Inspections régulières des pompes, tuyaux, digue du parc à résidus et bassin de récupération des infiltrations	Département Procédé	ANDE	*Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (pH, conductivité, cyanures et métaux lourds)	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et coût des opérations	Perseus-budget opérationnel
			En cas de déversement accidentel par des cyanures, des dispositions seront prises pour décontaminer la zone qui aurait été accidentellement contaminée.	Département Procédé	ANDE	*Qualité des sédiments ou le cours d'eau susceptible d'être touché	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus - budget opérationnel
			Préparation d'un plan d'urgence comprenant la prévention et suivi de l'intégrité de la digue du parc à résidus	Département Procédé, DD, Consultants	ANDE	Zéro accident de catégorie1(Grave)	Salaires	Perseus - budget opérationnel
	Rejet de l'eau d'exhaure dans la nature en cas de fortes pluies	Mauvaise qualité des eaux de surface	Le rejet des eaux de l'exhaure se fera de façon contrôlée. Surveillance continue de la qualité des eaux rejetées.	Départements Minier et Procédé	ANDE	Contrôles visuels	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus-budget opérationnel
	Oxydation des roches sulfureuses et formation de drainage acide	Mauvaise qualité des eaux de surface	En cours d'exploitation, des tests de potentiel acide seront effectués régulièrement sur des échantillons de stériles et minerai au fur et à mesure de leur extraction de la carrière (Si un problème apparaissait, il faudra encapsuler le matériel réactif)	Départements Minier	ANDE	Inspections visuelles, *Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (pH)	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et coût des opérations	Perseus-budget opérationnel

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des opérations	Ruissellement sur la verse à stériles et autres ouvrages du projet	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les bassins de sédimentation situés à la base en aval des zones d'écoulement seront entretenus et la qualité de l'eau à la sortie sera régulièrement suivie	Départements Minier	ANDE	*Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (pH, MES)	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et coût des opérations	Perseus-budget opérationnel
			Réhabilitation et revégétalisation précoce des sites et des zones exposées	Départements Minier, DD	ANDE	Inspections visuelles pas d'érosion majeure	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et coût des opérations	Perseus-budget opérationnel
	Effluents domestiques et contenu des fosses septiques	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les effluents domestiques ou eaux d'égout en provenance du camp d'habitation et les autres sites, des toilettes seront drainés dans les fosses septiques.	Département Maintenance	ANDE	*Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (pH, MES, DCO, DBO, Coliformes)	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et coût des opérations	Perseus-budget opérationnel
	Effluents domestiques et contenu des fosses septiques	Mauvaise qualité des eaux de surface	Lorsque les fosses septiques seront remplies la compagnie minière Perseus Mining prendra contact avec une structure nationale chargée de la gestion de ces eaux usées pour leur évacuation selon la procédure ivoirienne. Cette structure dénommée SODECI / Assainissement établira un programme périodique pour l'évacuation.	Sous-traitant et DD	ANDE	Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (pH, MES, DCO, DBO, Coliformes)	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et coût des opérations	Perseus-budget opérationnel

	Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des opérations	Manutention et entretien de (Pertes quantités variables d'hydrocarbures dans l'environnement)	Mauvaise qualité des eaux de surface	Les graisses accumulées dans les séparateurs à hydrocarbures seront éliminées par le fournisseur de produits pétroliers dans un site approprié.	Sous-traitants des produits pétroliers, Tous les départements utilisant des hydrocarbures	ANDE	Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (huiles et graisses), Inspections visuelles des ateliers/stockage	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et Coûts opérationnels	Perseus - budget opérationnel
			Chaque citerne contenant des hydrocarbures sera construite sur une zone de rétention en béton qui pourra contenir le volume d'au moins une citerne en cas de rupture.	Sous-traitants des produits pétroliers, Tous les départements utilisant des hydrocarbures	ANDE	Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (huiles et graisses), Inspections visuelles des ateliers/stockage	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et Coûts opérationnels	Perseus - budget opérationnel
			Les fûts contenant des huiles seront stockés sur une aire imperméable.	Sous-traitants des produits pétroliers, Tous les départements utilisant des hydrocarbures	ANDE	Inspections visuelles des ateliers/stockage	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et Coûts opérationnels -	Perseus - budget opérationnel
			Dans un but préventif, la compagnie introduira des exigences en matière de protection et de respect de l'environnement dans les contrats de sous-traitants.	Sous-traitants des produits pétroliers, Tous les départements utilisant des hydrocarbures	ANDE	Qualité du fleuve Bagoé à l'aval (huiles et graisses), Inspections visuelles des ateliers/stockage	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et Coûts opérationnels	Perseus - budget d'investissement - budget opérationnel

	Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des opérations	Transport des produits chimiques (Pertes des produits chimiques)	Mauvaise qualité des eaux de surface	Une bonne pratique de transport et de manipulation de ces produits chimiques doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat. Transporter les produits chimiques uniquement la journée.	Sous-traitants des produits chimiques et tous les départements utilisant ces produits chimiques	ANDE	*Qualité du fleuve Bagoé à l'aval Inspections visuelles des magasins de stockage	Compris dans le coût du process	Perseus - budget opérationnel
	Pompage pour les besoins en eau potable	Mauvaise qualité et diminution de la quantité des eaux souterraines	Installer une pompe électrique dont le débit de pompage ne sera pas supérieur à celui du forage. C'est-à-dire un volume d'eau utile et de bonne qualité selon la licence d'exploitation.	DD, Département Procédé	ANDE	Contrôles visuels du débit de pompage		Perseus - budget opérationnel
	Infiltrations dans le sol à partir du parc à résidus	Mauvaise qualité des eaux souterraines	Echantillonnage des puits d'observation à l'aval de la digue du parc à résidus.	DD, Département Procédé	ANDE	Qualité (pH, conductivité, cyanures, métaux lourds et principaux cations et anions)	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus - budget opérationnel
			Construction à l'aval de la digue des puits d'observations, puis pompage des eaux vers le parc à résidus ou vers l'usine de traitement du minerai afin d'être utilisées dans le procédé.	DD, Département Procédé	ANDE	Qualité (pH, conductivité, cyanures, métaux lourds et principaux cations et anions)	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus - budget opérationnel
	Décollage et atterrissage d'aéronefs sur la piste d'atterrissage	Risques d'accidents en percutant les oiseaux ou mammifères	Zone minière entièrement clôturée, Mise en place d'un Plan de délimitation des obstacles	DD, Département Procédé	ANDE	Nombre d'accidents sur la faune	Partie du budget de gestion environnementale.	Perseus - budget opérationnel

	Activités/ Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des opérations	Infiltrations dans le sol des produits chimiques	Mauvaise qualité des eaux souterraines	Une bonne pratique de transport et de manipulation de ces produits chimiques doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat. Transporter les produits chimiques uniquement la journée.	Sous-traitants des produits chimiques et tous les départements utilisant ces produits chimiques	ANDE	*Qualité du fleuve Bagoé à l'aval Inspections visuelles des magasins de stockage	Coûts opérationnels	Perseus - budget opérationnel
	Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Fragmentation, destruction ou perte d'habitats.	Les activités de réhabilitation des sites seront initiées dès le début des opérations. Mises à jour régulières du plan de réhabilitation et des coûts (tous les trois ans)	DD, Département Minier	ANDE	Observations générales sur la faune, (amélioration ou pas de détérioration significative)	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année) et Coûts opérationnels	Perseus - budget opérationnel
		Nuisances (bruit, poussière, effluents) des activités du projet sur la faune	Les mesures visant à limiter le bruit, la formation des poussières ou encore l'absence de rejets d'effluents contenant des cyanures, sont présentées dans les sections précédentes. Ces mesures contribueront de façon positive à la réduction des impacts sur la faune.	DD, Département Minier	ANDE	Observations générales sur la faune,	Budget Environnement pour le suivi (US\$ 250'000/année)	Perseus - budget opérationnel
		Trous et fossés	Tous les trous et fossés seront fermés progressivement jusqu'à la fermeture de la mine. Les fronts de taille des tranchées devront être inclinés pour permettre aux animaux de sortir.	DD, Département exploration	ANDE	Contrôle visuel	Compris dans le budget de l'exploration	Perseus - budget exploration

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des opérations	Afflux de la population dans la zone du projet	Effets indirects du Projet sur le milieu écologique	Sur le site une surveillance de la chasse sera effectuée par les employés désignés	DD	ANDE	Observations générales sur la faune, Inspection des restaurants de brousse	Budget du suivi Environnemental (US\$ 250'000/année)	Perseus - budget opérationnel
			L'affichage à différents endroits de la future mine de posters sur les espèces animales et végétales considérées comme "rares" ou vulnérables.	DD	ANDE	Observations générales sur la faune et la flore	Budget du suivi Environnemental (US\$ 250'000/année)	Perseus - budget opérationnel
			La formation en environnement des employés, comprendra un module de conservation de la faune et de la flore	DD	ANDE	Tests en fin de cours de rappel	Compris dans les coûts opérationnels	Perseus - budget opérationnel
	Les différentes activités de préparation des sites et la mise à nu de surfaces importantes de terrain	Erosion des sols	Suivi régulier de l'efficacité des mesures et techniques adoptées par des inspections visuelles et la détermination des MES	DD, et tous les Départements	ANDE	Inspections visuelles pas d'érosion majeure, Qualité du fleuve Bagoé (pH)	Budget du suivi Environnemental (US\$250'000/année)	Perseus - budget opérationnel
	La mauvaise manutention ou le déversement accidentel de produits chimiques dangereux lors du transport	Contamination des sols	Une bonne pratique de manipulation de ces produits chimiques dangereux doit être enseignée aux agents commis à la tâche (conditions de transport, de déchargement et de stockage). En cas de déversement informer et procéder au nettoyage effectif et immédiat. La gestion du cyanure doit répondre aux normes standards internationales.	Sous-traitants des produits chimiques et tous les départements utilisant ces produits chimiques	ANDE	Inspections visuelles des magasins de stockage	Compris dans le coût d'approvisionnement en réactifs	Perseus - budget opérationnel
			Equipements de stockage approprié de produits chimiques				Compris dans le coût de Construction	Perseus budget d'investissement

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des opérations	Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus ainsi que l'ouverture voies internes	Destruction des exploitations agricoles	Une assistance sous forme de formation à l'investissement et à la gestion des montants compensatoires sera dispensée aux personnes affectées par une structure spécialisée.	Consultant, DD	ANDE	Statistiques sur l'emploi	US\$ 30'000	Perseus - budget opérationnel
	Payement de taxes	Contribution au développement national (Redevance)	Processus de concertation entre tous les acteurs politiques, sociaux et économiques concernés. La compagnie se conformera aux lois en vigueur.	DD, Directeur de la Mine, Direction Générale	ANDE	Statistiques départementales et communales (Développement des infrastructures locales)	A déterminer	
	Développement des carrières, de la verse à stériles, de l'usine de traitement et du parc à résidus	Déplacement de population possédant des hameaux	Les personnes déplacées seront encouragées à participer dans des programmes de formation pour le développement de projets alternatifs.	Consultant, DD	ANDE	Statistiques communales sur l'emploi	US\$ 30'000	Perseus - budget opérationnel
	Développement de la mine d'or	Problème de développement induit	Comme pour la question de l'immigration, les problèmes de développement induit seront atténués par des mesures d'accompagnement basées sur le dialogue continu avec les partenaires sociaux et l'information auprès des employés de la mine et les populations locales.	DD, Directeur de la Mine	ANDE	Développement d'infrastructure de base	Budget de communication communautaire	Perseus budget opérationnel

	Activités/Sources d'impact	Impact identifié	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période des opérations	Ouverture des trois carrières et autres fosses	Destruction des vestiges importants découverts	Un spécialiste de l'Institut des arts et d'archéologies d'Abidjan sera contacté pour l'extraction du vestige en question	DD, Directeur de la Mine	ANDE	Contrôles visuels	US\$ 7'000 – coûts opérationnels	Perseus- budget opérationnel
	Opération du projet et viabilisation du site	Déchets non miniers	Mise à jour du plan de gestion des déchets	DD	ANDE	-	Salaire DD	Perseus budget opérationnel
			Construction d'une décharge au sein de la verse à stérile.	Département minier	ANDE	Contrôles visuels	Coûts opérationnels	Perseus - budget opérationnel
	Santé communautaire	Problème de développement des maladies	Occidental Gold réalisera des campagnes d'éducation et de sensibilisation des employés et de la communauté.	DD, Directeur de la Mine	ANDE	Contrôles visuels	Bonne procédure de gestion opérationnelle et du développement social	Perseus - budget opérationnel
			Programme de surveillance sanitaire et de clinique médicale pour les employés sur le site.	DD, Directeur de la Mine	ANDE	Contrôles visuels	Budget d'opération de la surveillance sanitaire	Perseus - budget opérationnel
			Inspections d'hygiène alimentaire (ex : Les pratiques et équipements de manipulation de nourriture)	DD, Directeur de la Mine	ANDE	Contrôles visuels	Budget d'opération de la surveillance sanitaire	Perseus - budget opérationnel

	Elément	Composante	Mesures correctives et préventives	Responsable de l'exécution	Responsable du suivi	Indicateur de suivi	Coûts (US\$)	Sources de financement
Période de la fermeture	Général	Documentation	Mise à jour du Plan de fermeture de la mine	DD, Département Minier	ANDE	-	Coûts opérationnels	Perseus - budget de fermeture
	Paysages	Pentes et zones inondables..	Mise en place du programme final de fermeture et réhabilitation et de revégétalisation des zones dénudées.	DD, Départements Minier et Procédé, sous-traitant	ANDE	-	Budget de réhabilitation et de fermeture de US\$	Perseus - budget de fermeture
	Gestion du territoire	Exploitations agricoles	Les activités de réhabilitation du site seront conduites avec pour objectif de restituer à la zone une terre potentiellement cultivable. Les résultats escomptés ne seront pas immédiats puis qu'il faut attendre entre 5 et 10 ans pour que les terrains retrouvent une bonne fertilité.	DD, Départements Minier et Procédé, sous-traitant	ANDE	Croissance des plantes Retour de la Faune	Budget de réhabilitation et de fermeture de US\$	Perseus - budget de fermeture
		Projets	Projet de restitution du site pour des activités telle que l'aquaculture	DD, Autorités	ANDE	Niveau d'intérêts des populations locales	Budget de réhabilitation et de fermeture de US\$	Perseus - budget de fermeture
	Environnement	Milieux	Suivi de la stabilité du site par la mesure de différents paramètres environnementaux (Qualité des eaux de surface et souterraines, érosion, faune, flore). Analyse de l'eau issue du parc à résidus, puis transmission des résultats à l'ANDE avant rejet dans la nature pendant la phase fermeture.	DD	ANDE	Inspections visuelles pas d'érosion majeure, *Qualité du fleuve Bagoé et les cours d'eau et forages, Croissance des plantes, Retour de la Faune	Budget de suivi de réhabilitation et de fermeture de US\$	Perseus-budget de fermeture
	Humain	Sécurité	Etablir la sécurité du site pour le public	DD, sous-traitant Autorités	ANDE	Pas d'accidents	Budget de réhabilitation et de fermeture de US\$	Perseus - budget de fermeture

7.0 PLAN PRELIMINAIRE DE REHABILITATION ET FERMETURE DU SITE

7.1 INTRODUCTION

Les exploitations minières à ciel ouvert ont pour conséquence une modification locale de la végétation et du profil des sols. Elles provoquent des changements parfois importants de la topographie d'un site.

La législation de Côte d'Ivoire, comme celle de plusieurs pays, prévoit des dispositions en matière d'arrêt des travaux miniers et de réhabilitation de site. Selon le Code minier, tout titulaire d'un titre minier ou bénéficiaire d'une autorisation d'exploitation de carrières, avant d'entreprendre quelques travaux que ce soit sur le terrain dans le cadre du titre ou de l'autorisation, doit préparer et soumettre à l'approbation de l'administration des Mines et de l'administration de l'Environnement et de tous autres services prévus par la réglementation minière, une étude complète d'impact environnemental et un programme de gestion de l'environnement comprenant un plan de réhabilitation des sites et leurs coûts prévisionnels ».

Le code minier réfère aussi à l'obligation d'ouvrir un compte fiduciaire devant servir à la constitution d'un fonds pour couvrir les coûts de la mise en œuvre du programme de réhabilitation et de fermeture du site. Donnant plus de précision, l'ordonnance n°96-600 en son Article 16 indique qu'« il est ouvert, à la Caisse Autonome d'Amortissement (C.A.A.) actuelle Banque Nationale d'Investissement (BNI), pour chaque exploitation, un compte qui est alimenté sur la durée de vie de l'exploitation, à hauteur d'un montant annuel égal au total du budget prévisionnel de réhabilitation, tel que prévu par l'étude d'impact environnemental, divisé par la durée de vie de l'exploitation exprimée en années. Le programme de réhabilitation finale et son coût évalués tous les trois (3) ans ou à la demande de la Direction des Mines ou de l'administration environnementale ou de l'exploitant, avec le cas échéant une révision des annuités ».

Bien que plusieurs articles du code minier réfèrent aux conditions prévues au programme de réhabilitation des sites exploités, la législation en vigueur ne donne aucune indication sur les objectifs en matière de fermeture du site et des orientations sur la vocation du site après sa fermeture.

Cette partie de l'étude d'impact présente un plan préliminaire de réhabilitation et de fermeture du site du projet aurifère de Sissingué. Il indique les objectifs de la compagnie et expose les grandes lignes et orientations choisies, en matière de réhabilitation et de fermeture, qui seront développées dans un document accompagnant le Plan de Gestion de l'Environnement.

Pendant la phase de fonctionnement, ce plan de réhabilitation sera régulièrement réactualisé (tous les trois ans pour les coûts) et adapté aux conditions et exigences qui prévaudront à cette période.

7.2 OBJECTIFS DE LA FERMETURE ET DE LA REHABILITATION

Définir les objectifs clairs sur la fermeture et la réhabilitation du site est un point fondamental du plan de réhabilitation. Ces objectifs, pour le projet minier de Sissingué sont :

- respecter toutes les obligations réglementaires ;
- réhabiliter le site afin d'obtenir un usage post-minier qui sera compatible avec la vocation rurale de la région ;

- supprimer le risque pour la sécurité et la salubrité publique ;
- remettre en état le site afin qu'il présente, à long terme, une configuration stable et une surface favorable à une valorisation post-minière ;
- développer et appliquer les plans de réhabilitation parallèlement à l'exploitation de la mine ;
- prévoir des moyens financiers qui permettront de réaliser les objectifs retenus.

Afin d'atteindre les objectifs de la fermeture certains critères ont été choisis (**Tableau 7.1**).

Tableau 7.1 : Critères de fermeture pour le projet minier de Sissingué

Participation des Communautés	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les parties concernées seront impliquées à tous les stades de la conception du plan de fermeture grâce à des réunions formelles tenues périodiquement. • Les entreprises et personnes locales motivées seront encouragées à participer dans l'exécution des travaux du programme de fermeture 	
Impacts Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> • La qualité de vie des personnes concernées, comme mesuré par leurs conditions de vie, les services de santé, le niveau d'infrastructures et le revenu moyen par habitant, sera de façon quantifiable plus élevé qu'au début des opérations de la mine. Ces améliorations seront auto financées et durables à la fin des opérations de la mine. 	
Ressources en Eau	<ul style="list-style-type: none"> • Si un impact sur une des ressources en eau est identifié, le programme d'atténuation mis en œuvre démontrera une tendance diminutive de l'importance de l'impact. • Si des mesures à long-terme sont nécessaires, les méthodes de traitement utilisées seront passives et auto maintenue. 	
Erosion des Sols	<ul style="list-style-type: none"> • La quantité de matières en suspension des eaux de ruissellement en provenance des ouvrages du site ne sera pas plus élevée que la quantité mesurée au niveau de point de contrôles situés en amont de ces ouvrages. 	
Re-végétalisation	<ul style="list-style-type: none"> • Restitution de la terre potentiellement cultivable. 	
Paysages	<ul style="list-style-type: none"> • Visuellement acceptable. 	
Sécurité physique du Site	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les cavités bouchées à l'exception des trois carrières (3 PIT), tranchées fermées et carrière sécurisée par une clôture de protection 	
Stabilité	Parc à résidus	<ul style="list-style-type: none"> • Démontrer que les endiguements ont été construits pour être stable.
	Verse à stériles	<ul style="list-style-type: none"> • Démontrer que la forme finale de l'ouvrage peut maintenir une stabilité.
Contamination Résiduelle	<ul style="list-style-type: none"> • Permettre le développement d'activités agricoles et ne pas restreindre l'accès au public. 	

7.3 PRINCIPES GENERAUX DE LA REHABILITATION

Un certain nombre de principes généraux de réhabilitation seront observés afin d'assurer une remise en état du site qui puisse satisfaire aux objectifs et critères définis ci-après :

- préparation d'un plan détaillé de réhabilitation et de fermeture du site dès la première année de la mise en exploitation des gisements ;
- réhabiliter le site de façon progressive ;
- éviter l'introduction d'espèces végétales ou animales pouvant présenter un caractère nuisible ;
- re-profilage (diminution du gradient) des zones exploitées afin de s'assurer de leur stabilité, d'un drainage adéquat permettant de minimiser les phénomènes d'érosion, une apparence compatible avec la physionomie générale du site, et une surface qui pourra être revégétalisée (ou naturellement re-colonisée) ;
- identifier et gérer les zones exposées pouvant développer, à long terme, des propriétés toxiques ;
- récupérer au maximum la terre végétale pour les utiliser dans le cadre des activités de réhabilitation du site qui s'effectueront en cours d'exploitation ;
- lorsque la terre végétale ne sera pas disponible en quantité suffisante, identifier et tester des substrats qui auront ou pourront acquérir des propriétés similaires ;
- restructuration des horizons superficiels compactés (scarifier) pour favoriser une colonisation naturelle de la végétation ;
- utiliser au maximum des espèces végétales locales ;
- démanteler et enlever toutes les infrastructures qui ne seront pas requises dans le cadre d'une utilisation post-minière et à sa réhabilitation, ainsi que les déchets non miniers de fin d'exploitation ;
- suivre et gérer les zones réhabilitées jusqu'à ce que la végétation atteigne une maturité suffisante pour ne pas nécessiter d'intervention particulière ;
- les déchets plastiques ne seront pas enfouis dans la décharge ni dans le sol, ni également dans la verse à stérile, mais seront collectés ou recyclés ou incinérés si possible.

7.4 REHABILITATION DES SITES ET TECHNIQUES ENVISAGEES

7.4.1 Unités de réhabilitation

Des terrains seront modifiés par la construction et l'exploitation d'une carrière, une verse à stériles, une usine de traitement du minerai et ses annexes, un parc à résidus, un camp d'habitations et des voies d'accès ou de transport.

Le programme de réhabilitation comprendra des unités de réhabilitation ayant des caractéristiques distinctes. Ces unités sont :

- la carrière ;
- la verse à stériles ;
- le parc à résidus ;
- l'usine de traitement et ses annexes ;
- les routes et autres infrastructures qui auront été défrichées.

7.4.2 Présentation des techniques de réhabilitation

7.4.2.1 Amendement des surfaces

Lorsque la terre végétale ne pourra être obtenue en quantité suffisante, différentes méthodes d'amendement des sols pourront être envisagées. Elles consistent en un apport ou un ajout massif d'une substance chimique (ex: engrais, gypse) ou naturelle (ex. fumier, boues d'épurations, compost) permettant d'améliorer la fertilité (structure et nature) de la surface à revégétaliser. Cette technique pourrait être appliquée à certaines surfaces comme celle du parc à résidus ou de la verse à stériles.

Cette technique sera considérée par le futur programme de réhabilitation mais avec une certaine prudence car, à grande échelle, elle entraîne souvent des coûts très élevés. La production de compost sur le site pourrait, par exemple, être évaluée dans le cadre de l'utilisation de cette technique mais pour une application sélective.

7.4.2.2 Utilisation de terre végétale

L'épandage de terre végétale ou de sols provenant du décapage des horizons superficiel sur des surfaces à revégétaliser est une technique de réhabilitation reconnue mondialement. En effet, ces sols peuvent contenir des graines et des rhizomes qui permettent un rétablissement de la végétation sur des sites tels que le parc à résidus ou la verse à stériles.

Cette technique sera évaluée par Perseus Mining mais elle présente un inconvénient majeur qui est la disponibilité de ce genre de matériel au moment de la phase de réhabilitation. La quantité et la qualité de cette terre végétale dépendra largement de ce qui pourra être conservé pendant la phase d'exploitation du projet. Généralement, la terre végétale perd ses propriétés si elle n'est pas utilisée dans une période d'environ six à douze mois après sa récupération. Cependant, cette technique ne devra pas être d'emblée exclue car l'exploitation d'une mine est un processus dynamique où utilisation d'une nouvelle zone et réhabilitation d'une autre peuvent être concourantes. D'autre part ce substrat même s'il a perdu ses propriétés biologiques gardera en bonne partie ses propriétés physiques.

7.4.2.3 Etablissement direct de la végétation

L'établissement de végétation directement sur les surfaces à réhabiliter sera un des aspects les plus importants du programme de réhabilitation. En effet, cette technique est souvent peu coûteuse et donne de bons résultats particulièrement dans les zones tropicales (où les phénomènes d'altération des sols sont rapides), sur des surfaces qui auront été préalablement stabilisées et non sujettes à un phénomène d'érosion important. Avant tout établissement de végétation, ces surfaces doivent généralement être re-profilées et les horizons superficiels déstructurés pour les parties compactées. Dans le cas de la verse à stériles, il est devenu courant de répandre à la surface de l'ouvrage fini une couche de 50 cm d'épaisseur d'un substrat constitué des horizons profonds des sols ou de matériel stérile oxydé.

Des espèces végétales comme les légumineuses sont utilisées pour apporter au substrat un début de fertilisation. Ces légumineuses, une fois plantées avec un petit apport nutritif sous forme d'engrais, permettent de fixer l'azote dans les sols et favorisent le processus de re-colonisation naturelle par des graines. Ces légumineuses devront être si possibles des espèces déjà présentes dans la région, mais il sera aussi possible d'envisager l'utilisation d'autres espèces connues pour ne pas présenter de risques

d'invasion (caractère nuisible) et pour donner de très bons résultats. On peut notamment citer *Vetiveria zizanioides* (contrôle de l'érosion), et de légumineuses ayant fait leurs preuves dans la sous-région (*Terminalia superba*, etc.) sera encouragée.

Cette technique de réhabilitation pourra être testée sur des zones du parc à résidus et de la verse à stériles.

7.4.3 Production de matériel végétal

L'établissement d'une pépinière pour la production de matériel végétal sera considéré dès le début de la phase d'exploitation. Un partenariat externe serait également envisagé notamment avec la Société de Développement Forestier (SODEFOR) et les populations. Mais, l'utilisation de la SODEFOR n'est pas obligatoire si Perseus Mining Côte d'Ivoire dispose en son sein un personnel qualifié.

Cette pépinière permettra de produire du matériel végétal pour les activités de recherches en matière de réhabilitation des différentes unités identifiées au paragraphe 7.4.1 (essais en placettes), mais aussi pour obtenir suffisamment de plantes pour le contrôle de l'érosion des sites et toute zone qui pourrait être revégétalisée avant la fin de l'exploitation.

Ce matériel végétal pourra être produit à partir de boutures, de graines (achetées ou collectées en forêt) qui souvent nécessitent un traitement préalable (chauffage, fumage, etc.). Un manuel d'utilisation sera préparé par le personnel de l'environnement.

7.4.4 Etablissement du matériel végétal

L'établissement de matériel végétal sur une surface préalablement préparée et qui pourrait aussi nécessiter une étape de désherbage, sera réalisé par :

- plantation manuelle de petit plants ou boutures; et
- dispersion manuelle ou mécanique de graines.

L'ensemencement par projection hydraulique est une technique chère qui risque de ne pas être adaptée aux conditions de la zone du projet.

7.4.5 Tests et expérimentation des techniques

Réaliser des tests sommaires des diverses techniques et types de plantes, sur les différents sites à réhabiliter sera une composante importante du programme de réhabilitation sous la responsabilité du personnel de l'environnement du projet.

Dès le début des opérations, Perseus Mining Côte d'Ivoire envisagera une collaboration avec: (1) des organismes tels que les services techniques de la SODEFOR qui ont déjà acquis une bonne expérience en matière de plantation d'arbre en Côte d'Ivoire et dans la même zone écologique; (2) des institutions universitaires qui pourront participer étroitement au suivi de ce programme de réhabilitation et (3) d'autres parties concernées, notamment les populations qui pourront être employées soit dans la production locale de matériel végétal soit comme main-d'œuvre.

Il appartient à Perseus Mining Côte d'Ivoire de choisir le type de collaboration, mais le plus important est de procéder aux tests et expérimentations techniques pour la production végétale.

7.4.6 Contrôle de l'érosion

La maîtrise des phénomènes d'érosion est une composante importante du plan de réhabilitation car sans son contrôle, dès la phase de construction, il ne peut y avoir de remise en état durable du site. Parmi les grands principes de contrôle de l'érosion on peut notamment rappeler les points suivants:

- limiter la destruction de la savane arborée et le décapage des surfaces au strict minimum ;
- réaliser les mesures de protection des sols contre l'érosion sur une entité qui est le bassin versant ;
- appliquer une gestion adaptée des écoulements naturels et isoler les zones dénudées par la construction de fossés de dérivation des eaux de ruissellement ;
- limiter la pente des ouvrages et l'impact des gouttes de pluie sur les sols ;
- compactage et reprofilage (contours) des zones ou ouvrages qui doivent rester décapés ;
- utilisation de tapis anti érosion sur certaines parties jugées critiques ;
- revégétalisation précoce des sites décapés ;
- suivi régulier de l'efficacité des mesures et techniques adoptées par des inspections visuelles et une mesure des solides en suspension dans les eaux de surface.

7.5 FERMETURE ET REHABILITATION PRESENTEE SITE PAR SITE

7.5.1 Introduction et objectifs

Perseus Mining Côte d'Ivoire préparera un plan de fermeture qui sera conforme aux termes de la convention minière établie dans le cadre de son permis d'exploitation et aux exigences du Code Minier. En fin d'exploitation, le devenir de tous les bâtiments, véhicules, petites infrastructures (ex: réservoirs à carburant), etc. dépendra des termes de la convention minière. Le Code Minier stipule que « les bâtiments, dépendances, puits, galeries et d'une manière générale tous ouvrages installés à demeure pour l'exploitation sont laissés de plein droit à l'Etat dans les conditions prévues au programme de gestion de l'environnement et de réhabilitation des sites exploités ».

Afin d'atteindre les objectifs et critères cités précédemment, le plan de fermeture détaillera les activités suivantes :

- élimination appropriée et sécuritaire de tous les matériaux toxiques, les équipements et les structures métalliques;
- décontamination des unités de traitement;
- s'assurer que les différents sites d'implantation des ouvrages sont sans risque pour la sécurité et la salubrité publique;
- réhabiliter le site afin qu'il présente, à long terme, une configuration stable et une surface favorable à une valorisation post-minière.

7.5.2 Devenir général du site

A ce stade du projet, il apparaît qu'en fin d'exploitation le site sera occupé par une carrière laissant une ouverture d'une superficie d'environ 59 ha à aménager, et quelques 501 hectares de terrain à réhabiliter par reprofilage et revégétalisation.

Afin de satisfaire aux objectifs mentionnés au paragraphe 7.2 et plus particulièrement en relation avec la vocation rurale de la région et la nature des sols, le site de Sissingué pourrait être réhabilité de façon à devenir une zone agro-forestière. En effet, l'étude d'occupation des sols a indiqué qu'il y avait une forte pression sur les terres agricoles. Cependant, le devenir final du site pourra être arrêté en concertation avec les collectivités et autres partenaires concernés.

7.5.3 Carrière

Si l'on considère la présence d'aquifère, le niveau des précipitations, l'apport d'eau de surface en amont et la géométrie finale de la carrière, il est très probable qu'un lac va se créer avec, à terme, la possibilité de déborder dans le milieu naturel. Actuellement, cette option est la plus couramment choisie dans le monde minier car elle permet de maintenir les roches, contenant des sulfures, dans des conditions défavorables à leur oxydation et par conséquent éviter un problème potentiel de pollution.

Des informations et études complémentaires seront nécessaires pour déterminer les conditions exactes de réhabilitation des trois carrières, la fluctuation possible des niveaux d'eau et sa qualité. En première approche, la carrière pourra être utilisée comme zone d'élevage de poissons ou réserve d'eau pour l'irrigation et le bétail.

La fermeture et la réhabilitation de la carrière pourra comprendre (selon sa vocation finale) différentes étapes présentées comme suit:

- le re-profilage partiel pour créer une "berge" avec, si nécessaire, un exutoire qui permettra de diriger le trop-plein des eaux de la carrière vers le milieu naturel ;
- créer des conditions favorables à une colonisation naturelle du périmètre, voire des gradins supérieurs de la carrière ;
- une clôture (talus en terre) sera installée aux endroits potentiellement dangereux situés le long du périmètre des trois carrières.

7.5.4 Verse à stériles

Pendant toute la durée du projet, un volume important de stériles sera déposé formant une verse d'une surface finale d'environ 153,46 hectares.

Une construction et une gestion appropriée de la verse à stériles, en cours d'exploitation, permettra de réduire considérablement l'effort qu'il sera nécessaire d'investir pour la réhabiliter. Une conception adaptée permettra de commencer la réhabilitation dès les premières années d'exploitation. D'une façon générale, sa réhabilitation devrait nécessiter :

- un reprofilage des pentes et de sa surface qui soit compatible avec les activités de revégétalisation (pente moyenne qui assure la stabilité, drainage adéquat, etc.) ;
- recouvrir d'un substrat (terre végétale ou autres matériaux) les zones qui présenteraient une surface incompatible avec une revégétalisation ou recolonisation naturelle. En principe les

horizons superficiels des sols obtenus au niveau de la carrière ou d'autres sites seront accumulés et stockés à part. En fin d'exploitation ou de construction d'une partie de la verse, ce substrat sera réparti en une couche de 50 cm d'épaisseur sur la surface à revégétaliser ;

- planter sur les surfaces des espèces végétales qui auront été établies comme étant les plus adéquates.

7.5.5 Parc à résidus

Le parc à résidus aura une surface finale d'environ 58,82 hectares. Les étapes de sa fermeture et réhabilitation sont présentées ci-dessous et comprendront un certain nombre d'activités qui devront être conduites préférentiellement pendant la saison sèche :

- En fin d'exploitation, la surface du lac située au centre de l'ouvrage devient très réduite. Après avoir vérifié que sa qualité répond aux normes environnementales, l'eau contenue sera dirigée vers le milieu naturel en aval via le déversoir. La surface du parc à résidus est ainsi asséchée ;
- Toutes les pompes et tuyaux seront retirés du site ;
- Un re-profilage partiel de la surface pourrait être nécessaire pour éviter la formation d'étendues d'eau stagnantes autre que le lac ;
- de la terre végétale sera répartie sur sa surface uniquement si les tests de revégétalisation, effectués en cours d'exploitation, prouvent que la technique d'établissement directe d'espèces végétales (avec un accompagnement possible d'engrais et de terre végétale au pied de chaque plant) est inappropriée. Quelle que soit la technique de réhabilitation, toute la surface du parc à résidus sera reboisée. La digue du parc à résidus sera aussi revégétalisée.

7.5.6 Usine de traitement et ses annexes

L'usine de traitement et ses annexes (ateliers, unité de concassage du minerai et zone d'entreposage du minerai, bassins de stockage de l'eau et dépôt à explosif), les bâtiments et autres ouvrages installés à demeure qui seront rétrocédés à l'Etat couvriront une certaine superficie.

Tous les équipements et structures industrielles qui ne seront pas requis dans le cadre d'une utilisation post-minièrre, y compris le dépôt d'explosifs, seront démantelés et enlevés du site.

Certains matériaux inertes pourraient être enfouis sur le site dans des conditions qui seront à préciser avec les autorités compétentes. Certaines parties de l'usine de traitement pourraient être réutilisées pour un autre projet minier. Tous les bâtiments seront laissés sur le site en bonne condition. Il convient de noter que le devenir exact des équipements devra être précisé par la convention minièrre.

Les sols qui auraient été accidentellement contaminés seront confiés à un service de dépollution pour leur traitement sur le site en fonction du lieu contaminé.

Un léger reprofilage du site et l'étalement de terre végétale pourraient être nécessaires avant l'étape de revégétalisation. Toutes les surfaces compactées seront au préalable scarifiées avant d'être replantées.

7.5.7 Barrage et retenues d'eau

La retenue d'eau sera laissée dans de bonnes conditions avant d'être cédée au Gouvernement de la République de Côte d'Ivoire. Elle sera laissée telle quelle ou ouverte pour permettre un écoulement continu des eaux.

7.5.8 Station de pompage

La station de pompage et le pipeline pourront être laissés sur place, en bonne condition, afin d'être utilisés à des fins d'irrigation ou d'approvisionnement en eau. Si cette solution n'est pas jugée comme adéquate par l'Etat de Côte d'Ivoire et les populations locales, la station de pompage et tous ses équipements seront enlevés et vendus ou réutilisés dans le cadre d'un autre projet.

7.5.9 Camp d'habitations

Le village d'habitation sera laissé dans de bonnes conditions avant d'être cédé au Gouvernement de Côte d'Ivoire.

7.5.10 Routes

La surface totale des routes d'accès et de transport du minerai atteindra près de 39 hectares. Seules celles qui ne seront pas nécessaires pour le suivi du site puis dans le cadre d'une utilisation post-minière, soit environ 17 hectares (routes internes et le couloir de la canalisation), devront être réhabilitées.

Les surfaces compactées seront scarifiées et sauf cas extrêmes (présence d'une espèce nuisible qui aurait été introduite) laissées en état pour une colonisation naturelle par la végétation.

7.5.11 Autres considérations

Le plan de fermeture devra considérer les aspects socio-économiques liés à l'arrêt définitif de l'exploitation. Ces aspects ne sont généralement pas abordés au stade du plan conceptuel de fermeture mais lorsque l'exploitation aura déjà opéré pendant quelques années au moins. Une collaboration étroite avec les administrations compétentes sera effectuée. Pendant la période des opérations, de nombreux programmes visant à améliorer le niveau de formation des populations locales seront mis en place. Le type de formation dispensé sera choisi en concertation avec les acteurs concernés et aura pour objectif principal le développement de projets et métiers ruraux.

7.6 SUIVI ET CONTROLE DE LA REHABILITATION DU SITE

Une fois les mesures et travaux de réhabilitation terminées, une période d'environ trois ans sera consacrée à leur contrôle et leur suivi (Investigations géotechniques, qualité des eaux de surface et souterraines, mesure de la croissance végétale, etc..). Cette période pourra varier en fonction de la qualité du résultat final obtenu. Une implication des autorités compétentes et des populations sera très importante à ce stade.

7.7 GESTION DU PROGRAMME DE REHABILITATION ET FERMETURE

Le programme de réhabilitation sera dirigé par le personnel environnemental. Du personnel supplémentaire sera nécessaire pour la production de matériel végétal et sa transplantation sur les zones à réhabiliter.

Le programme de fermeture sera dirigé par le Directeur de la mine en poste.

7.8 COÛTS DE FERMETURE ET DE REHABILITATION

Prévoir des moyens financiers qui permettront de réaliser les objectifs de fermeture et de réhabilitation retenus, est un aspect très important qui doit être considéré dès la phase de conception du projet.

Afin de garantir la couverture de ces coûts de réhabilitation, Perseus Mining Côte d'Ivoire souscrira, au profit de l'Etat, auprès d'une banque de premier rang, domiciliée en Côte d'Ivoire ou à l'étranger, une garantie bancaire qui pourra être mise en œuvre en cas de non respect par Perseus Mining Côte d'Ivoire de ses obligations au titre du programme de réhabilitation du site.

Le coût des travaux de réhabilitation et de fermeture du site sera déterminé sur une base annuelle et sera révisé en fonction de l'évolution des activités minières et du niveau de réalisation des travaux de réhabilitation exécutés par Perseus Mining Côte d'Ivoire au cours de la phase d'exploitation.

Tableau 7.2 : Coûts unitaires des activités de réhabilitation

N°	Activité	Unité	Coût USD
1	Planter en lignes de la végétation pour le contrôle de l'érosion	ha	1'500
2	Planter espèces végétales fixatrices d'azote ou autres espèces d'arbres (y compris engrais et terre végétale autour des racines)	ha	2'500
3	Transport de saprolite ou terre qui sera répartie sur une épaisseur de 50 cm	ha	4'000
4	Transport de terre végétale qui sera répartie sur une épaisseur de 25 cm	ha	4'000
5	Excaver une surface de terrain à une profondeur de 30 cm	ha	4'000
6	Scarification de surface	ha	2'500
7	Reprofilage de surface avec un bulldozer	ha	3'000
8	Construction d'un talus de protection de 2 m de haut	m	15
9	Traitement de l'eau pour réduire les concentrations en cyanures	m ³	1'5

Tableau 7.3 : Coûts des activités de fermeture et réhabilitation par ouvrage

Ouvrage	Activité	Unité de mesure	Unité	Total
Carrière Surface de 59 ha Circonférence totale des trois carrières de 3 900 m	Reprofilage de 10% de la surface pour accès permanent et sécurisé	5,9 ha	7	17'700
	Construction d'un talus de protection de 2 m de haut	3 900. m	8	58'500
	Planter la végétation pour le contrôle de l'érosion	5,9 ha	1	8'850
	Planter les espèces végétales fixatrices d'azote ou autres notamment autour du périmètre des trois carrières	3 ha	2	34'500
	Sous total	-	-	119'550
Verse à stériles Surface de 153,5 ha Surface à réhabiliter 143 ha	Reprofilage compris dans les coûts de construction	-	7	0
	Répartir une couche de terre de 50 cm à la surface en vue de la revégétalisation	143 ha	3	572'000
	Planter végétation pour le contrôle de l'érosion	14 ha	1	21'000
	Planter espèces végétales fixatrices d'azote ou autres	143 ha	2	357'500
	Sous total	-	-	950'000
Parc à résidus Surface de 153,5 ha	Reprofilage final de 10% de la surface	15,35 ha	7	46'050
	Construction d'un canal entre le lac et le déversoir	1 ha	5	4'000
	Enlever tuyaux et pompes	-	-	20'000
	Traitement final de l'eau résiduelle	200 000 m ³	9	300'000
	Répartir une couche de terre de 25 cm à la surface sur zone critiques uniquement (30%)	45,9 ha	4	183'600
	Planter espèces végétales fixatrices d'azote et/ou autres	143 ha	2	357'500
	Sous total	-	-	911'150
Ouvrage	Activité	Unité de mesure	Unité	Total
Usine de traitement et annexes Surface de 32,5 ha Surface à réhabiliter 22,5 ha	Coûts de démantèlement des structures non à demeure	-	-	250'000
	Excavation des terrains contaminés à une profondeur de 30 cm sur 1,6 ha équivalent à 1,5% de la surface totale	1,6 ha	5	6'400
	Coûts de mise en décharge contrôlée de matériel contaminé	-	-	10'000
	Scarification de la surface	22,5 ha	6	56'250
	Répartir une couche de terre de 25 cm à la surface sur zone critiques uniquement (20%)	6,5 ha	4	26'000
	Planter végétation pour le contrôle de l'érosion (10%)	3,25 ha	1	4'875
	Planter espèces végétales fixatrices d'azote et/ou autres	22,5 ha	2	56'250
	Sous total	-	-	409'775
Barrage et les retenues d'eau	Aménagement partiel pour assurer la stabilité et l'esthétique	-	-	60'000
	Sous total	-	-	60'000

Tableau 7.3 : Coûts des activités de fermeture et réhabilitation par ouvrage (suite)

Routes Surface de 17 ha Surface à réhabiliter 15 ha	Scarification de la surface	17 ha	6	42'500
	Planter espèces végétales fixatrices d'azote et/ou autres	15 ha	2	37'500
	Sous total	-	-	80'000
Ouvrages demeure	Retourne au Gouvernement	-	-	0
Démobilisation	Estimé à 2 % des coûts de fermeture/réhabilitation	2 %	-	48460
	Sous total	-	-	48'460
Gestion	Estimé à 10 % des coûts de fermeture/réhabilitation	10 %	-	242'298
	Sous total	-	-	242'298
TOTAL FERMETURE ET REHABILITATION				2'713'733
Réparations	Estimé à 5 % des coûts de fermeture/réhabilitation	5 %	-	135'687
	Sous total	-	-	135'687
Suivi et contrôle	Estimé à 350 000 \$US par année	2 ans	-	700'000
	Sous total	-	-	700'000
TOTAL FERMETURE REHABILITATION ET SUIVI				3'549'420

8.0 SANTE SECURITE ET PLAN D'INTERVENTION A L'URGENCE

8.1 INTRODUCTION

Comme toute activité industrielle, le projet envisagé pourra comporter, dans des conditions parfois exceptionnelles, des dysfonctionnements qui peuvent être source d'incidents ou d'accidents. Ces derniers peuvent concerner la sécurité ou la santé du personnel de l'exploitation et du public, ainsi que l'intégrité du milieu naturel environnant.

L'analyse des accidents passés montre que ceux-ci résultent souvent de la combinaison d'événements élémentaires individuellement peu graves et qui peuvent avoir des causes internes (mauvaise manipulation, etc.) et/ou des causes externes (foudre, séisme, tempête, etc.).

Les situations qui exigeront des mesures d'intervention ou d'urgence pourraient résulter d'événements divers en l'occurrence :

- des accidents de différente nature : manutention, transport routier (de personnes et de matériel), déversements de produits chimiques ou substances contaminées, incendies et explosions ;
- des aléas climatiques tels que tempêtes et inondations;
- des troubles sociaux.

Ce chapitre de l'étude d'impact sur l'environnement présente les grandes lignes du plan d'intervention à l'urgence dont les procédures spécifiques seront développées par chaque département, dès le début de la période de construction. Ce plan comporte un inventaire des aspects relatifs à la sécurité et à l'hygiène du travail ainsi qu'un recensement et une analyse des dangers que peuvent présenter les diverses installations en cas d'accident, une appréciation de leur probabilité et gravité ainsi que les mesures propres à en réduire la probabilité et les effets.

L'objectif de la compagnie est d'exceller en matière de santé et de sécurité (SS). Chaque employé devra soutenir activement sa politique de santé et sécurité et la mettre en œuvre conformément aux engagements suivants :

- Fournir un lieu de travail contribuant efficacement à la gestion de la santé et de la sécurité ;
- Accomplir un minimum de santé et de sécurité incluant d'autres conditions de soin obligatoires ;
- Chercher continuellement à améliorer la santé au travail et la performance de sécurité en utilisant la technologie disponible, la connaissance et la gestion pratique ;
- Identifier les risques liés à la santé et à la sécurité et mettre en œuvre les recommandations afin d'éliminer les accidents et maladies au travail à travers une organisation ;
- Développer, mettre en œuvre et améliorer régulièrement les systèmes de gestion de la santé et de la sécurité et s'assurer que les pratiques sont intégrées dans toutes les unités de la compagnie ;
- Eduquer et former tous les salariés et les sous-traitants en leur fournissant une connaissance les obligeant à être responsable dans leur secteur ;
- Disposer des ressources suffisantes pour atteindre les objectifs de santé et de sécurité à la mine ;

- Réviser, vérifier et évaluer la performance de la santé et de la sécurité pendant la période opérationnelle afin d'apporter des améliorations ;
- Communiquer et consulter toutes les parties prenantes sur les problèmes de sécurité ;
- Maintenir un système de prévention de secours efficace pour répondre aux effets liés à la santé et à la sécurité ;
- Mettre en œuvre des systèmes efficaces pour réduire ou supprimer les risques de santé et de sécurité liés au transport, stockage, manipulation et la disposition de matières dangereuses.

Aux éléments suscités, il faut ajouter les normes de performance de sécurité australienne, notamment :

- Norme 30 - Espace Limité
- Norme 31 - Travail À hauteur
- Norme 32 - Garde et Sécurité de Transporteur
- Norme 33 - Levage et Manipulation de Matériel
- Norme 34 - Isolement d'Énergie
- Norme 55 - Équipement Mobile et Véhicules
- Norme 36 - Substances Dangereuses
- Norme 37 - Sécurité Électrique
- Norme 38 - Dangers de Pression
- Norme 39 - Mesures de sécurité contre l'incendie

8.2 ASPECTS RELATIFS A LA SANTE ET LA SECURITE

8.2.1 Introduction

Les aspects relatifs à la santé et la sécurité des employés sont considérés comme essentiels par Perseus Mining Côte d'Ivoire et seront partie intégrante des opérations de la mine de Sissingué. Les points clés autour desquels s'articulera la gestion des aspects santé et sécurité sont : la préparation et la distribution d'un règlement sécuritaire, la formation continue, la préparation de manuels liés aux aspects sécuritaires, le développement de procédures d'intervention et d'urgence, la distribution d'équipements de protection personnelle, la lutte contre l'incendie, le suivi de la santé des employés et le maintien d'une documentation sur le nombre, les circonstances et les types d'accidents.

Perseus Mining Côte d'Ivoire s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé des personnes travaillant sur le site ou situées dans ses environs.

8.2.2 Formation

La formation en matière d'hygiène et de sécurité sera dispensée dans un but de prévention et d'intervention. Le personnel et particulièrement les opérateurs seront formés pour reconnaître les dangers, manier les produits chimiques, pratiquer les soins d'urgence, développer leur hygiène personnelle et maîtriser les problèmes de sécurité électrique, le feu, la conduite de véhicules, le soulèvement de charges et le travail autour des zones d'opération des engins lourds. Une formation particulière sera consacrée aux opérateurs travaillant avec des explosifs. Un employé de Perseus Mining aura la responsabilité de fournir une assistance permanente sous la forme d'organisation, d'inspections et de cours de formation.

8.2.3 Règlement, manuels et procédures d'urgences

Un règlement de santé et sécurité sera distribué à tous les employés et sous-traitants. Il sera affiché en plusieurs endroits de l'usine et des zones à risques. Des manuels et des procédures spécifiques seront préparés sur tous les sujets relatifs à l'hygiène et la sécurité du travail. Ils seront régulièrement actualisés et diffusés de façon appropriée. Il convient de citer les manuels d'utilisation d'équipement spécifiques, les fiches toxicologiques des produits chimiques, un plan d'urgence avec ses procédures, etc. Ces aspects sur l'urgence sont développés dans cette partie du chapitre.

8.2.4 Equipement de protection individuelle

Chaque employé présent sur le site recevra et sera contraint de porter des casques protecteurs ainsi que des bottes de sécurité et des lunettes de sécurité. D'autres équipements spécifiques tels que les masques, protège-tympan, combinaisons iso-thermiques, gilets de sauvetage, les pantalons avec les chemises manches longues, etc. seront distribués en fonction de l'activité de l'employé et de son lieu de travail.

8.2.5 Lutte contre l'incendie

Les lieux de travail et le camp d'habitation seront équipés des dispositifs réglementaires de lutte contre l'incendie tels que des extincteurs, des bouches à eau, et pour certains locaux des détecteurs d'incendie. Tout équipement nécessaire à la lutte contre l'incendie fera l'objet d'une signalisation réglementaire. L'eau nécessaire pour cette activité sera pompée à partir du bassin d'approvisionnement en eau brute. Finalement, un équipement mobile de lutte contre l'incendie sera présent sur le site. Un programme de formation à la prévention et à l'intervention rapide en cas d'urgence et des inspections régulières seront établis et mis en œuvre.

8.2.6 Premiers soins d'urgence et contrôle de la santé

Afin de fournir des soins d'urgence au personnel, le site de Sissingué aura une infirmerie. Les lieux seront équipés de matériel de premiers soins dans des zones à risque potentiel élevé et quelques personnes apporteront les premières aides. Une ambulance sera stationnée en permanence sur le site.

Tous les employés seront régulièrement contrôlés par un praticien spécialisé en médecine et hygiène du travail.

La qualité de l'air dans les lieux de travail sera régulièrement mesurée pour les concentrations de poussière plus particulièrement. Des détecteurs d'hydrogène cyanhydrique (gaz) seront placés aux points sensibles de l'unité de récupération de l'or.

8.3 PLAN D'INTERVENTION A L'URGENCE

8.3.1 Introduction

Le plan d'intervention à l'urgence comprend une partie importante consacrée aux procédures en matière d'alerte et de réaction à l'urgence. Perseus Mining établira un plan d'urgence qui sera communiqué aux employés de la mine, aux autorités concernées (services des mines, de l'environnement et de la protection civile).

Le plan aura pour principaux objectifs:

- le suivi et le maintien des dispositions constructives et opérationnelles établies pour limiter les causes et effets des accidents suite à une défaillance d'un des ouvrages du projet. Le personnel de l'environnement devra être régulièrement informé des résultats du contrôle et suivi de ces ouvrages par les services/départements concernés. Il interviendra lorsque la mesure d'un paramètre environnemental particulier fera l'objet des procédures de suivi;
- l'actualisation et la diffusion répétée des procédures d'alertes ;
- l'actualisation et l'essai régulier des procédures d'intervention à l'urgence.

8.3.2 Liste des personnes à contacter en cas d'urgence

Une liste des personnes et des services à contacter en cas d'urgence sera préparée dès le début de la période de construction. Cette liste sera affichée au niveau de tous les sites qui présentent un danger potentiel et sera réactualisée de façon régulière.

8.3.3 Catégorisation des situations d'urgence ou types d'accidents

Les situations d'urgence ou types d'accidents seront classés selon leur nature, gravité et probabilité d'apparition. Dans le secteur minier, les accidents sont souvent classés en 3 catégories :

- **Risque fort** : accidents graves qui ont entraîné la mort ou de sérieuses blessures chez des personnes, des dégâts matériels importants ou un niveau de pollution élevé de l'environnement à l'extérieur des installations/ouvrages ;
- **Risque moyen** : accidents qui ont entraîné des blessures moyennes à bénignes chez des personnes, des dégâts matériels moyens ou une pollution de l'environnement soit bénigne soit à l'intérieur des installations/ouvrages;
- **Risque faible** : accidents qui ont entraîné des blessures bénignes chez des personnes, des dégâts matériels mineurs ou une pollution de l'environnement très localisée et rapidement maîtrisée.

8.3.4 Campagne de sensibilisation

Perseus Mining Côte d'Ivoire s'engage à initier une campagne de sensibilisation en faveur de la population riveraine (population du village de Sissingué) du projet en vue d'une bonne compréhension des risques liés aux catastrophes et des dispositions nécessaires pour l'intervention à l'urgence. Cette opération sera conduite par le spécialiste en risque de Perseus Mining. La fréquence de cette campagne sera définie pendant la période des opérations.

8.3.5 Étapes d'une procédure d'alerte et d'intervention

Les procédures d'intervention et d'alerte à l'urgence qui seront développées dans le cadre du plan d'intervention à l'urgence, comprendront les étapes ci-après :

- vérifier et évaluer la gravité de l'accident (ex: fuite, rupture, etc.) ;
- dans le cas d'une fuite, vérifier si elle est confinée dans une zone de rétention et pour quelle durée ;
- sonner l'alarme et/ou informer le responsable du site opérationnel (selon la gravité de l'accident, le directeur de la mine et le directeur général devront être notifiés immédiatement) ;
- dans le cas d'une fuite, essayer de l'arrêter et/ou la diriger vers une zone où elle sera contenue ;
- en cas de pollution, décontaminer le site (ex: avec de l'hypochlorite de calcium s'il contient des cyanures) ;
- selon la nature de l'accident, s'assurer que les employés ou le public ne sont pas en danger (ex. les utilisateurs des ressources en eau situées en aval d'une fuite doivent être prévenus et empêchés d'utiliser cette ressource jusqu'à ce que la situation soit maîtrisée. Il faut aussi leur fournir une source alternative d'eau) ;
- mener une enquête d'urgence suite à un incident survenu ;
- préparer un rapport écrit au directeur général et responsable de département ;
- informer les autorités des ministères concernés (mines, environnement, etc.) ;
- mettre en place des moyens de suivi pour s'assurer que les effets ou conséquences de l'accident sont maîtrisés ;
- apporter les modifications techniques ou la formation nécessaire afin d'éviter une récurrence du problème.

8.3.6 Evaluation des situations d'urgence

8.3.6.1 Unités de traitement du minerai

Le procédé de traitement du minerai est conçu pour opérer en circuit fermé. L'usine sera complètement grillagée avec un système de sécurité progressif à accès limité à des catégories de personnel et contrôlé. De manière pratique, cette usine comprendra :

- une unité de concassage ;
- une unité de broyage ;
- une unité d'extraction de l'or des fines de minerai qui pourrait être décrite comme un système de cuves pouvant contenir des cyanures ;
- une unité de récupération de l'or grossier par méthode gravimétrique ;
- une unité de récupération de l'or comprenant une étape d'électrolyse et une étape de fonte pour l'obtention de lingots ;
- des bassins à eau pour l'approvisionnement du procédé ;
- des unités de stockage des produits chimiques principaux (cyanure de sodium, chaux, acide chlorhydrique, soude et hypochlorite de calcium).

Les unités de traitement du minerai seront conçues pour assurer une sécurité maximale et minimiser les risques d'accidents ou de fuites de substances qui pourraient se retrouver dans le milieu naturel. D'autre part, le personnel qualifié sera chargé d'effectuer des inspections régulières des différentes installations pouvant présenter des risques de fuites ou d'accidents.

Toutes les opérations présentant des risques seront automatisées ou semi-automatisées et surveillées depuis une salle de contrôle qui pourra détecter par exemple des variations importantes de pression dans les canalisations, le signal de capteurs de niveau, etc. On peut notamment citer la préparation de cyanures liquide à partir de briquettes, les transferts de solutions contenant des cyanures, des solutions acides ou des solutions aqueuses, etc. comme unités particulièrement surveillées.

Toutes les zones présentant des risques de chute auront des barrières et rampes de sécurité. Toutes les pièces en mouvement (moteurs, engrenage) seront protégées par des grilles. Les cuves de lixiviation et de stockage contenant des substances dangereuses comme par exemple des cyanures seront construites sur une zone de rétention.

Les bassins à eau du procédé seront tous isolés du reste de l'environnement par une membrane imperméable en polyéthylène à haute densité (HDPE).

Les produits chimiques susceptibles de réagir violemment ensemble seront stockés séparément (cyanures et acides) et sur des aires étanches dont l'accès est contrôlé.

Les accidents qui pourraient avoir lieu au niveau des unités de l'usine sont généralement "localisés" tels que le percement d'un tuyau, une rupture de flexible, une fuite au niveau d'une pompe, d'un contenant ou d'une vanne, un problème électrique, etc.

D'une façon générale les risques ne comportent pas d'éléments pouvant conduire à une catastrophe de type majeur, même lors d'erreurs de manipulation. Le système ne comporte pas d'éléments ou de composés hautement inflammables. Les cyanures ne sont pas des substances inflammables.

8.3.6.2 Transport et stockage des résidus

Rupture de pipeline de résidus

Les résidus sont transportés dans des pipelines. Ils peuvent être fabriqués, en acier ou PEHD (Poly Ethylène à Haute Densité). Ils ont des parties fixes et des parties mobiles pour permettre, d'une part le passage de certains obstacles, et d'autre part l'évolution des zones de dépôt de résidus.

Les cas de rupture de ces pipelines sont généralement considérés comme connus et bien maîtrisés. Ils peuvent être causés par des erreurs de manipulation des pipelines avec les engins lourds ou bien à des ruptures de vannes ou raccords usagés ou mal posés.

Ces événements sont généralement considérés comme peu fréquents et de gravité modérée car les pertes sont souvent locales (quelques centaines de m² affectés). En fonction des caractéristiques des résidus concernés et du lieu de la perte, les conséquences peuvent être :

- une pollution superficielle des sols (dans la mesure où les résidus ont un caractère polluant) ;
- une pollution temporaire des eaux superficielles (dans la mesure où les résidus ont un caractère polluant) ;
- un endommagement de la végétation.

Les conséquences potentielles envers la santé publique dépendent des conditions exactes de la perte et peuvent être estimées comme étant faibles dans le contexte de projet.

Parmi les principales mesures classiquement envisagées pour lutter contre ces risques d'incidents, on peut citer :

- des dispositions constructives : fossés de rétention, protections particulières pour les franchissements de marigots ;
- dispositions opérationnelles : utilisation d'outils adaptés pour les déplacements, spécialisation du personnel, surveillance quotidienne des conduites, dispositifs automatiques de détection des pertes de charge, etc.;
- moyens d'intervention : bassins de décantation préventifs, engins de terrassement réduits pour récupération des pertes et envoi au parc à résidus.

Rupture de digue du parc à résidus

Généralités

Le parc à résidus proposé pour le projet aurifère de Sissingué fonctionne, dans ses grandes lignes, comme la majorité des parcs à résidus des exploitations minières actuelles.

Ainsi, il peut être vu comme un bassin de décantation dont la capacité est créée en fermant une zone topographique basse par une digue. Cet ouvrage est évolutif en altitude et en extension tout au long de la vie de l'exploitation. Les résidus sont souvent déposés par déversement à partir de conduites multiples en périphérie du parc afin de créer une plage de dépôt périphérique. Au centre du parc à résidus doit se trouver l'eau issue de la décantation des résidus qui peut ainsi être partiellement recyclée vers l'usine à partir d'une station de pompage flottante.

Généralement, en fin d'exploitation, ce parc conçu pour être stable à long terme, est saturé par le volume des résidus et est réhabilité tel quel, sans modification majeure de structure.

Un tel ouvrage comporte un risque principal qui est la rupture de la digue de retenue qui peut conduire à un déversement des résidus et d'effluents plus ou moins aqueux contenus.

Il est important de noter que, généralement, ce risque combine une probabilité extrêmement faible avec une gravité qui peut être potentiellement importante en fonction des caractéristiques des résidus et de l'environnement humain et naturel du projet.

Principales causes de rupture de digues

Selon l'Agence de Protection de l'Environnement Australienne (*Best Practice Environmental Management in Mining, Tailings Containment, June 1995*), les principales menaces pour la stabilité d'une digue de parc à résidus sont :

- le débordement de ces digues lors d'un événement pluvieux exceptionnel ;
- une pression hydrostatique interstitielle excessive au sein de la digue résultant d'une surface phréatique élevée (et pouvant conduire à une liquéfaction de la base) ;
- l'érosion interne de l'ouvrage suite à des infiltrations en son sein ;
- la liquéfaction des matériaux saturés de l'ouvrage pendant une secousse sismique.

Les autres éléments de la conception qui sont justifiés par les principales causes de rupture sont les suivants :

- l'ouvrage est situé en tête de bassin versant ;
- les pentes des parements amont et aval seront de 1V : 3H. Ces pentes très faibles assurent une stabilité mécanique suffisante ;
- ces faibles pentes prennent également en compte la forte pression hydrostatique interstitielle liée à l'imperméabilité de la digue (surface phréatique haute) ;
- un déversoir de crue dimensionné de façon sécuritaire est prévu à une côte inférieure à celle de la crête de la digue pour éliminer tout risque de débordement de la crête des digues en cas d'événement pluvieux supérieur à une pluie exceptionnelle de 100 ans ;
- un tapis drainant (ou filtre-drain) sera placé à la base externe de la digue et permettra de prévenir les phénomènes d'érosion interne ;
- bien que la zone du projet soit en zone de risque sismique " 0 ", les pentes seront conçues pour assurer la stabilité dans le cas d'un séisme de projet.

Les résidus seront déposés à partir de l'aval. Ceci permet de renforcer progressivement l'ouvrage par les résidus déposés. En outre, il faut préciser que la digue évoluera selon des terrassements "aval", plutôt que "amont", ce qui évite de faire reposer la digue sur les résidus dont la qualité géotechnique peut être hétérogène et difficilement contrôlable.

Proposition de stratégie de maîtrise des risques

Perseus Mining souhaite assurer à la population et à l'administration de Côte d'Ivoire une maîtrise des risques pour la construction du parc à résidus qui soit en accord avec leurs attentes.

Cette maîtrise des risques s'appliquera à la sélection du site de construction, à la sélection du type d'ouvrage, à la conception de l'ouvrage, à la réalisation de l'ouvrage, à son exploitation, à sa fermeture et à son suivi.

Dans ce cadre, Perseus Mining envisage d'élaborer un plan stratégique qui sera arrêté en concertation avec les administrations compétentes et tous les autres intervenants qui pourraient être légitimement impliqués dans ce processus. Les principaux axes de cette stratégie sont en première approche, les suivants :

Valorisation des acquis techniques pertinents

Les mesures telles que celles exposées ci-dessous ont été décidées :

- sélection d'un bureau d'études concepteur ayant l'expérience de plusieurs ouvrages similaires dans des conditions équivalentes ;
- exigence d'étude et de visite d'ouvrages similaires dans des conditions équivalentes par le bureau concepteur ;

- confrontation des avant-projets de conceptions à différents jeux de règles de l'art adaptées en matière de parcs à résidus et justification de la conformité et des différences majeures de conception.

Etablissement d'un système de gestion et de maîtrise de la qualité du projet

Une bonne conception n'est utile que si la réalisation, l'exploitation, le suivi de l'ouvrage et sa réhabilitation sont effectués avec un même niveau d'exigence.

Un plan de gestion de la qualité de l'ouvrage, inspiré des systèmes de management environnemental (ISO 14001) et d'assurance qualité (ISO 9000) sera mis en œuvre pour assurer la réalité, la continuité et l'homogénéité des préoccupations de qualité tout au long du cycle de vie de l'ouvrage.

Les recommandations de la Banque Mondiale seront également introduites dans ce plan.

Préparation approfondie et concertée de l'urgence

Une étude prédictive approfondie des dangers sera envisagée. Elle pourra comporter notamment :

- une analyse semi-probabiliste des risques de rupture du parc à résidus ;
- préparation d'un plan de protection, d'alerte et d'intervention en concertation avec les services concernés tels que la protection civile. Un tel plan pourra conduire à la construction spécifique d'ouvrages de protection (ex brise charge), d'alerte (ex. lignes téléphoniques spéciales) et d'intervention (ex. embarcations de sauvetage).

Suivi intense de l'ouvrage

- organisation d'un suivi de l'ouvrage comportant des suivis de nature visuelle, piézométriques, géotechnique, hydraulique, topographique et photographique ;
- ce suivi sera défini par le bureau concepteur.

Définition approfondie des responsabilités des personnes physiques impliquées et vérification en matière d'assurance et de garanties offertes par les intervenants

- les textes réglementaires pertinents en matière d'ingénierie des travaux publics seront observés ;
- le maître d'œuvre n'aura aucun lien avec les entreprises impliquées et assurera directement la direction des travaux ou désignera une personne physique responsable de la direction des travaux ;
- le responsable des travaux n'aura aucun lien avec les entreprises présentes et pourra approuver les plans, vérifier et accepter la qualité des matériaux, recevoir les travaux, exclure toute personne ou entreprise pour insubordination ou incapacité et ordonner la destruction partielle des ouvrages non conformes et enfin de procéder aux opérations préalables à la réception des ouvrages ;
- par ailleurs, les engagements en matière d'assurance et de garanties des différents intervenants seront vérifiés pour leur conformité réglementaire et leur adéquation technique et financière aux enjeux inhérents au projet.

8.3.6.3 Stockage et utilisation des hydrocarbures

Ces opérations industrielles sont généralement bien réglementées et bien connues de l'administration. Les accidents les plus redoutés sont les incendies et explosions ainsi que les pertes majeures de carburant ou lubrifiants.

Les principaux dispositifs prévus par la réglementation et les normes sont :

- les périmètres de sécurité incendie ;
- l'interdiction de fumer et les permis de feu sur le site ;
- la mise à la terre des installations ;
- l'utilisation de matériel antidéflagrant lors des travaux sur site ;
- les épreuves régulières sur cuves ;
- les dispositifs de rétention au niveau de toute zone de stockage et de distribution.

Les fournisseurs de produits pétroliers seront tenus par contrat de disposer d'un plan d'intervention à l'urgence pour parer à d'éventuelles fuites ou déversements qui pourraient se produire pendant le transport, la distribution ou le stockage des produits concernés.

8.3.6.4 Transport de matériaux dangereux sur le réseau routier

Le transport de matériaux dangereux en dehors du site sera réalisé par des fournisseurs et ne sera donc pas sous la responsabilité directe de l'exploitant.

Néanmoins, en relation avec la politique de la compagnie en matière d'environnement, des clauses spécifiques seront introduites dans les contrats de fourniture et de sous-traitance pour prévenir les dangers susceptibles d'être associés à ces opérations.

La réglementation fixant le plancher des exigences en matière de prévention, ces clauses spécifiques pourront venir les compléter si nécessaire, notamment en matière de moyens de prévention et d'intervention pour les cas suivants :

- accident de déchargement/chargement ;
- dysfonctionnement des dispositifs de stockage pendant le transport
- accident de la route ;
- vol de cargaison.

A l'arrivée sur le site, le transporteur devra se conformer aux spécificités du plan de santé et sécurité et de l'exploitation dont certains aspects, relatifs à une pollution accidentelle de l'environnement, sont inclus dans le plan de gestion de l'environnement.

8.3.6.5 Trafic routier à l'intérieur du site

Il sera nécessaire de réhabiliter certaines portions de la route d'accès au site du projet et notamment renforcer les quelques ouvrages hydrauliques de franchissement des marigots de la zone du projet. Il

faudra aussi construire une voie de contournement du village de Sissingué qui est actuellement traversé par la voie d'accès au site d'exploration.

Sur toutes ces routes, il faudra distinguer deux types d'accident : l'un accompagné de blessures sur personnes et l'autre ayant pour conséquences un renversement de substances chimiques telles que des cyanures, des acides, des huiles, etc. Il faut noter que les substances les plus dangereuses comme les cyanures sont sous forme solide et dans des conteneurs ou caisses hermétiques.

La prévention par la formation et la signalisation routière seront les points importants de la lutte contre ces dangers potentiels. A cela, il faudra ajouter :

- une organisation spatiale et temporelle du trafic ;
- des moyens de communication couvrant tout le site ;
- un entretien régulier des véhicules ;
- le port obligatoire de la ceinture remémoré à l'aide de panneaux mais aussi par les gardes stationnés aux différents postes de contrôle ;
- la construction de ralentisseurs aux points critiques des routes d'accès ;
- la sensibilisation du personnel conduisant les véhicules légers et lourds aux fins d'une diminution de la vitesse ;
- la prise de sanction aux endroits des usagers ne respectant pas les consignes.

En cas d'accident impliquant un déversement de produits chimiques ou le feu, une petite unité mobile de lutte contre l'incendie et de dépollution sera présente sur le site et comprendra des produits neutralisant adaptés à la nature des risques (Hypochlorite de calcium, mousses absorbantes, etc..).

Une clinique sera construite sur le site et sera utilisée, entre autres, pour les cas d'accidents avec blessures corporelles. Elle permettra de dispenser des premiers soins d'urgences ou de stabiliser des patients avant évacuation par ambulance sur Tengrela ou Korhogo.

8.3.6.6 Chute d'un aéronef

Le risque d'un accident d'avion est plus élevé à l'atterrissage et au décollage. En plus de ces zones couvrant le voisinage immédiat de l'aéroport, les risques d'accidents sont également plus élevés dans les couloirs utilisés pour la circulation aérienne.

Le site de la mine dispose d'une piste d'atterrissage situé à environ 1 km de l'usine de traitement. Cela présage la présence d'un trafic aérien de niveau relativement modéré dans les environs de notre périmètre d'étude.

La probabilité théorique de chute d'un aéronef sur un établissement est la somme des trois probabilités d'occurrence élémentaires :

- chute d'un aéronef lors de la phase de décollage ou d'atterrissage, dans le périmètre d'un aéroport ;
- chute d'un aéronef civil circulant dans un couloir aérien ;
- chute d'un aéronef militaire circulant dans une zone réglementée.

Cette probabilité théorique qui est inférieure à 10^{-5} /an prend en compte la chute des aéronefs loin du périmètre de l'aéroport ou de toute autre installation analogue. Réglementairement, cet espace est délimité dans un rayon de plus de 2 km de tout point de pistes de décollage et d'atterrissage. L'aérodrome étant situé à moins de 2 km du site du projet (précisément à moins de 1 km), le risque de chute d'aéronef pourrait être considéré comme un danger potentiel et pris en compte dans les scénarios d'accident. Cependant, vu le faible taux de fréquentation de cette infrastructure, ce type de risque ne pourra pas être retenu comme potentiel de dangers pour la présente étude. En outre, le retour d'expérience sur les chutes d'aéronefs en Côte d'Ivoire en général, et dans la région de Tengréla en particulier, ne fait pas cas de tels événements. Cependant, certaines mesures seront proposées, notamment :

- la maintenance et l'inspection d'aéronefs avant décollage ;
- la mise en place d'un plan de transport (calendrier de vols, règles de sécurité, etc.) ;
- le respect de la réglementation en aéronautique de Côte d'Ivoire ;
- l'entretien de la piste d'atterrissage ;
- la construction de la piste de façon parallèle aux installations ;
- les équipements d'intervention ;
- un plan d'intervention d'urgence.

8.3.6.7 Dangers liés aux explosifs

Le stockage et le maniement des explosifs se feront conformément à la loi fixant les conditions spéciales de fabrication d'explosifs par des installations mobiles dans les travaux à ciel ouvert des mines et carrières.

Le type d'explosif utilisé sera acheminé et stocké sur le site sous forme de composés inertes. Les détonateurs seront toujours dans des caisses fermées et seront assemblés à l'explosif uniquement avant utilisation. Il s'agira d'un explosif de type brisant ayant une faible capacité de souffle, donc limitant les projections de matériaux lors de son utilisation.

Le site du magasin à explosifs sera situé suffisamment loin de toutes installations du projet et sera considéré comme une zone à très haute sécurité avec clôture et surveillance permanente.

Le maniement des explosifs ne s'effectuera que par des personnes agréées dont les noms, selon la réglementation, seront communiqués à l'administration avant d'obtenir les autorisations de manipulation. Les modes opératoires d'utilisation devront aussi faire partie de cette demande d'autorisation. Ils comprendront toutes sortes de principes visant à limiter les risques. On peut notamment citer, les charges maximales utilisées, la définition du périmètre de sécurité, la période de sécurité appliquée après une détonation, l'utilisation de sirènes, etc.

Les risques liés au maniement des explosifs seront limités à ceux qui les manipulent car il n'existe aucune habitation à proximité du site, et toutes les autres infrastructures du projet seront suffisamment éloignées pour ne pas être dans la zone de risque.

8.3.6.8 Aléas climatiques

Certains phénomènes climatiques naturels tels que les tempêtes suivies d'inondations pourraient conduire à une situation d'urgence.

Les inondations peuvent engendrer de dégâts matériels aux différentes installations du projet et provoquer un débordement des bassins contenant des cyanures. Ce genre de risque sera minimisé par une conception adéquate du site et des infrastructures de gestion de l'eau.

Certaines mesures de prévention seront mises en place juste avant la saison des pluies. Il s'agit de :

- augmenter la capacité du bassin de stockage des eaux du procédé contenant des cyanures;
- nettoyer tous les caniveaux et rigoles de drainage afin d'éviter leur obstruction par des objets indésirables ou de la terre;
- inspecter les ouvrages du type digue pour la présence de zones érodées, fissures, etc.;
- recevoir régulièrement les bulletins météo.

8.3.6.9 Troubles sociaux

Perseus Mining est conscient de l'importance de maintenir un dialogue ainsi que de bonnes relations avec les populations locales et les autorités. Des réunions d'information avec les différentes parties concernées seront régulièrement organisées. Ceci permettra d'appréhender les problèmes potentiels avant qu'ils ne prennent une dimension importante, voire incontrôlable.

En dépit de cette approche proactive de la compagnie, des troubles sociaux pourraient survenir pour une multitude de raisons. On peut notamment citer le cas de travailleurs ou de villageois menant des activités subversives à caractère violent qui pourraient entraîner des blessures sur personnes ou une destruction de la propriété, voire dans certains cas extrêmes, la prise d'otages.

Afin de parer à ces cas extrêmes, un programme d'intervention soutenu par les autorités de la République de Côte d'Ivoire sera mis en place.

9.0 PARTICIPATION DU PUBLIC

Conformément aux dispositions de l'article 39 de la loi portant Code de l'Environnement, de l'article 77 de la loi portant Code Minier et les normes de performance de la Société Financière Internationale (SFI) sur la performance environnementale et sociale (Avril 2006) et les Principes de l'Équateur (Mars 2006), exigent que le promoteur d'un projet de développement donne l'opportunité à la population et au public de participer aux prises de décision sur l'amélioration de la qualité de l'environnement.

Ainsi, les parties prenantes et les membres du public qui doivent participer au processus d'évaluation sont répertoriés sous le nom de Parties Intéressées et Affectées (PIA). La pratique de divulguer des informations sur le projet et de s'entretenir avec les PIA est connue comme le Processus de Participation Publique (PPP)'. Plus le niveau de participation publique est large, particulièrement parmi les groupes et les individus les plus directement affectés par les projets envisagés, le mieux approprié est le design du projet et meilleurs sont les rapports entre les PIA et les promoteurs du projet.

9.1 PROCESSUS DE PARTICIPATION PUBLIQUE

La participation publique entreprise pendant l'étude d'impact environnemental et social du projet aurifère de Sissingué a pour objectif de créer un environnement de participation informée et constructive pour toutes les parties intéressées ou affectées par le développement envisagé.

C'est une action réciproque bilatérale, qui ne cherche pas à éviter les conflits mais plutôt à faciliter un processus au cours duquel les gens peuvent exprimer leurs opinions et où ils se sentent inclus dans les prises de décisions et où des résultats satisfaisants seront identifiés.

Le processus de participation publique vise les objectifs suivants:

- Identifier toutes les parties intéressées et affectées (dénommées PIA) par le projet ;
- Mettre en circulation des informations exactes concernant ce projet;
- Regrouper des informations qui contribueront aux enquêtes environnementales et techniques;
- Former des partenariats et des relations qui promeuvent des interactions positives entre toutes les parties;
- Faire face à tous conflits possibles;
- Prendre en compte les inquiétudes, les problèmes et les suggestions venant du public et y répondre;
- Gérer les attentes des PIA;
- Se soumettre aux exigences ivoiriennes et internationales en termes de consultation.

9.1.1 Approche et Méthodologie

Perseus Mining Côte d'Ivoire a adopté une approche consultative dans laquelle les PIA sont activement impliquées. Ainsi, les problèmes et les inquiétudes sont pris en considération pendant les prises de décisions pour que les options favorables du projet puissent être explorées.

Dans le cadre de cette approche consultative, les étapes suivantes ont été mises en place pour garantir que ce niveau de participation soit atteint (**Figure 9.1**).

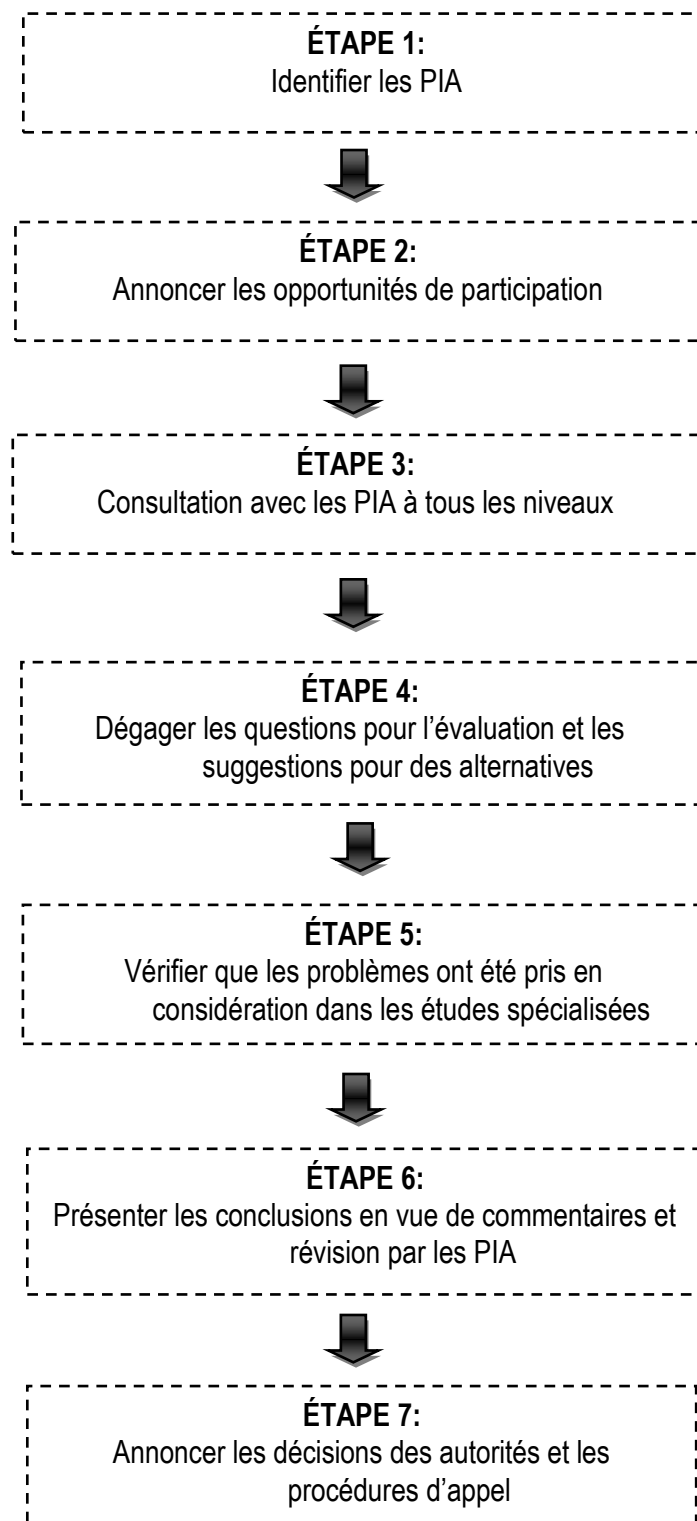


Figure 9.1: Processus de Participation Publique

(Source: Directives pour la participation publique des parties prenantes dans l'industrie minière, Août 2002)

9.1.2 Identification des Parties Prenantes

Les Parties prenantes ont été divisées en deux groupes: les parties prenantes primaires et les parties prenantes secondaires (**Tableau 9.1**).

Tableau 9.1 : Parties prenantes primaires et secondaires

Parties prenantes primaires	Parties prenantes secondaires
Les résidents directement affectés et les utilisateurs de terre (le chef et les notables, les jeunes, les femmes et les groupes vulnérables).	Les organisations nationales et internationales dans le pays.
Les autorités de contrôle, les conseillers, le Préfet, le Sous-préfet et les autorités tribales gouvernant la zone du projet directement affecté couvrant les niveaux locaux et régionaux.	Autres groupes incluant les associations environnementales, les associations agricoles professionnelles et les groupes d'affaires.
Ministère chargé de l'Environnement et du Développement durable; Ministère des Mines et de l'Industrie Ministère de l'Agriculture Ministère des Ressources animales et halieutiques Ministère des Infrastructures économiques;	Le secteur pertinent les agences de secteur spécifique opérant nationalement, régionalement ou localement.

A partir de ces groupes identifiés, une base de données PIA a été établie de toutes les parties prenantes connues au niveau national, régional et local.

9.1.2.1 Parties Affectées

Les parties directement affectées dans le groupe de partie prenante primaire ont été ensuite divisées en deux catégories, à savoir:

- les communautés et le village directement affectés par la future mine et son infrastructure. Il s'agit du village de Sissingué et les hameaux environnants.
- les communautés et les villages sur l'axe Tengrela- Sissingué qui peuvent être affectés en raison de leur proximité de la future mine et son infrastructure c'est-à-dire Tialaka, Mbasso et Kanakono. La modernisation possible du système routier, entre Korhogo et Sissingué peut affecter aussi certains villages.

Afin d'associer toutes les parties prenantes à cette opération de participation du public, tous les villages de l'ensemble du permis d'exploration ont été consultés (cf. rapport initial du Sociologue).

Ces groupes de parties prenantes ont été identifiés sur le terrain et des dialogues ont eu lieu entre CECAF International, les chefs et la population des villages concernés en présence de Perseus Mining Côte d'Ivoire.

9.1.2.2 Autorités de Contrôle

Le Gouvernement de la Côte d'Ivoire est divisé en quatre niveaux d'autorités principales:

- les autorités régionales;
- les autorités départementales;
- les autorités de district;
- les autorités tribales.

Les autorités pertinentes suivantes ont été identifiées au niveau départemental :

- Direction Départementale de la Santé;
- Direction Départementale de l'Agriculture et des Ressources Halieutiques ;
- Direction Départementale de l'Education Nationale;
- Direction Départementale des Mines ;
- Direction Départementale des Infrastructures Economiques.

Les autorités pertinentes suivantes ont été identifiées à un niveau national:

- Le Ministère chargé de l'Environnement et du Développement durable ;
- Le Ministère de l'Agriculture;
- Le Ministère des Ressources Animales et Halieutiques
- Le Ministère des Infrastructures Economiques;
- Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique;
- Le Ministère des Mines et de l'Industrie;
- Le Ministère d'Etat, Ministère de l'Intérieur et de sécurité;
- Le Ministère de l'Éducation Nationale;
- Le Ministère de la Communication;
- Le Ministère de la Famille, de la Femme et de l'Enfant.

A la mission de terrain de CEEAF International et de la rédaction de ce rapport, la majorité des fonctionnaires de l'administration locale n'avait pas travaillé dans le Nord depuis le début de la crise. Selon le Préfet de Tengrela, le redéploiement de l'administration se fera progressivement dans le département. Cependant, très peu de fonctionnaires d'autres secteurs ont été déployés.

Des réunions de partage d'informations avec les autorités nationales, régionales et locales ont eu lieu. Étant donné que ce processus de transmission administrative continue à évoluer, CEEAF International a poursuivi sa mission de consultation du public avant et après les élections démocratiques du 30 Octobre 2010.

9.1.2.3 Groupes Intéressés

Ce groupe de parties prenantes représente des groupes qui ont des intérêts d'affaires ou civiles dans ce projet. Ces groupes peuvent inclure des ONG et d'autres régions importantes dans le secteur avoisinant. A l'intérieur de ce groupe se trouvent aussi un petit nombre d'organisations internationales, ayant une représentation en Côte d'Ivoire, qui sont impliquées dans le développement durable, l'environnement et la santé, ainsi que dans les institutions académiques et les organisations de recherche.

9.1.3 Notification des Parties Prenantes

Les méthodes de notification des parties prenantes varient selon le groupe de partie prenante concerné, la nature de la région et les mécanismes de communication disponibles. Souvent une multitude de média est utilisée pour garantir la plus large portée de cette notification.

L'approche utilisée est la communication directe entre la PIA, CECAF International et Perseus Mining c'est-à-dire les échanges directs par la méthode des réunions de groupes.

La communication utilisée pour le PPP fût le courrier ordinaire, le téléphone et le fax utilisés dans la mesure du possible pour contacter les autorités locales, la population et autres parties prenantes.

9.1.4 Réunions de Partage d'Informations

Les réunions de partage d'informations réunissant les autorités, le public et la communauté ont eu lieu en Janvier, Février et Mai 2011. Le but de ces réunions était d'informer les parties prenantes du projet aurifère de Sissingué et de regrouper toutes les informations, inquiétudes ou suggestions émises.

Ces questions ont été ensuite incorporées dans le processus de prise de décision afin que des ajustements nécessaires au projet puissent minimiser les inquiétudes des parties prenantes.

Le **Tableau 9.2** ci-après montre le programme des réunions de partage d'informations.

Tableau 9.2 : Programme des réunions de Partage d'Informations

Dates de consultation	Localités
Samedi 29 Janvier 2011	Sissingué et Gbini
Dimanche 30 Janvier 2011	Kanakono et Zanikan
Lundi 31 Janvier 2011	Pourou et Ziékoundougou
Mardi 1 ^{er} Février 2011	Kotou et Katara
Mercredi 2 Février 2011	Danzourou et Tiogoly
Jeudi 3 Février 2011	Tialaka
Vendredi 4 Février 2011	M'Basso
Jeudi 28 et Vendredi 29 Mai 2011	Papara
Lundi 30 et Mardi 31 Mai 2011	Doubasso
Mardi 31 Mai et Mercredi 1 ^{er} Juin 2011	Basso

9.2 RESULTATS DES REUNIONS

Les questions discutées dans cette section ont été tirées des réunions de partage d'informations auxquelles la communauté et les parties affectées ont participé. Les PIA concernés par le projet ont pu identifier un certain nombre de questions qui peuvent être associées à la mise en opération d'une nouvelle mine d'or dans la région.

Les principales inquiétudes sont les suivantes:

- La cherté du coût de la vie au village ;
- la crainte de la dépravation des mœurs due à l'afflux de populations autochtones et allochtones ;
- le développement de l'insécurité (vol, drogue) ;
- la perte totale des terres pour l'agriculture après l'exploitation minière ;
- les risques liés aux déversements éventuels de produits chimiques dans les rivières et sur les sols pouvant entraîner des impacts sur l'état de l'environnement du village ;
- les risques de maladies liées à l'afflux des populations en quête d'emploi ;
- l'abandon des activités agricoles par les jeunes au profit du travail à la mine ;
- la perte des gains financiers réguliers liés à la location des terres ;
- la faiblesse du niveau des dédommagements ;
- les emplois attribués aux étrangers ;
- la destruction des plantations de cultures pérennes ;
- la destruction des sites sacrés du fait de l'activité minière ;
- la fragilisation du tissu familial et les divorces, liés éventuellement à l'afflux de personnes ;
- les problèmes de cohabitation entre autochtones et populations d'origines diverses ;
- la profanation des sites sacrés du village et de la région ;
- la perte des droits ancestraux sur les terres ;
- l'insécurité routière à cause de l'afflux du trafic routier ;
- les problèmes de reconversion des jeunes à la fermeture de la mine ;
- la perte de l'identité culturelle.

9.3 RESOLUTION DES PROBLEMES IDENTIFIES

Un Comité Consultatif sera créé et servira de liaison communautaire, les communautés affectées y participeront pour une communication continue entre Perseus Mining et elles avant et pendant la réalisation du projet.

Les problèmes identifiés et énumérés ci-dessus ont tous été pris en compte dans le Plan Préliminaire de Gestion Environnementale.

9.4 IMAGES DE LA PARTICIPATION DU PUBLIC

9.4.1 Rencontre avec les chefs de villages et les notables à Kanakono



9.4.2- Réunion avec les propriétaires terriens



9.4.3. Réunion avec la population de Sissingué



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Institut National de la statistique - Zanou B. : Recensement général de la population et de l'habitat de 1998, volume IV : analyse des résultats, Tome 2, migrations, Abidjan, 2001.

Institut National de la statistique - Bureau Technique Permanent du Recensement : Recensement général de la population et de l'habitat de 1998, volume III : données sociodémographiques et économiques des localités, Tome I : résultats définitifs par localité, Région Bas Sassandra, Abidjan, 2002.

ANONYME 2002, Plan de déplacement et de réinstallation des personnes affectées par le projet d'extension du port à Yopougon, TERRABO. Rapport provisoire 3.

Banque Africaine de Développement / Fond Africain de Développement (1995), *Directives d'évaluation de l'impact des projets miniers sur l'environnement*, Abidjan, Côte d'Ivoire, juin 1995, 76p.

BNETD 2002, Projet d'étude technique pour l'aménagement de la desserte des sites d'extension du Port d'Abidjan à Yopougon Santé et à l'île Boulay. Etude d'impact sur l'environnement.

BNETD 2001, Projet d'extension du Port d'Abidjan à Yopougon. Etude socio-économique. Rapport provisoire.

BOUDON (R), 1970, Les méthodes en sociologie Paris P.U.F. Armand Colin.

CAPLOW (T), 1970, L'enquête sociologique, Paris, Armand Colin.

De BRUYNE (P) et Ai, 1974, Dynamisme de la recherche en sciences sociales, Paris, P.U.F.

Durkheim (E), 1983. Les règles de la méthode sociologique, Paris, P.U.F.

GOH D. 2005, Les approches participatives dans la gestion des aires protégées en Côte d'Ivoire : l'expérience du projet Autonome pour la Conservation du Parc National de Taï, *Thèse unique de doctorat. Université d'Abobo-Adjamé*, Abidjan, 2005.

GOH (D), 2007, Etude de faisabilité technico-économique du projet d'aménagement de 900 hectares au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire : Aspects environnementaux. ICI Infrastructures Abidjan.

GOH (D), 2007, Etude d'impact environnemental du Projet Minier d'Angovia ; volet socioéconomique. Rapport provisoire

GOH (D), 2007, Etude d'évaluation environnementale et sociale des complexes sucriers ivoiriens : état de référence et grands enjeux de gestion durable. Aspects socioéconomiques. Phase 2. Rapport provisoire

GOH (D), 2008, Etude d'évaluation environnementale et sociale des complexes sucriers ivoiriens : état de référence et grands enjeux de gestion durable. Aspects socioéconomiques. Phase 1. Rapport provisoire

GOH (D), 2008, Etude d'impact environnemental du Projet Minier d'Agbaou ; Réalisation du plan de relocalisation des personnes de la zone du projet. Rapport provisoire

GOH (D), 2008, Etude d'impact environnemental du Projet Minier d'Agbaou ; volet socioéconomique. Rapport provisoire

GOH (D), 2009, Etude socio-environnementale des relations entre les populations riveraines et le Parc National de Taï. Rapport provisoire

GOH (D), 2009, Etude d'impact environnemental du Projet Minier de Bondoukou ; volet socioéconomique. Rapport provisoire.

GOH (D), 2010, Etude de faisabilité socioéconomique du projet de relance de la conservation du Parc National de la Comoé. Rapport définitif.

GOH (D), 2010, Etude de faisabilité environnementale de trois (03) ouvrages d'art à Bassawa (sur la Comoé), Kouibli (sur le Sassandra) et Kani (sur la Marahoué). Rapport définitif.

ANONYME. 1981. Guide de terrain des Gastéropodes d'eau douce africains. I- Afrique occidentale. Danish bilharziasis laboratory, 31 p.

BROWN D.S. 1980. Freshwater snails of Africa and their medical importance. Taylor and Francis Ltd, London, 487 p.

BROWN D.S. 1994. Freshwater snails of Africa and their medical importance. Taylor and Francis Ltd, London, 608 p.

DAGET J. 1954. Les poissons du Niger supérieur. *Mem. IFAN (Inst.Fr.Afr.Noire)*, 36: 382 p

DEJOUX C. 1983. Utilisation du téméphos en campagne de lutte contre *Simulium damnosum* en Afrique de l'ouest. Impact des premiers cycles de traitement sur le milieu aquatique. *Rev. Hydrobiol. Pop.*, 16 (2): 165-179.

DEJOUX C., ELOUARD J.M., FORGE P. & MASLIN J.L. 1981. Catalogue iconographique des insectes aquatiques de Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM, 42, 178 p.

DURAND J.-R. & LEVEQUE C. (eds) 1980. Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo-soudanienne. Tome 1. ORSTOM, Paris. pp 1-390.

DURAND J.-R. & LEVEQUE C. (eds) 1981. Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo-soudanienne. Tome 2. ORSTOM, Paris. pp 391-873.

HALLE B. & BRUZON B. 2006. Profil environnemental de la Côte d'Ivoire. Rapport final Commission Européenne, 128 p.

IRD. 2010. La pêche dans le Delta Central du Niger. Les dossiers thématiques de l'IRD. Site web : <http://www.mpl.ird.fr/suds-en-ligne/fr/eau/delta/delta3.htm#suds>

LEVEQUE C. & PAUGY D. 2006. Distribution géographique et affinités. *In* : Les poissons des eaux continentales africaines ; diversité écologie, utilisation par l'homme (C. Lévêque & D. Paugy, eds), IRD, pp : 7-10.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FORET. 1999. Diversité Biologique de la Côte d'Ivoire. (J.B.L.F. Avit, P.L. Pedia et Y. Sankaré, Eds), <http://bchbd.naturalsciences.be/civoire/contribution/monographie/monographie.pdf>. 273p.

MINISTERE DU LOGEMENT DU CADRE DE VIE ET DE L'ENVIRONNEMENT, 1997. Côte d'Ivoire - Profil environnemental de la zone côtière. <http://www.globaloceans.org/icm/profiles/cote/cote.pdf>: 59 p.

NEEDHAM R. 1962. A guide to study of freshwater biology. San-Francisco Holden Day, Inc, 105 p.

OUATTARA A. 2000. Premières données systématiques et écologiques du phytoplancton du lac d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat. Katholieke Universiteit Leuven, Belgique, 207 p.

OUATTARA A., PODOOR N. & GOURENE G. 2001. Études préliminaires de la distribution spatio-temporelle du phytoplancton dans un système fluvio-lacustre africain (Bassin Bia ; Côte d'Ivoire). *Hydroécol. Appl.*, 13: 113-132

OUATTARA A., PODOOR N., TEUGELS G.G. & GOURENE G. 2000. Les micro-algues de deux cours d'eau (Bia et Agnébi) de Côte d'Ivoire. *Systematics and Geography of plant*, 70 (2): 46-70.

PAUGY D., LEVEQUE C. & TEUGELS G.G. 2003 a. Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1 (Paugy D., Lévêque C. et Teugels G.G., eds), IRD, Paris, 457p.

PAUGY D., LEVEQUE C. & TEUGELS G.G. 2003 b. Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 2 (Paugy D., Lévêque C. & Teugels G.G., eds), IRD, Paris, 815p.

PNUE. 2002. Manuel de formation sur l'étude d'impact environnemental. Barry Sadler et Mary McCabe (eds). 630p.

POURRIOT R. 1980. Les Rotifères. *In*: Flore et faune aquatiques de l'Afrique Sahelo-Soudanienne Tome 1 (Durand J. -R. & Lévêque C., eds). ORSTOM, Paris. pp 333-356.

REY J. & SAINT-JEAN L. 1980. Branchiopodes (Cladocères). *In*: Flore et faune aquatiques de l'Afrique Sahelo-Soudanienne Tome 1 (Durand J. -R. & Lévêque C., eds). ORSTOM, Paris. pp 307-332.

REY J. 1986. Contribution à l'étude du zooplancton d'altitude et la taxinomie des Cladocères. Thèse de Doctorat. Université Paul Sabatier de Toulouse, France, 443 p.

RUTTNER A.K. 1974. Plankton Rotifers: Biology and taxonomy. *In: Die Binnengewässer*. Vol. XXVI/1. supplement. Stuttgart, 146 p.

SALE A. 2007. Étude pour la mise en place d'un réseau de recherche et développement a l'échelle du bassin du Niger. Rapport national provisoire, Autorité du bassin du Niger, Côte d'Ivoire, 105p.

TEUGELS G.G., LEVEQUE C., PAUGY D. & TRAORE K. 1988. État des connaissances sur la faune ichtyologique des bassins côtiers de Côte d'Ivoire et de l'Ouest du Ghana. *Revue d'Hydrobiologie tropicale*, 21 (3): 221-237.

UNDP, 2003. Local Business for Global Biodiversity Conservation, UNDP, 77p.

UNEP-FAO. 1981. Tropical Forest Assessment Project. Forest resources of tropical Africa. Part II. Country Briefs. UNEP-FAO, Rome, 739 p.

UNEP-WCMC, 2007. Biodiversity and Poverty Reduction: The importance of biodiversity for ecosystem services. Huntingdon Rd, Cambridge, CB3 0DL, 38p.

YAMEOGO L., LEVÊQUE C., TRAORE K. & FAIRHURST C.P. 1988. Dix ans de surveillance de la faune aquatique des rivières d'Afrique de l'ouest traitées contre les simulies (Diptera: Simuliidae), agents vecteurs de l'onchocercose humaine. *Rev. Ecol. syst.*, 11 (5): 287-298.

YAO S.S. 2006. Etude de la diversité biologique et de l'écologie alimentaire de l'ichtyofaune d'un hydrosystème ouest africain : cas du bassin de la Comoé (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 280p.

YAO S.S., KOUAMELAN E.P., KONE T., N'DOUBA V., GOORE Bi G., OLLEVIER F. & THYS Van Den AUDENAERDE D.F.E. 2005. Fish communities along environmental gradients within the Comoé River basin, Côte d'Ivoire. *African Journal of Aquatic Science*, 30 (2): 185–194.

ADJANOHOUN, E. et GUILLAUMET, J.L. (1971) La végétation. In J.M. Avenard et al. (Eds) Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoires ORSTOM, n° 50 p. 157-262.

VICKOS J.B. (1991) Télédétection des feux de végétation en Afrique Intertropicale et estimation des émissions des constituants ayant un intérêt atmosphérique. Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse III, France, 142 p.

N'GUESSAN K. E., H. DIBI N'DA, M.-F. BELLAN et F. BLASCO 2006 - Pression anthropique sur une Réserve Forestière en Côte D'ivoire : Apport de la Télédétection. Télédétection, vol. 5, n° 4, pp. 307-323

ADJANOHOUN E., 1964. Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte-d'Ivoire. Mém. ORSTOM, 7:178 p.

AKE Assi, L., 1998. Impact de l'exploitation forestière et du développement agricole sur la conservation de la biodiversité biologique en Côte d'Ivoire. *Le flamboyant* N° 46 Déc.: 20-21.

ANONYME, 2000. Red list of threatened species. (IUCN) Website: [http:// www.redlist.org](http://www.redlist.org).

CESAR J. & MENAUT, J. C., 1974. Peuplement végétal *In* : Analyse d'un écosystème tropical humide : la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire), N° spécial (2), Bull. Cherch. Lamto, 161 p.

CESAR J., 1971. Etude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto (Moyenne Côte-d'Ivoire). Thèse de doctorat 3^e cycle, Paris, France, 252 p.

DEVINEAU J., 1975. Etude quantitative des forêts galeries de Lamto (Moyenne Côte-d'Ivoire). Thèse de doctorat 3^e cycle, Université de Paris VI, Paris, France, 190 p.

FAURIE C., FERRA C. & MEDORI P. D. J., 1998. Ecologie : approche scientifique et pratique. Technique et Documentation, 339 p.

GAUTIER L., 1990. Contact forêt-savane en Côte d'Ivoire Centrale ; évolution du recouvrement ligneux des savanes de la réserve de Lamto (Sud du V-Baoulé), *Candollea*, 45 : 628-629.

HOLMGREN, M., POORTER, L., SIEGEL, A., BONGERS, F., BUITELAAR, M., CHATELAIN, C., GAUTHIER, L., HAWTHORNE, W.D., HELMINK, A.T.F., JONGKIND, C.C.H., OS-BREIJER, H.J., WEIRENGA, J.J. , & VAN ZOEST, A.R. 2004. Ecological profiles of rare and endemic species. *In* POORTER, L., BONGRES, F., KOUAMÉ, N. F. & HAWTHORNE, W. D. [eds.], *Biodiversity of West African forests, an Ecological Atlas of Woody plant Species*, CABI Publishing, Cambridge, 101-389.

IUCN 2006. Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 August 2006.

JONGKIND, C.C.H. , 2004. Checklist of Upper guinea forest species. *In* POORTER, L., BONGRES, F., KOUAMÉ, N. F. & HAWTHORNE, W. D. [eds.], *Biodiversity of West African forests, an Ecological Atlas of Woody plant Species*, CABI Publishing, Cambridge, 447-447.

MENAUT J. C. & CESAR J., 1979. Structure and primary productivity of Lamto savannas (Ivory Coast). *Ecology*, 60 : 1197-1210.

MENAUT J. C., 1971. Etude de quelques peuplements ligneux d'une savane guinéenne de Côte-d'Ivoire. Thèse de doctorat 3^e cycle, Paris, France, 141 p.

MYERS N., MITTERMEIER R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. et KENT, J., 2000 - Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 : 853-858.

POLLET A., 1972. Contribution à l'étude du peuplement d'insectes d'une lisière entre forêt-galerie et savane éburnéenne. I- Données générales sur les phénomènes. *Ann. Univ. Abj., E*, 5 (1) : 395-473.

ROLAND J. C. & HEYDACKER F., 1967. Aspect de la végétation de la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Rev. Gén. Bot.*, 70 : 605-620.

ALONSO, L.E., LAUGINIE, F. et RONDEAU G., 2005. Une évaluation biologique de deux forêts classées du sud-ouest de la Côte d'Ivoire. Bulletin RAP d'Evaluation Rapide 34. *Conservation International*. Washington, D.C, 168p.

ANONYME, 2004. Stratégie de gestion durable des éléphants en Côte d'Ivoire. Ministère des Eaux et Forêts, Abidjan, 99p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000. Threatened Birds of the World. Cambridge, U.K.: BirdLife International & Barcelona, Spain: Lynx Edicions. BirdLife Conservation Series No. 7.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2009. Threatened Birds of the World. Cambridge, U.K.: BirdLife International & Barcelona, Spain: Lynx Edicions. BirdLife Conservation Series No. 7.

BORROW (N) & DEMEY (R), 2001. Birds of Western Africa. Christopher Helm, London, 832p.

BURNHAM, K.P., ANDERSON, D.R., LAAKE, J.L. (1980). Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildl. Monog.* 72, 205 p.

CHAPPUIS, C., 2000. Les oiseaux de l'ouest africain. Sound supplement to *Alauda*. 15 CD-ROM. Paris : Société d'études ornithologiques.

DAVID (N) & GOSSELIN (M), 2002a. Gender agreement of avian species names. *Bull. Br. Ornithol. Cl.* 122: 14–49.

DAVID, (N) & GOSSELIN (M), 2002b. The grammatical gender of avian genera. *Bull. Br. Ornithol. Cl.* 122: 257–282.

FGU-KRONBERG, (1979). Etat actuel des parcs nationaux de la Comoé et de Taï, ainsi que de la réserve d'Azagny et proposition visant à leur développement aux fins de promotion du tourisme. (Tome 3, Parc National de Taï. FGU Kronberg consulting and engineering). 155 p.

FISHPOOL, L.D.C., 2001. Côte d'Ivoire. In *L.D.C. Fishpool et M.I. Evans eds. Important Bird Areas in Africa and Associated Islands: Priority Sites for Conservation*. Newbury: *Pisces Publications & Cambridge, UK: BirdLife International*. pp. 219-232

GUILLAUMET, J. L. & ADJANOHOUN, E. (1971). La végétation de la Côte d'Ivoire. In : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. *Mém. ORSTOM*, Paris ; 50 :161-263.

HALLE, B. et BRUZON, V., 2006. Profil Environnemental de la Cote d'Ivoire. Rapport final, AGRIFOR Consult, Belgique, 128p.

ICBP. 1992. Putting biodiversity on the map: priority areas for global conservation. International Council for Bird Preservation. Cambridge, UK.

KINGDON, J. 1997. The field guide to African Mammals (Academic, San Diego).

KINGDON, J. 2004. Guide des mammifères d'Afrique. The field guide to African Mammals (Academic, San Diego).

POILECOT P., BONFOU K., DOSSO H., LAUGINIE F., N'DRI K., NICOLE M. et SANGARE Y., 1991. Un écosystème de savane soudanienne : le Parc National de la Comoé (Côte d'Ivoire). Note technique 2 n°IVC/87/007 , 346 p.

POLLOCK, K.H. (1978). A family of density estimators Line-Transect Sampling. *Biometrics* 34, 475-478.

SCHWARZ C.J. and ARNASON A.N., 1996. A general methodology for the analysis of capture-recapture experiments in open populations. *Biometrics* 52: 860-873.

SEBER G. A. F. 1986. A review of estimating animal abundance. *Biometrics* 42: 267-292.

STATTERSFIELD (A.J), CROSBY (M.J), LONG (A.J) & WEGE (D.C), 1998. Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife International. Cambridge, UK. Series No 7, 846 p.

SUTHERLAND W.J. 1996. Ecological census techniques: A handbook. Cambridge University Press, Cambridge. 336 p.

UICN. (2003). Lignes Directrices pour l'Application, au Niveau Régional, des Critères de l'UICN pour la Liste Rouge. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 26 p.

WILLIAMS B.K., NICHOLS J.D. and CONROY M.J., 2002. Analysis and management of animal populations. Academic Press, San Diego, California. 817 p.

CIRAD, GRET (2002) - Mémento de l'Agronome

CAMBRONY, H.R., 1989. Le caféier, Collection Le technicien d'agriculture tropicale, Maisonneuve et Larose, CTA.

WILLSON, K.C., 1999. Coffee, Cocoa and Tea, Collection Crop Production Science in Horticulture, Cabi Publishing.

Guédé Y., 2003. « L'Afrique de l'Ouest, berceau de la métallurgie ancienne du fer » ; (pour le compte du Patrimoine Culturel de Côte d'Ivoire) en collaboration avec le Musée Royal de l'Afrique Centrale et avec l'aide de la Coopération Belge au Développement. Salle des sciences. Tervuren.

Guédé Y., 1987. « Les collections archéologiques (néolithiques et paléolithiques) du musée national de Côte d'Ivoire », An. Univ. Abidjan, tome XV.

Guédé Y., 2002. « Recherches paléolithiques dans le Haut Sassandra (Avril 1984-Août 1985) : résultats préliminaires in Rév-Hist. Art et Archéol. Godo Godo n°14, EDUCI, pp 7-27.

Lioubine V.P, Guédé Y., « Le paléolithique de la Côte d'Ivoire » (Afrique de l'Ouest). (paru en Russe). Ed. Vostokovediedignia, Rossiiskaia Akademia Nauk, Sankt-Peterburg.

Lioubine V-P, Guédé Y., 1999. « Issledovania paleolita V Zapadnoi Afriki (Respublika Kot d'Ivoir). (« Recherches paléolithiques en Afrique de l'Ouest ») ; paru en Russe in Archéologuisheskii. Sankt-Peterbourg. N°6. Rossiiskaia Akademia Nauk. Pp 19-40

La Direction du Patrimoine de Côte d'Ivoire ; « La métallurgie du fer en Côte d'Ivoire : les matières premières ». en collaboration avec le Musée Royal de l'Afrique Centrale et avec l'aide de la Coopération Belge au Développement. Salles des Sciences. Tervuren, 2003.

Plan National de Développement Sanitaire 2008-2012, Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique, République de Côte d'Ivoire, Janvier 2008.

Rapport annuel d'activités 2009 du District Sanitaire de Tengrela.

Rapport sur la situation sanitaire des années 1999 et 2000, Ministère délégué auprès du Ministre de la solidarité chargé de la santé, République de Côte d'Ivoire, Abidjan, Novembre 2002, DIPE.

Manuel des directives du PMA des ESPC, Ministère de la Santé Publique, République de Côte d'Ivoire, 2000, NEI.

Manuel des directives du PMA de l'hôpital de référence des districts de santé, Ministère de la Santé Publique, 2000, République de Côte d'Ivoire, Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique, République de Côte d'Ivoire, PUCI, Décembre 2006.

Code de l'environnement et textes de références en matière de protection de l'environnement en Côte d'Ivoire 2008, Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts, ANDE, République de Côte d'Ivoire.

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

- Travail

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT,
DES EAUX ET FORETS



Agence Nationale De l'Environnement (ANDE)

TERMES DE REFERENCE
DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

***Projet Aurifère de Sissingué dans le
Département de TENGRELA***



AVRIL 2009

TDR d'EIE n°8 -0604-09

GLOSSAIRE ET ACRONYMES

ANDE	:	Agence Nationale De l'Environnement
BEE	:	Bureau d'Etudes Environnementales agréé par le Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
CIAPOL	:	Centre Ivoirien Antipollution
DGE	:	Direction Générale de l'Environnement
EIE	:	Etudes d'Impact Environnemental
MINEEF	:	Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
PDR	:	Plan de Déplacement et de Réinstallation
PGE	:	Plan de Gestion Environnementale
PNAE	:	Plan National d'Action pour l'Environnement
POI	:	Plan d'Opération Interne
OCCIDENTAL GOLD	:	Promoteur du projet
TDR	:	Termes De Référence

INTRODUCTION

Pour faire face aux problèmes environnementaux rencontrés, la Côte d'Ivoire s'est dotée, dès 1992, d'un Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) qui constitue le cadre d'orientation permettant de mieux cerner la problématique environnementale dans sa complexité. La mise en œuvre de ce plan a nécessité la définition préalable d'un cadre institutionnel, législatif et juridique dans lequel devraient s'inscrire désormais les actions environnementales en Côte d'Ivoire.

C'est ainsi qu'au plan législatif a été promulguée la Loi portant Code de l'Environnement, tandis qu'au plan réglementaire, le Décret n° 96-894 du 08 novembre 1996, déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement. Au plan institutionnel, fut créée l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE) par décret n°97-393 du 09 juillet 1997, dont une des missions est de garantir la prise en compte de la dimension environnementale dans tout projet et programme de développement.

Les principes généraux sur lesquels repose cette politique environnementale ivoirienne sont les suivants :

- le principe de précaution,
- le principe de substitution,
- la préservation de la biodiversité,
- la non dégradation des ressources naturelles,
- l'information et la participation des populations et enfin,
- la promotion de la coopération.

Au-delà des opportunités économiques, financières et sociales qu'offre le projet, il n'est pas sans conséquences dommageables sur l'environnement.

C'est pourquoi, l'Etude d'Impact Environnemental apparaît donc comme une approche indispensable pour identifier les effets d'une telle activité sur l'environnement tant physique que humain dans son milieu d'insertion et proposer des solutions. En effet, cet outil de gestion de l'environnement, non seulement aide l'initiateur à concevoir un projet plus soucieux du milieu récepteur sans remettre en jeu sa faisabilité technique et économique, mais contribue aussi à déterminer les éléments cruciaux sur lesquels s'appuieront les choix et la prise de décision.

Les Etudes d'Impact Environnemental (EIE) sont de la responsabilité de l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE) qui est chargée, entre autres, de l'élaboration des Termes de Référence des EIE en concertation avec le Promoteur ou son représentant, l'administration technique de tutelle, le maître d'ouvrage et éventuellement le public comme le stipule l'alinéa 2 de l'article 11 du décret du 08 novembre 1996.

I- CONTEXTE DE L'ETUDE

Le Gouvernement Ivoirien a octroyé un Permis de Recherche PR n° 105 à la Société OCCIDENTAL GOLD dans la Sous préfecture de TENGRELA. Ce permis couvre une superficie de 443 km². Suivant un programme étendu d'exploration, la société OCCIDENTAL GOLD a identifié un gisement aurifère près du village de SISSINGUÉ, dans le Département de TENGRELA, Côte d'Ivoire.

Le projet est actuellement dans la phase de faisabilité, y compris le perfectionnement des estimations des ressources en minerai et l'évaluation de la viabilité économique de l'exploitation du gisement. Une composante de cette étude de faisabilité est l'évaluation de l'impact sur l'environnement à travers la réalisation d'une Etude d'Impact Environnemental (EIE).

Le présent document, Termes De Référence (TDR) pour la réalisation de ladite étude constitue une référence, un guide pour OCCIDENTAL GOLD qui projette l'exploitation d'une mine d'or dans la Sous Préfecture de TENGRELA.

Ces Termes de Références (TDR) ont pour objectif, d'une part d'amener le promoteur du projet (OCCIDENTAL GOLD) à élaborer un rapport d'EIE conforme à la législation en vigueur, et d'autre part de définir un canevas méthodologique de l'EIE incluant les enjeux majeurs du projet.

Ces Termes de Références (TDR) posent les principes d'une démarche explicite et homogène visant à fournir les informations pertinentes nécessaires à l'évaluation environnementale dudit projet par les instances compétentes.

En effet, les TDR décrivent les actions à entreprendre pour faire face à toutes les exigences techniques, légales, procédurales du promoteur dans le cadre d'élaboration d'un rapport d'EIE. Ces TDR décriront en outre la portée du travail à accomplir par le cabinet ou Bureau d'Etudes Environnementales choisi par le promoteur.

De plus, les TDRs aident à la prise de décision par les autorités gouvernementales concernées à savoir le Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts et le Ministère des Mines et de l'Energie.

Les présents TDRs ont été élaborés sur la base des informations contenues dans le dossier technique du projet et des spécificités de l'environnement du site du projet au niveau du Village SISSINGUÉ.

II - OBJECTIFS DE L'ETUDE

Conformément aux TDR, le cabinet ou Bureau d'Etudes Environnementales (BEE) agréé par le Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts choisi par OCCIDENTAL GOLD réalisera l'Etude d'Impact Environnemental (EIE). Cette étude, de façon globale est destinée à identifier les éléments sensibles existant dans l'environnement du projet, à déterminer les parties du projet susceptibles d'avoir des effets sur l'environnement, à évaluer l'importance de ces impacts, et à recommander des mesures et actions d'atténuation là où cela est nécessaire.

De manière spécifique, et conformément au Décret n° 96-894 du 08 novembre 1996, déterminant les règles et procédures applicable aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement, l'étude consistera à :

- décrire de façon synthétique l'ensemble du projet en incluant les rejets et nuisances et expliquer le contexte de sa réalisation (raison et justification environnementales et techniques du choix du projet) ;
- présenter et décrire l'ensemble des composantes des milieux naturels et humain (état initial) du site du projet susceptible d'être affecté;
- démontrer comment le projet s'intègre dans le milieu, en présentant l'analyse détaillée des impacts potentiels (positifs et négatifs) et en définissant les mesures destinées à corriger les impacts néfastes à la qualité de l'environnement et à maximiser ceux susceptibles de l'améliorer ;
- développer une méthodologie d'évaluation de l'importance des impacts de manière qualitative et/ou quantitative en utilisant, le cas échéant, l'outil d'évaluation économique des dommages environnementaux;
- prévoir des programmes de surveillances et de suivi (Plan de Gestion Environnementale) pour assurer le respect des exigences légales et environnementale et pour vérifier pour l'essentiel, la pertinence et l'efficacité des mesures de protection de l'environnement qui ont été proposées ;

Le contenu de cette étude exige un certain nombre de tâches au Bureau d'Etudes Environnementales agréé par le Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts, chargé de son exécution.

III – TACHES DU BUREAU D'ETUDES ENVIRONNEMENTALES CHARGE DE L'EXECUTION DE L'EIE

Au regard du contexte et des objectifs de l'étude, les taches du Bureau d'Etudes Environnementales chargé de l'EIE porteront sur les points suivants :

III-1 - PRESENTATION DU CADRE INSTITUTIONNEL, LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

Cette partie de l'étude a pour objectif de présenter le cadre institutionnel et réglementaire qui sous-tend ce type de projet. Les aspects suivants seront présentés.

III.1.1 – Cadre institutionnel

Le cadre institutionnel concerne les institutions publiques nationales, privées et autres dont les types d'intervention seront divers, à tous les stades de mise en œuvre du projet. Ces interventions se feront sous forme de contrôle et de vérification de conformité environnementale, d'assistance et d'appui lors de la mise en œuvre des mesures visant à supprimer, réduire, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

Le Bureau d'Etudes Environnementales procédera à la description du cadre institutionnel à travers un inventaire des différents départements ministériels, le secteur privé, les administrations locales du site qui abritera le projet. Leurs activités spécifiques doivent être également décrites de manière succincte, en insistant sur leur intérêt dans la mise en œuvre du présent projet.

Dans le cas du Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts (MINEEF), il s'agira de prendre en compte les structures impliquées directement dans la mise en œuvre du présent projet, notamment, la Direction Générale de l'Environnement (DGE), l'Agence Nationale De l'Environnement (ANDE), le Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL), la Direction Générale des Eaux et Forêts et la Direction des Ressources en Eau.

Les services et directions du Ministère des Mines et de l'Energie notamment la Commission Minière Interministérielle (COMINE), la Direction des Mines, la Direction de la Géologie seront pris en compte dans le processus, de même que ceux des Ministères de l'agriculture, de la Construction et de l'Urbanisme.

Il s'agira, pour l'essentiel, de faire des consultations auprès de tous ces Ministères sectoriels en vue de recueillir les informations utiles pour une exécution efficace et efficiente de ce projet, relativement en sa composante environnementale. Un accent sera mis sur les structures décentralisées à TENGRELA qui sont concernées par le projet.

Cette liste est loin d'être exhaustive. Elle doit être complétée par le promoteur et le Bureau d'Etudes Environnementales chargé de réaliser l'EIE.

III.1.2 – Cadre législatif et réglementaire

Le Bureau d'Etudes Environnementales fournira une synthèse de la réglementation ivoirienne relative à la qualité de l'environnement, à la santé et la sécurité, à la protection des milieux sensibles, aux mesures de contrôle de l'occupation des sols, aux ouvrages. Il devra également se procurer des textes législatifs et réglementaires dans le domaine de la gestion des déchets d'une agglomération, notamment la ferraille.

De même, le Bureau d'Etudes Environnementales fera une description des réglementations, normes et standards au regard de sa politique environnementale dont il faut tenir compte dans le domaine de la sécurité industrielle, la sécurité au travail et pour assurer la qualité du milieu (protection de l'environnement) aussi bien au plan national qu'à l'échelon régional et local lors des travaux d'exploitation de gisement de manganèse.

Le Bureau d'Etudes Environnementales doit se référer aux textes ci-dessous en présentant tous les articles qui se rapportent aux activités du projet :

- Loi portant Code de l'Environnement;
- Loi portant code Minier ;
- Loi portant Code de l'eau ;
- Loi portant Code du Travail ;
- Loi portant protection de la Santé Publique et de L'Environnement contre les effets des déchets industriels toxiques et nucléaires et des substances toxiques nocives ;
- Loi portant code de la prévoyance sociale ;
- Loi portant transfert et répartition des compétences de l'Etat aux collectivités territoriales ;
- Décret relatif au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ;
- Décret déterminant les règles et procédures applicable aux études relatives à l'impact environnemental des projets de développement ;
- Décret relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement.
- Décret relatif au contrôle du Comité Technique Consultatif pour l'étude des questions intéressant l'hygiène et la sécurité des travailleurs ;
- Décret fixant les règles d'indemnisation pour destruction de cultures ;
- Décret relatif aux procédures domaniales et foncières ;
- Décret relatif la purge des droits coutumiers sur le sol pour intérêt général ;
- Décret portant Audit Environnemental ;
- Arrêté portant fixation du barème d'indemnisation des cultures.
- Arrêté d'application du décret sur les Etudes d'Impact Environnemental ;
- Arrêté d'application du décret sur l'Audit Environnemental;

Cette liste est loin d'être exhaustive. Elle doit être complétée en prenant attache avec les différents Ministères et d'autres structures administratives impliquées dans le projet.

III.2 - DESCRIPTION DU PROJET

Le Consultant procédera à la description du projet. Cette description du projet inclura tous les détails utiles à l'identification des sources d'impacts et à la compréhension de leurs effets sur les composantes pertinentes de l'environnement susceptibles d'être affectées.

À cet égard, les éléments à décrire porteront sur les composantes, caractéristiques techniques, fonctionnements et activités pendant les différentes phases du projet, y compris les activités connexes impliquées.

Cette description prendra en compte les points suivants :

III.2.1 - Contexte du projet

Cette section de l'étude vise à connaître les éléments à l'origine du projet, les raisons qui ont motivé la réalisation dudit projet et de dégager les enjeux environnementaux, sociaux, économiques et techniques du projet à l'échelle locale et régionale et internationale.

La description du contexte du projet, comprend une courte présentation de l'initiateur, ainsi qu'un exposé du contexte du projet de façon à situer celui-ci dans son environnement.

- **Présentation de l'initiateur**

Le Bureau d'Etudes Environnementales présentera la société OCCIDENTAL GOLD (les raisons sociales, la localisation de son siège) et, s'il y a lieu, ses sous-traitants sur le projet. Cette présentation inclut des renseignements généraux sur ses antécédents en relation avec le projet envisagé, le secteur d'activité dans lequel se situe le projet.

- **Présentation du contexte du projet**

Cette présentation portera sur les points suivants :

- l'historique du projet, les problèmes à résoudre, les besoins à combler, les occasions de marché dans le secteur d'activité du projet ;
- les objectifs liés au projet ;
- les aspects favorables ou défavorables du projet en relation avec ces problèmes ou besoins et avec l'état du marché (avantages et inconvénients) ;
- les intérêts et les principales préoccupations des diverses parties concernées ;
- les exigences techniques et économiques du projet pour son implantation et son exploitation, notamment en termes d'importance et de calendrier de réalisation ;
- les politiques gouvernementales à l'égard du secteur d'activité du projet.

- **Analyse des alternatives ou option du projet**

L'analyse des alternatives ou options du projet est une étape très importante du processus d'évaluation environnementale. Il s'agit ici de mettre en évidence les raisons pour lesquelles, parmi les options envisagées, le projet a été retenu. Il sera ainsi démontré que l'option choisie est en accord total avec les prescriptions environnementales. L'étude doit donc faire ressortir clairement les objectifs et les critères de choix de la variante privilégiée par OCCIDENTAL GOLD.

III.2.2 - Localisation géographique du projet

La localisation géographique du projet concerne l'emplacement du site du projet. Le Bureau d'Etudes Environnementales procédera à la présentation de l'emplacement sur une carte topographique, récente ou un plan de situation à une échelle soigneusement déterminée. L'emplacement du projet doit apparaître clairement sur la carte, avec en évidence la surface totale du site octroyé ou acquis par le promoteur, les voies d'accès, les installations ou types d'activités adjacents au site ainsi que les éléments sensibles et/ou vulnérables situés dans le milieu environnant.

III.2.3 - Justification du choix du site du projet

Le Bureau d'Etudes Environnementales procédera à une justification du choix du site du projet. Le Bureau d'Etudes Environnementales présentera les critères utilisés par le promoteur pour arriver au choix de l'emplacement retenu, en indiquant précisément comment les critères environnementaux ont été considérés.

En d'autre terme, il s'agira d'évaluer les avantages tant sur les plans environnemental et social que technique et économique du site choisi. Cette justification tiendra compte notamment:

- des contraintes physiques;
- des contraintes techniques et financières possibles ;
- de l'ampleur de certains impacts qui leur sont associés (risques pour la santé et la sécurité, incompatibilité avec les usages, etc.);
- des contraintes sociales et économiques (préoccupations majeures, retombées économiques, sources d'emploi, etc.).

III.2.4 – Plan d'aménagement du site du projet

Le Bureau d'Etudes Environnementales élaborera un plan d'aménagement du site du projet. Ce plan élaboré à une échelle appropriée, doit mettre en évidence les différentes installations prévues sur le site.

III.2.5 - Description du processus de mise en œuvre du projet

Elle se fera à travers les points suivants :

Présentation de la technologie

Le Bureau d'Etudes Environnementales présentera brièvement les avantages et les inconvénients des principales technologies envisagées par la société OCCIDENTAL GOLD, en tenant compte de la technologie qui apparaît a priori la plus favorable à la protection de l'environnement. Cette présentation comprend autant les technologies de production que celles relatives à l'atténuation ou l'élimination des impacts.

Cette description de technologie devra mettre en exergue les innovations apportées dans l'exploitation (extraction et traitement) du minerai de manganèse.

Description des caractéristiques techniques

Une fois la technologie retenue, l'étude décrira l'ensemble des caractéristiques connues et prévisibles associées au projet, incluant les activités, les aménagements et les travaux prévus, pendant les différentes phases de réalisation du projet, de même que les installations et les équipements majeurs retenus.

Cette description doit couvrir l'ensemble du projet, de l'extraction du minerai, du concassage ou broyage, en passant par les procédés de production, et ce, jusqu'au mode de gestion des rejets, incluant l'entreposage, le transport et l'élimination des déchets et des autres résidus.

Toutes les activités susceptibles de provoquer l'émission de contaminants dans l'environnement seront alors indiquées, décrites et localisées, de même que les moyens et les mécanismes prévus pour diminuer la présence de contaminants dans l'environnement.

Description des différentes phases du projet

Le Bureau d'Etudes Environnementales présentera les différentes phases de réalisation du projet à savoir :

Les phases d'aménagement ou terrassement et de construction

- les activités d'aménagement (déboisement, défrichage, excavation, remblayage, enlèvement du sol arable, utilisation de machinerie lourde, etc.) ;
- les installations de chantier et autres infrastructures temporaires (chemin d'accès, hébergement du personnel, bureaux administratifs, stationnements, etc.) ;
- la gestion des déblais et remblais (volume, lieux, collecte, transport, entreposage, etc.) ;
- la gestion des eaux de ruissellement et de drainage (collecte, contrôle, dérivation, confinement) ;
- les bâtiments et autres structures permanentes, ainsi que les installations connexes (routières, amenées d'énergie, prises d'eau, aires de réception, de manipulation et d'entreposage, etc.).

La phase d'exploitation

- les procédés et équipements de traitement du manganèse, les schémas de procédé et les bilans de masse pour chacune des étapes de production et de gestion des rejets en relation avec les activités génératrices de contaminants ;
- les matières premières et additifs (quantité, caractéristiques, programme de contrôle d'acceptation, transport, entreposage, etc.) ;
- les sources d'énergie (alimentation électriques) ;

La phase fermeture ou de réhabilitation

- l'engagement à préparer, quelques années avant l'arrêt des activités, les plans de fermeture des installations,
- le mode d'exécution des activités de fermeture du site du projet.

Au cours de ces différentes phases, les éléments ci-dessous non exhaustifs seront déterminés et caractérisés par le Bureau d'Etudes Environnementales :

- le calendrier de réalisation selon les différentes phases ;
- la durée des travaux (date et séquence généralement suivie) ;
- la main d'oeuvre requise et les horaires quotidiens de travail ;
- les moyens matériels.

Description des rejets et des nuisances

Tant pour les activités d'aménagement et de préparation du lieu que pour les activités en période de construction et d'exploitation, le Bureau d'Etudes Environnementales fera une description des installations et les techniques d'élimination des déchets et de traitement des effluents (les rejets liquides, solides et gazeux et les sources de nuisance) ainsi que les méthodes de contrôle. Des schémas de procédé seront utilisés pour les descriptions. On indiquera la destination finale de chaque déchet et effluent.

En outre, l'étude démontrera la capacité de respecter les normes, critères et exigences de rejet. La gestion de ces systèmes doit viser la réduction à la source, rechercher l'atteinte du « rejet minimal » et maintenir un programme d'amélioration continue.

Un plan/schéma type du processus de fonctionnement de l'ensemble des installations devra être fourni et une évaluation du coût du projet doit être présentée.

III.3 - DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE

La description du milieu récepteur est importante, car un projet est évalué non seulement en fonction des normes réglementaires existantes, mais aussi en fonction des caractéristiques du milieu, autant pour l'eau, l'air et le sol que pour les espèces vivantes et leurs habitats et les communautés humaines. Cette section de l'étude d'impact comprend la sélection d'un emplacement, la délimitation d'une zone d'étude et la description des composantes des milieux naturels et humain pertinentes au projet.

III.3.1 – Détermination de la zone d'étude

La délimitation ou définition d'une zone d'étude est nécessaire, voire indispensable, pour cerner tous les milieux touchés directement ou indirectement par le projet, pour apprécier l'étendue des données à collecter (relevés, mesures, enquêtes, entretiens à faire), pour éviter d'omettre des personnes affectées par le projet ou de prendre en compte des personnes qui ne sont pas affectées par le projet.

Il sera fait état de l'étendue de l'aire d'influence du projet en se référant au site identifié. De plus, il sera proposé une carte permettant de dégager les grandes unités géographiques formant le contexte régional du projet.

Le Bureau d'Etudes Environnementales devra déterminer la zone d'influence du projet qui comprendra le site retenu ainsi que les zones environnantes où l'influence du projet et les impacts environnementaux directs ou indirects des travaux à mener peuvent être ressentis sur les milieux naturel, humain et socio-économique

Par ailleurs, les limites seront justifiées par l'étude car elles peuvent varier en fonction des composantes à considérer et des impacts appréhendés.

III.3.2 – Description des différentes composantes de l'environnement initial du projet

Sur la base des données disponibles complétées par des inventaires tant quantitatifs que qualitatifs appropriés, le Bureau d'Etudes Environnementales devra décrire de la façon la plus factuelle possible, les composantes pertinentes de l'environnement, tant au plan biophysique, humain et socioéconomique, par rapport aux enjeux et impacts du projet.

Il devra tenir compte de tout changement anticipé pouvant survenir avant que le projet commence. A cet effet, tout projet en cours ou envisagé dans la zone devra être décrit lorsque cela est pertinent.

Le Bureau d'Etudes Environnementales décrira les composantes de l'environnement à travers les aspects suivants :

- **Milieu physique** : climat, géologie, géomorphologie, topographie, pédologie, hydrogéologie, hydrologie de surface.
- **Milieu biologique** : faune, flore, espèces rares ou en danger de disparition, habitats naturels et habitats sensibles. Il s'agit pour le Bureau d'Etudes Environnementales décrire la couverture végétale et les différents types et groupes d'espèces animales, et mettra, en évidence, les espèces menacées ou les contraintes éventuelles mettant en péril la faune ou la flore.

- **Milieu socio-économique et culturel** : zones d'habitats, établissements humains et tendances des nouveaux habitats, état des infrastructures et équipements de base démographie, ethnies et organisation sociale, secteurs d'activités et leur importance relative, sources de revenus, moyens de production, utilisation et propriété des terres, alimentation et utilisation de l'eau, contrôle de l'utilisation des ressources, caractérisation du transport, patrimoine culturel, etc.

En particulier, l'étude devra :

- préciser la démographie des villages de Sissingué, Kanakono, Tialaka et Basso ;
- décrire les formes d'occupation actuelle et les occupants des terres au niveau de ces villages, notamment à Sissingué et Kanakono situés dans la zone d'influence directe du projet et aux alentours de ceux-ci, ainsi que les activités qui sont menées sur ces terres.

III. 4 -.IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

Cette section porte sur :

- l'identification et l'analyse des impacts
- l'évaluation de l'importance des impacts du projet, lors des différentes phases de réalisation du projet.

III.4.1 – Identification et analyse des impacts

Le Bureau d'Etudes Environnementales procédera à l'identification et l'analyse des impacts à travers une description des relations entre le projet (activités sources d'impact) et les différentes composantes de l'environnement (éléments du milieu récepteur affectés). Le Bureau d'Etudes Environnementales décrira les outils ou méthodologiques utilisés : matrices, réseaux, etc. et expliquera ce choix. Il procédera également à l'analyse de ces impacts identifiés afin de les catégoriser selon qu'ils sont positifs et négatifs, directs et indirects et, le cas échéant, déterminer les impacts cumulatifs, synergiques et irréversibles liés à la réalisation du projet.

En d'autres termes, cette partie de l'étude comporte une analyse des conséquences prévisibles directes et indirectes du projet sur l'environnement et en particulier, sur les ressources et milieux naturels sur les sites et les paysages, les équilibres biologiques, le cadre de vie de la population.

Conformément à l'approche méthodologique requise pour une étude d'impact, les impacts seront classés en distinguant les phases des travaux de réalisation du projet :

- la phase de préparation ou aménagement du site,
- la phase de construction des installations,
- la phase d'exploitation du projet,
- la phase de fermeture ou de réhabilitation du site du projet.

Le tableau ci-dessous dresse une liste des principaux aspects à prendre en compte dans l'identification et l'analyse des impacts.

TABLEAU : Principaux aspects des impacts à analyser

Site du projet :

Décrire comment le milieu, ses ressources et ses habitats seront modifiés par le projet et comment ces modifications affecteront les habitudes des populations vivant dans les zones concernées.

Phase d'installation du projet

Examiner les modifications écologiques et sociales induites par l'acheminement et la mise en place des équipements et matériels du projet.

Les impacts liés à l'arrivée massive de travailleurs, les risques d'accidents, de nuisances et de modifications du cadre de vie des riverains et des zones naturelles traversées seront pris en compte.

Phase d'opération/exploitation

Analyser les impacts de l'extraction et du transport des minerais sur le paysage naturel, la topographie, l'érosion, la qualité de l'eau, la qualité de l'air, l'environnement acoustique, la faune et la flore, les comportements des êtres vivants, la santé et la sécurité, l'utilisation potentielle des ressources du territoire par les habitants ;

Analyser les impacts directs et / ou indirects, de l'extraction et du traitement du minerai sur le milieu naturel (flore, faune, ressources en eau, etc.), le cadre de vie et le bien-être, l'hygiène, la santé et la sécurité.

Analyser les impacts liés à l'arrivée massive de travailleurs, les risques d'accidents, de nuisances et de modifications du cadre de vie, les risques de pollutions.

Concernant les impacts sur le milieu naturel, l'étude devra accorder une attention particulière à la présence du fleuve Bagoé.

Sur le plan social

Mettre en exergue les retombées pour les populations locales en général et les groupes sociaux les plus vulnérables (femmes, jeunes) en particulier ;

Analyse des options retenues par le promoteur en matière de politique sociale au bénéfice des populations locales.

Analyse des risques sociaux du projet et autres déviations sociales. En effet, l'installation du projet conduira très certainement à un brassage des populations autochtones avec des personnes étrangères attirées par les opportunités de travail offertes ou induites par le projet. Cette nouvelle situation pourrait provoquer des risques de propagation de certaines maladies. Aussi à la phase d'opération surtout, un projet de la nature de celui en question pourrait induire des déviations sociales (alcoolisme, etc.). Le Bureau d'Etudes Environnementales devra analyser ces problèmes dans l'étude.

Le Bureau d'Etudes Environnementales synthétisera dans une matrice, présentée ci-dessous, tous les impacts significatifs sur chaque composante de l'environnement (milieu physique, milieu biologique, milieu socio-économique).

Matrice de synthèse des impacts

Phase du projet	Zone concernée	Activités/source d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact

III.4.2 – Evaluation de l'importance des impacts

L'évaluation de l'importance d'un impact dépend d'une part de la composante affectée, c'est-à-dire de sa valeur intrinsèque pour l'écosystème (sensibilité, unicité, rareté, réversibilité), de même que des valeurs sociales, culturelles, économiques et esthétiques de la population à l'égard de cette composante affectée.

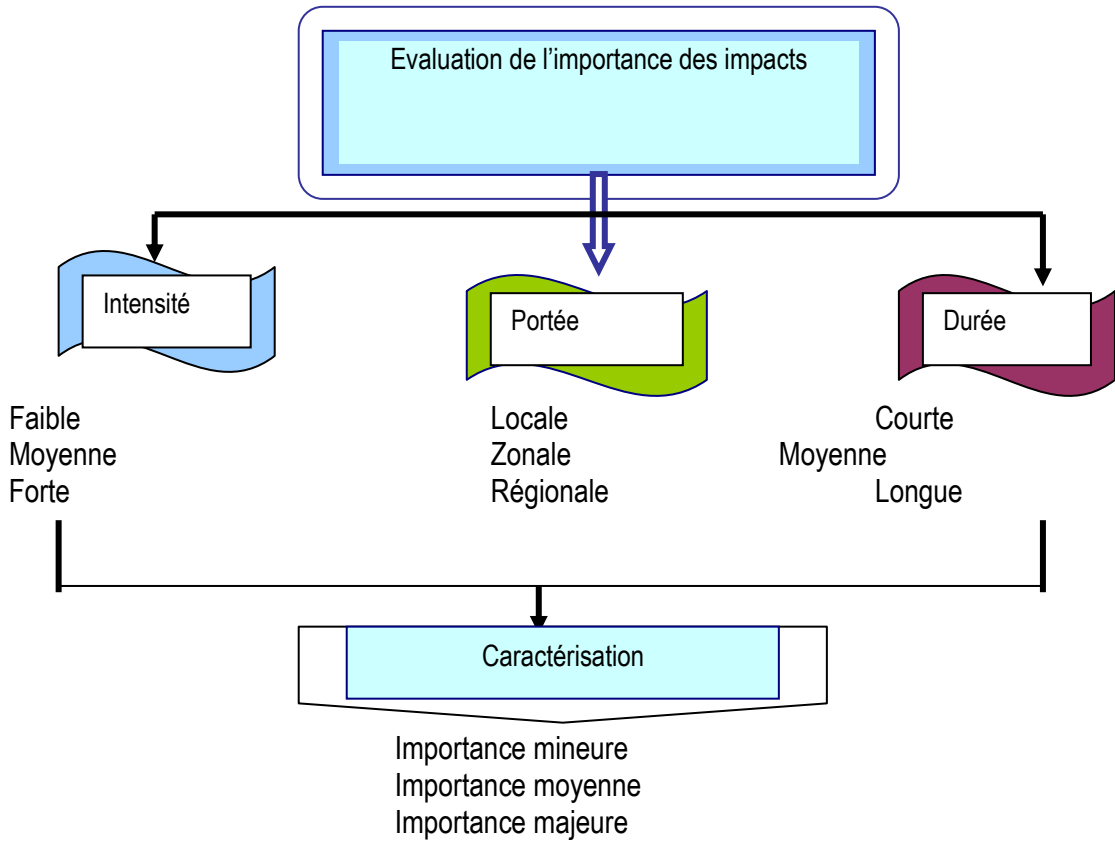
Le Bureau d'Etudes Environnementales procédera à l'évaluation de l'importance des impacts en utilisant une méthode et des critères appropriés pour classer les impacts selon divers niveaux d'importance.

Les critères à considérer sont :

- l'intensité ou l'ampleur de l'impact,
- l'étendue ou portée de l'impact,
- la durée de l'impact.

En fonction de ces critères, le Bureau d'Etudes Environnementales appréciera chaque impact à travers des hypothèses qu'il devra expliquer.

Sur la base des critères et hypothèses d'appréciation, le Bureau d'Etudes Environnementales déterminera un niveau d'importance de l'impact selon que l'impact est mineur, moyenne ou majeure. Le schéma ci-dessous peut aider à mettre en évidence la méthodologie proposée.



Pour l'évaluation de l'importance des impacts on retiendra ceci :

Intensité	Portée	Durée	Importance
Fa : Faible	Lo : Locale	Co : Courte	Mi : Mineure
Mo : Moyenne	Zo : Zonale	Mo : Moyenne	Mo : Moyenne
Fo : Forte	Re : Régionale	Lg : Longue	Ma : Majeure

La matrice ci-dessous met en évidence la présentation générale. Cette présentation devra concerner chaque phase du projet.

Phase du projet	Zone concernée	Activités/source d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact	Evaluation de l'importance de l'impact			
					Intensité	Portée	Durée	Importance de l'Impact

III. 5 – PROPOSITION DE MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les mesures de protection de l'environnement concernent notamment l'atténuation des impacts du projet. Ce chapitre, dans la réalisation de l'Etude d'Impact Environnemental, vise trois principaux objectifs à savoir :

- rechercher les meilleures alternatives de mise en œuvre du projet ;
- définir un programme d'actions cohérent visant à atténuer, réduire les impacts négatifs les plus significatifs ou à compenser les préjudices subis par les personnes affectées par le projet ;
- rechercher la rentabilité environnementale du projet pour une gestion durable des ouvrages et des équipements réalisés.

En d'autres termes, les mesures de protection de l'environnement doivent être techniquement faisables, économiquement appropriés et socialement acceptables. Le Bureau d'Etudes Environnementales doit chercher à optimiser ces mesures, de telle sorte que l'efficacité de l'une n'interfère pas avec celle de l'autre et qu'aucune mesure ne cause elle-même d'autres impacts négatifs.

Ces mesures peuvent être générales ou spécifiques. Les mesures générales seront destinées à atténuer les effets négatifs du projet pris dans son ensemble. Les mesures spécifiques viseront l'atténuation des impacts sur une composante de l'environnement en particulier.

Au titre des mesures générales

On peut citer par exemple ce qui suit :

- Prévoir un mécanisme de concertation avec les populations locales pour favoriser l'insertion harmonieuse du projet dans l'environnement social et économique.
- Préserver les atouts exceptionnels d'intérêt local ou national.
- Proposer un système de gestion de la totalité des déchets liquide, solide, toxique produits par les activités.
- Former/sensibiliser tout le personnel sur les comportements ayant le minimum d'impact sur l'environnement.
- Former/sensibiliser tout le personnel sur les risques et dangers liés aux produits utilisés lors de la production des aciers.
- Concevoir et appliquer des mesures de sécurité (limitations d'accès, installations de sécurité, entreposage des produits toxiques et dangereux, programme de gestion des risques, programme de révision des mesures de sécurité établie au besoin,...) et un plan d'urgence pour éviter tous risques et dangers lors des opérations pétrolières.
- Former tout le personnel sur ces mesures de sécurité et plan d'urgence.
- Établir des calendriers et horaires de travaux.

Au titre des mesures spécifiques

- Sur le milieu naturel, par exemple, l'étude devra :
 - préciser les actions et les ouvrages, les correctifs et les ajouts prévus aux différentes phases, pour prévenir, réduire ou éliminer les impacts négatifs du projet. Le cas échéant, l'étude décrira les mesures envisagées pour favoriser ou optimiser les impacts positifs.

- pour les impacts résiduels, elle présentera des mesures de compensation.
- en particulier l'étude devra proposer un plan de restauration adaptée à la zone à la fin de l'exploitation.
- Sur le plan social, l'étude devra proposer des mesures de compensation. Le Bureau d'Etudes Environnementales étudiera donc toutes les possibilités d'identification des besoins essentiels des populations (activités agricoles, domaines fonciers, etc.) et proposera un mode de compensation à travers la mise en œuvre du Plan de Déplacement et Réinstallations des populations affectées. En effet, de par sa localisation, le projet entraînera la perte de biens des populations (activités agricoles, terres agricoles, habitats, etc.).

Le PDR qui devra être élaboré comportera les éléments suivants :

- le cadre institutionnel et réglementaire du PDR ;
- les impacts socio-économiques du projet pris en compte par le PDR ;
- le principe de compensation en fonction des types de préjudices ;
- l'approche méthodologique pour l'exécution du PDR.

NB : Ce PDR doit faire l'objet d'un document distinct joint à ce rapport d'Etude d'Impact Environnemental (EIE). Cependant le Bureau d'Etudes Environnementales présentera une synthèse du contenu du PDR dans le présent rapport.

Toutes les mesures préconisées pour la maîtrise des impacts seront également synthétisées par le Bureau d'Etude Environnementales dans une matrice, donnant une vue synoptique de la situation décrite pour chaque composante de l'environnement (milieu physique, milieu biologique, milieu humain) :

Matrice de Synthèse des mesures préconisées

Phase du projet	Zone concernée	Activités/source d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact	Mesure d'atténuation préconisées

Par ailleurs, l'étude devra estimer, autant que faire se peut, des coûts pour ces mesures de prévention, d'atténuation, de compensation et d'optimisation proposées.

III.6 - GESTION DES RISQUES ET DES ACCIDENTS

La mise en œuvre et l'exploitation du présent projet peut être à l'origine d'accidents aux conséquences majeures. Le Bureau d'Etude Environnementales analysera les dangers associés au projet, présentera un bilan des accidents passés dans de projet similaires, établira les scénarios d'accidents majeurs potentiels, en estimera les conséquences, les fréquences et le risque. Cette analyse tiendra compte des lois, des règlements et des codes de pratiques auxquels doit se conformer le projet envisagé. Les exigences du code du travail en Côte d'Ivoire seront d'une importance capitale dans cette analyse. Au cours de l'analyse de ces risques, le Bureau d'Etude Environnementales accordera une attention particulière aux éléments sensibles du milieu pouvant être affectés lors d'un accident.

D'une manière spécifique, le Bureau d'Etude Environnementales procédera à :

- l'estimation des risques qui concerne les aspects suivants :
 - risques d'accident lors de l'utilisation des engins de chargement et d'évacuation du minerai et engins de transport ainsi que ceux du traitement ;
 - risque, liés à l'explosion, à l'utilisation des substances explosives, etc ;
- l'élaboration des mesures de sécurité (présentation des mesures de sécurité prévues sur le site d'exploitation, incluant les installations connexes localisées à l'extérieur de l'emplacement principal) :
 - limitations d'accès au site du projet ;
 - programme d'entretien et de suivi de l'intégrité du site ;
 - programme de gestion des risques (protection du personnel consultation ou suivi médical des employés, formation adéquate) ;
 - liste des règles ou codes de pratiques comme référence.
- l'élaboration d'un plan de mesure d'urgence en cas d'accident. Ce plan doit identifier les situations d'urgence et les réponses en cas d'urgence. Ce plan doit inclure par exemple :
 - les mesures de sécurité, en vigueur sur le site ;
 - les structures d'intervention, en urgence et les mécanismes de décision à l'intérieur de l'entreprise ;
 - le mode de communication interne et externe, etc.

Le Bureau d'Etudes Environnementales présentera un Plan d'Opération Interne (POI) sommaire qui intégrera les aspects suivants :

- la circulation ou les déplacements sur le chantier,
- le matériel de protection individuelle,
- les consignes relatives à l'emploi et à la circulation des engins,
- les mesures de protection contre les dangers des machines,
- les mesures relatives à la bonne pratique contre le bruit,
- la formation du personnel,
- les plans de simulation des exercices d'évacuation en cas de sinistre,
- le plan de lutte contre les sinistres (incendie, etc.).

La présentation de ces aspects énumérés ci-dessus devra permettre au Bureau d'Etudes Environnementales de faire une analyse de la politique environnementale du promoteur (OCCIDENTAL GOLD) en matière de sécurité, santé et environnement, mettant en exergue le code de bonnes pratiques environnementales et sécuritaires, en précisant les normes internationalement reconnues disponibles ayant servis de base à la mise en œuvre de cette politique environnementale.

III.7 – ELABORATION D'UN PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Le Plan de Gestion Environnementale (PGE) consistera à établir un programme des actions pouvant permettre de contrôler et de gérer de façon durable les impacts des travaux programmés pendant les différentes phases du projet.

L'objectif majeur étant d'améliorer les conditions environnementales du projet, il est indispensable de proposer un Plan de Gestion Environnementale qui devra traduire les recommandations de l'EIE sous forme de plan opérationnel. Par conséquent, le Bureau d'Etude Environnementales décrira les mécanismes mis en place (actions requises) pour assurer le respect des exigences environnementales et le bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations ainsi que le suivi de l'évolution de certaines composantes du milieu naturel et humain, affectées par le projet.

Le Bureau d'Etudes Environnementales distinguera deux aspects au niveau du PGE. Il s'agit de la surveillance environnementale et du suivi environnemental. Il définira les objectifs visés par chaque aspect et définira les organismes responsables de leur mise en œuvre.

Le Plan de Gestion Environnementale élaboré par le Bureau d'Etudes Environnementales sera présenté à partir des indicateurs de suivi environnemental permettant d'observer les évolutions au regard des objectifs préalablement définis:

Le Plan de Gestion Environnementale devra être également établi avec le souci de concilier les moyens logistiques et financiers à mettre en œuvre et les résultats souhaitables.

Ce plan mettra en exergue les différents partenaires et leurs responsabilités. Le Bureau d'Etudes Environnementales devra indiquer les acteurs aptes à exécuter les actions proposées dans le Plan de Gestion Environnementale ; évaluer sommairement leurs capacités et définir les besoins de renforcement de capacité ou de renforcement institutionnels pour les mettre dans les meilleures conditions pour assumer cette mission.

Une matrice de synthèse sera élaborée par le Bureau d'Etude Environnementales et tiendra compte des aspects suivants : les impacts et les mesures d'atténuation en fonction des différentes phases de mise en œuvre du projet et des indicateurs environnementaux pertinents et judicieusement identifiés. Cette matrice est présentée ci-après.

Matrice du Plan de Gestion Environnementale

Phase du projet	Zone concernée	Activités/ source d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation préconisées	Responsable d'exécution ou de surveillance	Responsable de suivi	Indicateurs de suivi environnementaux	Coût	Source de financement

III.8 - PARTICIPATION PUBLIQUE

Un projet conçu dans la perspective du développement durable doit intégrer le principe d'équité sociale en même temps que l'intégrité de l'environnement et l'amélioration de l'efficacité économique. Sur cette base, la participation des citoyens dans le processus de planification et de décision est exigée dans la mise en œuvre des projets de développement.

Il est important d'amorcer la consultation le plus tôt possible dans le processus de planification. En effet, plus la consultation intervient tôt dans le processus qui mène à une décision, plus grande est l'influence des citoyens sur l'ensemble du projet et nécessairement, plus le projet risque d'être acceptable socialement.

Dans le cas du présent projet, le Bureau d'Etudes Environnementales précisera l'étendue des consultations qu'il aura entreprises en vue de recueillir les points de vue et les préoccupations de toutes les parties intéressées par la réalisation du projet.

A cet effet, il mettra en place un processus efficace d'information et de consultation des populations des zones directes et indirectes d'influence du projet. Des réunions d'information et de consultation du public doivent être tenues avant et pendant l'élaboration de l'Etude d'Impact Environnemental. En effet, seule une approche participative pourra conduire à un développement équitable du projet et à des solutions comprises et acceptées par tous.

Le Bureau d'Etudes Environnementales décrira les préoccupations et attentes de la population concernant le projet, les éléments controversés qui ont été soulevés et les réponses aux préoccupations.

L'EIE prendra donc ainsi en considération les opinions, les réactions et les principales préoccupations des individus, des groupes et des collectivités notamment l'Union des Jeunes de Sissingué, l'association des cadres de Kanakono.

Les résultats ou procès verbaux de ces différentes consultations doivent être annexés au rapport d'Etude d'Impact Environnemental.

IV – DUREE DE L'ETUDE

La durée probable de l'étude est laissée à l'appréciation du maître d'ouvrage à savoir OCCIDENTAL GOLD. Le Bureau d'Etudes Environnementales proposera un planning d'exécution de l'étude en tenant compte des aspects indicatifs suivants :

- la consultation des autorités administratives locales,
- les enquêtes socio-économiques,
- le recensement agraire,
- l'élaboration de Plan de Déplacement et de Réinstallation des Populations affectés par le projet,
- l'acquisition des données physiques et biologiques,
- etc.

V – EQUIPE DEXPERTS

L'Etude doit être réalisée par un Bureau d'Etudes Environnementales agréée par le Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts. Les experts requis pour la réalisation de l'étude auront une qualification suffisante et justifié d'au moins cinq (5) années d'expérience pour le Chef d'équipe EIE et trois (3) années pour les autres experts. Une expérience dans les études ou projets connexes est requise.

L'équipe chargée de l'élaboration de l'étude d'impact sera composée des profils suivants:

EXPERTS	ACTIVITES
Gestionnaire en Environnement, spécialiste en EIE	Coordonner les activités des membres de l'équipe et de la rédaction des différents rapports d'étape. En particulier, il orientera les membres de l'équipe sur les activités à prendre en compte. Il précisera la méthodologie à mettre en œuvre et organisera les échanges.
Ingénieur/Technicien des mines	Etude des relations entre l'activité minière et les différentes composantes de l'environnement par la mise en évidence des impacts négatifs potentiels et la proposition de mesures correctives y afférentes Mise en évidence de tout le dispositif de sécurité du projet, en Collaboration. Elaboration du Plan d'urgence
Hydrogéologue	Etude des niveaux des nappes souterraines et leurs différentes sources d'alimentation (puits, forages,...)
Hydrologue	Etude du bassin versant avec attention sur le bassin du fleuve Bagoé Présentation du bilan quantitatif des ressources hydriques de la zone du projet
Botaniste	Inventaire de la flore et impacts du projet sur les communautés floristiques
Zoologue	Inventaire de la faune et impacts du projet sur les communautés fauniques
Spécialiste de la santé	Etude épidémiologique dans la zone d'influence directe du projet et mise en évidence des impacts sur les populations riveraines, en relation avec le sociologue
Sociologue ou Socio-économiste	Enquête pour mise en évidence de la structuration de l'espace en terme d'activités (terres agricoles, commerces, marchés, etc.) et de fonctionnement de l'ensemble de l'espace de Sissingué Description, analyse et évaluation de l'importance des impacts du projet sur les ouvriers (phase de construction) et du personnel de la mine (phase opérationnelle) ainsi que sur les activités socio-économiques au niveau Sissingué, en particulier et l'ensemble de la région, en général.
Hydrobiologiste	Caractérisation des cours d'eau Identification des sources de pollution en relation avec l'hydrologue
Pédologue	Description des unités pédologiques Estimation du potentiel agricole des sols Mise en évidence du potentiel d'érosion des sols
Ingénieur agronome	Inventaire des spéculations agricoles Recensement agraire
Spécialiste chargé des questions relatives à l'élaboration d'un Plan de Déplacement et de Réinstallation de population	Responsable de la conduite des activités du Plan de Déplacement et de Réinstallation ou d'indemnisation des populations

VI – CONTENU ET PRESENTATION DU RAPPORT D'EIE

Pour la rédaction du rapport d'EIE et de son contenu, le Bureau d'Etudes Environnementales devra se référer au model indicatif de l'annexe 4 du décret n°96-894 du 08 novembre 1996, déterminant les règles et procédures applicables aux études relatives à l'Impact Environnemental des projets de développement :

- **Résumé non technique.**
- **Introduction**
- Objectifs de l'étude ;
 - Responsables de l'EIE ;
 - Procédure et portée de l'EIE ;
 - Politique nationale en matière d'environnement ;
 - Cadre institutionnel et réglementaire des EIE ;
 - Méthodologie et programme de travail.
- **Description du projet**
- Promoteur du projet ;
 - Site du projet ;
 - Justification du projet ;
 - Description du projet et de ses alternatives (incluant la situation sans le projet) ;
 - Chronogramme de mise en œuvre des activités ;
 - Nécessité d'une EIE.
- **Etat initial de l'environnement**
- Méthodes de collecte des données ;
 - Données de base sur le cadre physique, biologique et le contexte socio-économique ;
 - Relations entre le projet et les autres activités de développement dans la région ;
 - Tendances de l'état de l'environnement ;
 - Lacunes de données.
- **Identification, analyse/prédiction et évaluation de l'importance des impacts induits par le projet**
- Description et analyse des incidences potentielles des activités du projet sur les composantes bio-physiques et socio-économiques (phases de construction et d'exploitation) ;
 - Evaluation de l'importance des impacts ;
 - Evaluation comparative des variantes ;
 - Méthodes et techniques utilisées ;
 - Incertitudes et insuffisances des connaissances.
- **Mesures de protection de l'environnement**
- Description des mesures de protection envisagées (prévention, atténuation, compensation, restauration).

- **Plan de gestion de l'environnement**
- Plan de surveillance de l'environnement ;
 - Plan de suivi de l'environnement ;
 - Programme de formation et de sensibilisation.
- **Références bibliographiques**
- **Annexes**
- Liste des personnes rencontrées ;
 - Participation du public (enquêtes publiques, consultations publiques, etc.) ;

- Support de communication (coupures de presse, opinions écrites, etc.) ;
- Programme de collecte des données sur le terrain ;
- Contrat de cession du terrain ;
- carte de situation du projet ;
- Plan général du site avec les différentes installations (Bureau, unité de traitement, de stockage, etc.)

VII – SOURCES DE DONNEES ET D'INFORMATIONS

Les personnes rencontrées, les ministères et structures consultés, le programme de collecte de données sur le terrain, les opinions écrites et la participation du public seront consignés dans l'étude.

Les principales difficultés rencontrées dans la collecte des données seront aussi mentionnées dans cette partie de l'étude.

VIII – REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Le Bureau d'Etudes Environnementales mentionnera toute la documentation ayant servi à l'élaboration du rapport d'EIE.