

---

## Volume F Préface

L'EIE du projet Ambatovy a été conçue pour rencontrer les exigences d'information stipulées dans les Termes de référence (TdR) imposés au projet par l'ONE (Office National de l'Environnement, Agence malgache régulatrice) et ce, sous la forme d'un ensemble complet et facile d'accès. L'information est présentée dans 11 volumes traitant de sujets spécifiques. La liste des volumes est présentée ci-dessous: un organigramme illustre la structure de chacun de ces volumes (Figure 1):

- Volume A: Introduction
- Volume B: Etude d'impact environnemental - Mine
- Volume C: Etude d'impact environnemental - Pipeline de pulpe
- Volume D: Etude d'impact environnemental - Usine de traitement
- Volume E: Etude d'impact environnemental - Parc à résidus
- Volume F: Etude d'impact environnemental - Extension portuaire
- Volume G: Etude d'impact environnemental - Effets cumulatifs
- Volume H: Annexes générales
- Volume I: Annexes sur les aspects physiques
- Volume J: Annexes sur les aspects biologiques
- Volume K: Annexes sur les aspects sociaux

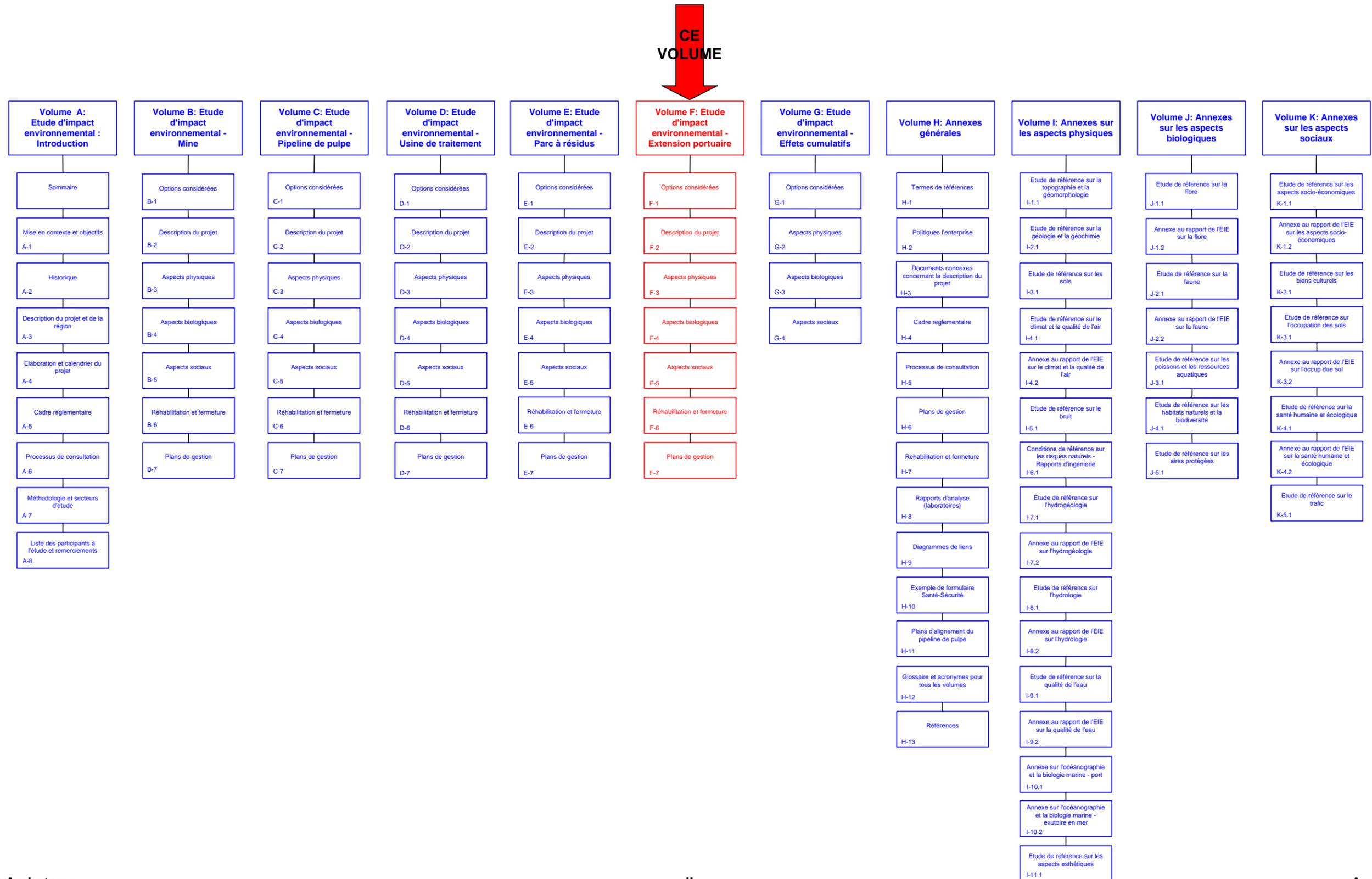
Le volume A présente le projet et le processus de l'EIE; il contient les informations sur les secteurs d'étude et la méthodologie utilisée pour toutes les disciplines et toutes les composantes du projet.

Pour la commodité des lecteurs qui ne voudraient lire que des parties spécifiques de l'EIE, les volumes B à F contiennent chacun la description du projet et l'évaluation environnementale pour un secteur spécifique du projet. Donc, un lecteur qui ne s'intéresse qu'à un site particulier du projet peut lire le volume correspondant.

Le volume G contient l'évaluation des effets cumulatifs; il traite des effets combinés de toutes les composantes du projet et les effets cumulatifs de l'ensemble du projet avec les autres projets et activités prévisibles à Madagascar.

Lorsque approprié, l'EIE renvoie à des documents séparés, les annexes, dans les volumes H à K; ces annexes contiennent des informations techniques et de référence additionnelles. Ces volumes contiennent également les annexes des rapports de l'EIE pour quelques disciplines ainsi que des informations pertinentes à l'EIE pour plusieurs composantes du projet. Les annexes H-12 et H-13 contiennent le glossaire, les acronymes et les références pour tous les volumes.

Figure 1 Structure de l'étude d'impact environnemental du projet Ambatovy



## TABLE DES MATIERES

<b><u>SECTION</u></b>	<b><u>PAGE</u></b>
1 OPTIONS CONSIDEREES .....	1
1.1 INTRODUCTION .....	1
1.2 MOLE B: EVALUATION DES OPTIONS.....	1
1.3 PHASE DE CONSTRUCTION .....	2
1.3.1 Phase d'exploitation.....	5
1.4 CONCLUSIONS .....	6
2 DESCRIPTION DU PROJET .....	8
2.1 INSTALLATIONS PORTUAIRES .....	8
2.1.1 Mouvements des marchandises associés au projet.....	8
2.1.2 Description des installations portuaires existantes.....	8
2.1.3 Evaluation de la capacité portuaire existante .....	10
2.1.4 Prolongement du môle B .....	10
2.1.5 Déplacement des installations pour pétroliers existantes.....	12
2.1.6 Manœuvrabilité des navires.....	12
2.1.7 Etude du mouvement des navires .....	12
2.1.8 Conclusion .....	12
2.2 MANUTENTION .....	13
2.3 TRANSPORT.....	13
2.3.1 Camionnage.....	13
2.3.2 Transport ferroviaire.....	14
2.4 TRANSPORT FERROVIAIRE .....	15
3 PROPRIETES PHYSIQUES .....	17
3.1 CLIMAT ET QUALITE DE L'AIR.....	17
3.2 BRUIT .....	17
3.2.1 Introduction .....	17
3.2.2 Secteurs d'étude .....	17
3.2.3 Résumé de l'étude de référence.....	18
3.2.4 Evaluation des impacts .....	20
3.2.5 Conclusions.....	25
3.3 OCEANOGRAPHIE .....	25
3.3.1 Introduction .....	25
3.3.2 Méthodologie.....	25
3.3.3 Evaluation des impacts .....	30
3.3.4 Conclusions.....	44
3.4 RISQUES NATURELS .....	46
3.4.1 Introduction .....	46
3.4.2 Secteur d'étude .....	46
3.4.3 Résumé de l'étude de référence.....	47
3.4.4 Portée des enjeux .....	47
3.4.5 Evaluation des impacts .....	48
3.5 QUALITE DE L'EAU .....	52
3.6 ASPECT ESTHETIQUES.....	52
3.6.1 Introduction .....	52
3.6.2 Secteur d'étude.....	52
3.6.3 Résumé de l'étude de référence.....	52
3.6.4 Portée des enjeux.....	53

3.6.5	Evaluation des impacts .....	54
3.6.6	Conclusions.....	57
<b>4</b>	<b>ASPECTS BIOLOGIQUES .....</b>	<b>58</b>
4.1	ECOLOGIE MARINE .....	58
4.2	HABITATS NATURELS ET BIODIVERSITE .....	58
4.3	AIRES PROTEGEES.....	58
<b>5</b>	<b>SOCIAUX .....</b>	<b>59</b>
5.1	ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES.....	59
5.2	BIENS CULTURELS.....	59
5.3	OCCUPATION DU SOL .....	59
5.3.1	Introduction .....	59
5.3.2	Secteur d'étude .....	59
5.3.3	Résumé de l'étude de référence.....	59
5.3.4	Portée des enjeux .....	60
5.3.5	Méthodologie d'évaluation .....	60
5.3.6	Evaluation des impacts .....	60
5.3.7	Mesures d'atténuation.....	63
5.3.8	Conclusions.....	63
5.4	SANTE HUMAINE ET ECOLOGIQUE .....	63
5.5	TRAFIC.....	63
<b>6</b>	<b>PLAN DE REHABILITATION ET DE FERMETURE .....</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>PLANS DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET DE DEVELOPPEMENT SOCIAL .....</b>	<b>65</b>
7.1	ACTIVITES DURANT LES PHASES DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION .....	65
7.1.1	Plans de gestion de la faune et de la flore.....	65
7.1.2	Plan de développement des ressources humaines.....	66
7.1.3	Plan d'achat .....	66
7.1.4	Autres activités de gestion socio-économique.....	66

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1	Evaluation des risques pour la phase de construction et pour la phase opérationnelle du projet d'extension portuaire du port de Toamasina.....	2
Tableau 1-2	Sommaire des enjeux et classement des risques et opportunités.....	7
Tableau 2-1	Port de Toamasina – Mouvement des marchandises associées au projet Ambatovy par le môle B .....	8
Tableau 3.2-1	Résumé des niveaux de bruit actuels, usine de traitement du projet Ambatovy .....	19
Tableau 3.2-2	Emissions sonores des équipements de construction .....	22
Tableau 3.2-3	Emissions sonores des activités portuaires .....	23
Tableau 3.3-1	Impacts de la phase de construction de l'extension portuaire sur le milieu marin .....	42
Tableau 3.3-2	Impacts de la phase d'exploitation de l'extension portuaire sur le milieu marin .....	43
Tableau 3.4-1	Description des critères de risque associés à l'extension portuaire .....	49
Tableau 3.6-1	Points de vue clés: zone portuaire .....	53

---

Tableau 3.6-2	Critères de description des impacts sur les aspects esthétiques .....	54
Tableau 3.6-3	Effets potentiels et impacts résiduels sur les aspects esthétiques .....	56
Tableau 3.6-4	Classification des impacts résiduels sur les aspects esthétiques.....	57
Tableau 5.3-1	Zones d'impact sur l'occupation du sol du secteur local d'étude de l'extension portuaire .....	62

### **LISTE DES FIGURES**

Figure 2.1-1	Plan D'aménagement de L'extension du Port de Toamasina .....	9
Figure 5.3-1	Zones d'impact sur l'occupation du sol du sous-secteur local d'étude du port.....	61

# 1 OPTIONS CONSIDEREES

## 1.1 INTRODUCTION

Les options possibles pour l'emplacement du port dans les régions de Brickaville et de Toamasina ont été évaluées durant la phase de détermination de la portée des enjeux pour le projet Ambatovy (le projet). En premier lieu, la région de Brickaville a été évaluée pour l'implantation de l'usine, ce qui a permis de repérer des sites potentiels pour le port dans les environs. La région de Toamasina a ensuite été étudiée puis choisie pour implanter l'usine. Par conséquent, le port de Toamasina a été sélectionné et plusieurs sites dans le port ont été considérés.

## 1.2 MOLE B: EVALUATION DES OPTIONS

Lors de la phase de préféabilité, la société sud-africaine , *Coastal & Environmental Services* (CES) a été mandatée pour évaluer les risques environnementaux associés à l'extension de l'un des trois môles du port. L'analyse des options effectuée lors de l'étude de préféabilité est présentée ci-dessous.

Les trois môles qui sont actuellement utilisés au port de Toamasina présentent un potentiel d'agrandissement. Dans les trois cas, la méthode de construction serait la même puisque l'extension serait un quai sur pieux de type ouvert, construite soit à partir d'une barge de battage, soit à partir d'un quai existant. Il y a suffisamment d'espace ouvert devant chacun des trois môles pour répondre aux besoins du projet. Cependant, les enjeux environnementaux associés à chacune des options sont légèrement différents et pourraient s'avérer décisifs dans le choix de l'option privilégiée.

Le tableau 1.1 présente une évaluation des risques pour la phase de construction ainsi que pour la phase opérationnelle, et ce, pour chacun des trois môles du port. Les risques d'impacts sur le milieu biophysique ont été évalués de façon quantitative sous la forme des valeurs zéro, un, deux et trois, qui représentent respectivement un risque nul, faible, moyen et élevé.

**Tableau 1-1 Evaluation des risques pour la phase de construction et pour la phase opérationnelle du projet d'extension portuaire du port de Toamasina**

		Môle A	Môle B	Môle C	
Phase de construction	Exigences	Pieux	O	O	O
		Dragage	O	N	N
		Brise-lames	N	N	O
	Impacts biophysiques	Habitats sensibles	2	1	2
		Faune marine	2	1	1
		Qualité de l'eau	3	1	1
		Déversement de produits pétroliers	0	1	0
		<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Phase opérationnelle	Impacts biophysiques	Habitats sensibles	1	1	2
		Faune marine	1	1	2
		Qualité de l'eau	2	2	2
		Déversement de produits pétroliers	0	0	0
		<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

Echelle d'intensité des risques: 0 = risque nul; 1 = risque faible; 2 = risque moyen; 3 = risque élevé.

## 1.3 PHASE DE CONSTRUCTION

### *1<sup>er</sup> enjeu: Habitats sensibles*

#### Evaluation des risques et opportunités

L'étude de référence (volume I, annexe 10.1, pièce jointe n° 1) souligne l'état dégradé de l'environnement portuaire. Bien qu'on puisse s'attendre à ce qu'une telle zone présente plusieurs types d'habitats marins sensibles dans leur état d'origine, l'exploitation portuaire a produit un impact élevé sur tous les habitats de ce genre. En outre, la pollution qui envahit le port en provenance de nombreuses sources extérieures a contribué au déclin du fonctionnement de l'écosystème marin. Les habitats sensibles les plus proches sont les récifs coralliens, soit le Grand récif et, au sud du brise-lames, le Récif de la Pointe et le Récif du Sud. Les observations présentées en détail dans l'étude de référence (volume I, annexe 10.1, pièce jointe n° 1) indiquent que ces récifs sont en mauvais état en raison de la turbidité, des dégâts causés par les tempêtes, des activités de pêche et du blanchissement des coraux associé au phénomène ENSO. La pollution attribuable au port ne semble pas avoir produit un impact élevé sur ces habitats.

Etant donné la dégradation des habitats marins dans la zone portuaire, il est peu probable que la construction ait un impact élevé. Alors que la méthode de

construction des môles proprement dite serait la même dans les trois chantiers, il est probable qu'une préparation soit nécessaire sur le plan du dragage si le môle A est utilisé et que l'on veuille accueillir les grands navires. Les travaux de dragage agiteraient les toxines qui se trouvent actuellement dans les sédiments, les libérant ainsi dans l'eau. Bien que la zone à l'étude soit très polluée et que la turbidité soit naturellement élevée, il est probable que le lieu de dépôt des déblais de dragage devienne contaminée, ce qui exercera un effet adverse sur l'habitat marin. L'expansion du môle C exigerait que le brise-lames sud soit prolongé de manière à assurer à la nouvelle structure une protection suffisante contre les conditions de mers cycloniques. Bien que le prolongement du brise-lames rétrécirait le passage sud et serait plus proche du Grand Récif, l'impact sur l'habitat ne serait pas élevé. Le transport solide ne sera probablement pas affecté de façon appréciable, quoique les courants de marée dans le port puissent être légèrement altérés. Puisque le fond marin sur lequel reposerait le nouveau brise-lames semble être composé de sable, aucun récif ne serait ravagé.

En ce qui concerne les habitats sensibles, le risque de prolonger les môles B ou C est faible, mais en raison du problème lié au dépôt des déblais de dragage contaminés, le risque associé au prolongement du môle A est classé comme étant moyen ou élevé.

## ***2<sup>e</sup> enjeu: La faune marine (autre que les coraux)***

### **Evaluation des risques et opportunités**

Les travaux de construction feront croître les niveaux d'activité et de bruit dans les eaux du port. Toutefois, il est peu probable que la faune associée à la vie marine serait touchée, car le port est déjà exploité intensément, provoquant un bruit et une circulation maritime presque continus. Les petits poissons (juvéniles et larves) et les organismes benthiques marins peu mobiles risquent d'être affectés par les travaux de dragage au môle A, en raison du phénomène d'entraînement et de la libération des toxines qui sont actuellement piégées dans les sédiments. De façon semblable, ces organismes risquent d'être affectés au site de rejet choisi, soit par étouffement ou par une exposition aux composés toxiques.

En ce qui a trait à la faune marine autres que les coraux, le risque associé au prolongement des môles B ou C est faible, mais en raison des travaux de dragage au site du môle A et de dépôt des déblais, le risque couru par les organismes qui se déplacent lentement est classé comme étant moyen.

### **3<sup>e</sup> enjeu: Qualité de l'eau**

#### **Evaluation des risques et opportunités**

L'eau du port est de mauvaise qualité. Bien que l'on puisse vraisemblablement prévoir que les sédiments du fond seront remués par les activités de construction, ajoutant ainsi à la turbidité de l'eau, tout impact serait minime en raison des niveaux de turbidité élevés à l'état naturel. Les activités de dragage contribueraient également à la turbidité de l'eau mais, de manière plus significative, libéreraient des matières toxiques actuellement piégées dans les sédiments. Tandis que l'effet négatif de cette situation au site de dragage serait probablement minime, les impacts au lieu de dépôt des déblais pourraient être plus sérieux.

Sur le plan de la qualité de l'eau, le risque lié à l'extension du môle B ou du môle C est faible. En raison des activités de dragage et de dépôt rattachées à l'extension du môle A, le risque est faible à l'intérieur du port, mais il est classé comme élevé au lieu de dépôt.

### **4<sup>e</sup> enjeu: Déversement de produits pétroliers**

#### **Evaluation des risques et opportunités**

En ce qui concerne les déversements de produits pétroliers au môle A ou au môle C, la situation demeurerait inchangée car il n'existe aucun risque accru découlant de l'extension envisagée. Cependant, en ce qui concerne le môle B, la situation est différente. On devra peut-être prendre des dispositions temporaires à l'égard du déchargement des pétroliers pendant la phase de construction. Le scénario le plus plausible est celui du mouillage des navires au nord de la zone de construction et le prolongement du pipeline allant à la station de pompage. Le prolongement du pipeline de produits pétroliers accroît le risque de déversement ou de fuite dans les eaux voisines.

Concernant les déversements ou les fuites de produits pétroliers, le risque lié à l'extension du môle A ou du môle C est nul, tandis que le risque lié au môle B est probablement faible.

En résumé, le risque environnemental prévu lié à l'extension du môle A est moyen en raison de la question du dépôt des déblais de dragage. Sur le plan environnemental, le risque lié à l'extension du môle C est faible, étant donné que les habitats voisins sont déjà endommagés et qu'il est peu probable que le transport solide soit touché. Malgré le risque accru d'un déversement de produits pétroliers, le risque lié à l'extension du môle B est classé comme faible.

### 1.3.1 Phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation du port et de son extension, les risques pour le milieu marin sont divisés, ici encore, en risques liés aux habitats sensibles, à la faune marine, à la qualité de l'eau et au déversement de produits pétroliers, selon que ces risques se rapportent à l'un ou l'autre des môles A, B ou C. Dans un milieu subissant déjà les impacts élevés des activités portuaires, il est peu probable qu'une augmentation de l'activité maritime soit préoccupante, à condition d'être bien gérée. L'importation de certaines substances aux fins d'activités d'exploitation minière et de traitement (p. ex., le soufre) est associée à un risque si ces substances ne sont pas manipulées correctement.

#### **5<sup>e</sup> enjeu: Habitats sensibles**

##### **Evaluation des risques et opportunités**

Aucun habitat sensible n'est susceptible d'être touché par l'exploitation de l'extension du môle A ou B. Toutefois, l'extension du môle C soulève un risque élevé d'impact sur le Grand récif situé tout près au sud. Les polluants échappés des navires ou de la surface des môles qui se retrouvent dans l'eau sont beaucoup plus près du récif que ceux qui proviennent des sources actuelles. Même si le récif est déjà endommagé, la situation pourrait être aggravée si on laissait les choses se détériorer davantage.

Sur le plan des habitats sensibles, l'exploitation du môle A ou du môle B présente un faible risque. Vu la proximité du môle C prolongé par rapport au récif, le risque y serait moyen.

#### **6<sup>e</sup> enjeu: Faune marine (sauf les coraux)**

##### **Evaluation des risques et opportunités**

Il est peu probable que la faune marine aux sites actuels des môles A, B et C soit affectée plus qu'elle ne l'est actuellement par suite de la navigation et de l'activité portuaire. Le risque pour la faune marine associé au Grand récif voisin sera très probablement accru, vu la proximité du môle C après son extension.

Sur le plan de la faune marine (à l'exception des coraux), l'exploitation du môle A ou du môle B présente un faible risque. Vu la proximité du môle C prolongé par rapport au récif, le risque y serait moyen.

## **7<sup>e</sup> enjeu: Qualité de l'eau**

### **Evaluation des risques et opportunités**

On peut vraisemblablement prévoir que l'augmentation du nombre de navires et du taux d'occupation du môle prolongé entraînera l'introduction de contaminants additionnels dans l'eau en provenance des navires mêmes ou des activités à terre.

Sur le plan de la qualité de l'eau, le risque aux trois môles serait moyen en raison des possibilités de déversement de produits transbordés.

## **8<sup>e</sup> enjeu: Déversement de pétrole**

### **Evaluation des risques et opportunités**

Les risques de déversement ou de fuite de produits pétroliers seraient les mêmes aux trois môles car leur taux d'occupation y serait accru et, par conséquent, le risque d'accident également. Toutefois, l'extension du môle B offre une occasion d'améliorer le système actuel de déchargement des produits pétroliers dans le cadre du projet d'extension portuaire. On peut améliorer l'efficacité et la sûreté par des améliorations à cette partie du port. Cependant, le fournisseur de produits pétroliers étudie actuellement la possibilité de construire un nouveau terminal pétrolier au sud du port de Toamasina, auquel cas les produits pétroliers seraient acheminés à l'usine par un réseau de pipelines.

Sur le plan des déversements de pétrole, le risque durant la phase d'exploitation est faible. Il existe une possibilité moyenne d'améliorer le quai pétrolier au môle B.

En résumé, il est probable que le risque environnemental lié à l'exploitation d'un môle A ou B prolongé soit faible, tandis que le risque d'exploitation d'un môle C prolongé est moyen en raison de sa proximité avec l'extrémité sud du Grand récif. Il existe une opportunité d'amélioration de l'infrastructure actuelle au môle B; cette opportunité est classée « moyenne ».

## **1.4 CONCLUSIONS**

Le tableau 1.2 résume l'évaluation des risques et opportunités liés à chaque sujet discuté. Le niveau de confiance quant à la réalisation de ces risques et opportunités est également discuté (tableau 1.2).

Les considérations environnementales montrent que l'extension du môle A est l'option la moins privilégiée, tandis que celles du môle B et du môle C sont de mérite égal. Toutefois, les coûts additionnels nécessaires pour prolonger le brise-

lame pourrait faire obstacle à l'option du môle C. L'option choisie est le môle B, et il est supposé qu'aucun dragage n'y sera nécessaire. Pour réduire l'impact associé à la construction et à l'exploitation du môle B, des directives de sécurité rigoureuses doivent être adoptées afin de limiter les risques de fuite de produits pétroliers. De plus, le plan d'urgence actuel en cas de déversement de produits pétroliers dans le port devra être revu afin d'assurer une réaction rapide et efficace au besoin.

**Tableau 1-2 Sommaire des enjeux et classement des risques et opportunités**

Enjeu	Catégorie (risques et opportunités)
<b>Phase de construction</b>	
enjeu 1: habitats sensibles	môle A – risque moyen à élevé
	môles B et C – risque faible
enjeu 2: faune marine (sauf les coraux)	môle A – risque moyen
	môles B et C – risque faible
enjeu 3: qualité de l'eau	môle A – risque faible dans le port
	môle A – risque élevé au site de dépôt des déblais de dragage
	môle B et C – risque faible
enjeu 4: déversement de produits pétroliers	môle B – risque faible
	môles A et C – risque nul
<b>Phase d'exploitation</b>	
enjeu 5: habitats sensibles	môles A et B – risque faible
	môle C – risque moyen
enjeu 6: faune marine (sauf les coraux)	môles A et B – risque faible
	môle C – risque moyen
enjeu 7: qualité de l'eau	môles A, B et C – risque moyen
enjeu 8: déversement de produits pétroliers	môles A et B – risque faible
	môle C – risque moyen
	môle B – opportunité moyenne

## 2 DESCRIPTION DU PROJET

### 2.1 INSTALLATIONS PORTUAIRES

La présente section offre une description sommaire de l'option recommandée d'extension du môle B dans le port de Toamasina (figure 2.1-1) afin de permettre l'importation et l'exportation des matières nécessaires au projet, y compris une description des installations portuaires existantes et des options examinées.

#### 2.1.1 Mouvements des marchandises associés au projet

Le côté est du môle prolongé serait réservé aux activités reliées au projet, alors que le côté ouest du môle pourrait être partagé avec d'autres utilisateurs et ce, pour la durée de vie de la mine. En outre, le môle sera conçu de façon à pouvoir recevoir les marchandises suivantes:

**Tableau 2-1 Port de Toamasina – Mouvement des marchandises associées au projet Ambatovy par le môle B**

Matière	Importation/ exportation	Description	Quantité annuelle (tonnes nominales)
soufre	importation	vrac sec	700 000
charbon	importation	vrac sec	300 000
calcaire <sup>(a)</sup>	importation	vrac sec	1 600 000
sulfure de nickel-cobalt	exportation	sac sec	117 000
<b>total</b>			<b>2 717 000</b>

<sup>(a)</sup> De 1,5 Mt/a à 1,6 Mt/a de calcaire seront nécessaires, selon la qualité du matériau.

Il est prévu que le nouveau môle pourra accueillir simultanément deux navires de 40 000 tonnes de port en lourd (tpl), soit un navire accosté de part et d'autre du môle.

#### 2.1.2 Description des installations portuaires existantes

Toamasina, sur la côte est de Madagascar, est le plus important port du pays et dessert la capitale, Antananarivo, située à environ 300 km dans les terres et accessible par la route et le chemin de fer. En plus du trafic voyageur, le port se prête au transit de divers types de cargaisons, notamment le grain en vrac, le ciment, le minerai de chrome, les conteneurs, les produits pétroliers et les marchandises diverses.



A l'heure actuelle, les activités du port, qu'un brise-lames isolé protège des grandes vagues cycloniques, sont concentrées dans trois sections principales (les môles A, B et C). Le môle A est utilisé pour les navires de moindre taille, mais présente un plan incliné pour les navires rouliers (RORO). Le môle B est plus profond et sert actuellement de quai pétrolier. Enfin, le môle C est un quai à conteneurs en eau profonde. En général, ces môles consistent en des murs de blocs de béton avec remplissage de matériaux de source locale. Il y a également un petit havre d'où les cargaisons sont chargées ou déchargées à l'aide d'une allège ou barge à fond plat. Ce havre comprend un espace étroit entre deux quais dans lequel les navires peuvent accoster. Il y a deux chenaux d'accès au port, mais seul le chenal nord est utilisé. Environ 1 500 000 t de marchandises transitent actuellement par le port chaque année.

### **2.1.3 Evaluation de la capacité portuaire existante**

Les postes d'accostage en eau profonde et les installations de déchargement actuels à Toamasina ont un taux d'occupation de plus de 66%. Les améliorations planifiées du système de manutention des conteneurs entraîneront des améliorations à court terme, mais l'augmentation générale prévue du trafic dans le port aura rapidement un effet contraire. L'infrastructure existante ne suffit pas au projet Ambotovy, qui monopolisera au moins un poste d'accostage.

Les trois môles du port de Toamasina présentent tous des avantages et des inconvénients. Une étude détaillée a été réalisée afin d'évaluer l'état actuel de chacun des môles, ainsi que sa pertinence en ce qui concerne l'importation et l'exportation des marchandises nécessaires au projet. On estime que l'extension du môle B est l'option la plus facilement réalisable pour les raisons suivantes:

- la profondeur du poste d'accostage et son approche lui permettent d'accueillir de navires de 40 000 tpl sans nécessiter de dragage
- l'accostage y est abrité; une analyse préliminaire du mouvement des vagues a permis de conclure que le mouvement des navires y serait négligeable
- les deux côtés du môle peuvent être utilisés comme poste d'accostage, en accroissant ainsi la disponibilité

### **2.1.4 Prolongement du môle B**

Il existe plusieurs options possibles de structure pour la construction du nouveau poste d'accostage proposé pouvant accueillir des transporteurs maritimes de 40 000 tpl.

Les trois options de structure proposées sont les suivantes:

- murs de blocs de béton
- murs de béton à contreforts
- structure en chevalet

Si, en général, la construction de toutes ces options est possible, la structure en chevalet est celle qui convient le mieux au projet, compte tenu de son coût et des avantages techniques qu'elle présente. L'extension proposée consistera en une structure en chevalet à pieux tubulaires en acier supportant une plate-forme en béton moulé sur place.

En général, cet ouvrage comprendra des pieux tubulaires en acier battus et forés dans le calcaire du lit du port et supportant une plate-forme en béton. Le quai sera éventuellement accessible aux véhicules à des fins de manutention générale de conteneurs et accueillera le matériel et les convoyeurs de chargement et de déchargement de matériaux en vrac.

Il s'agit là de l'option de construction la moins coûteuse adaptée aux fins pour lesquelles elle est conçue et qui ne se prête pas à la manutention de quantités significatives d'autres types de marchandises. Si la profondeur de l'eau convient à la navigation, aucune activité de dragage ne sera nécessaire. Puisque cette option est celle qui aura la plus faible incidence sur la circulation de l'eau dans le havre, elle est également celle qui devrait causer le moins de problèmes environnementaux.

Le prolongement du môle fera environ 250 m de longueur et environ 32 m de largeur. L'ouvrage sera doté de défenses et de bollards convenant à des vraquiers de 40 000 tpl. La portion existante du môle B continuera de servir à la manutention de marchandises diverses.

La conception de l'ouvrage tiendra compte de l'accostage et de l'amarrage des navires, ainsi que des charges environnementales, en présumant toutefois qu'aucun navire n'y sera accosté durant un cyclone.

Une étude préliminaire indique par ailleurs que la pénétration de vagues par l'ouverture entre le Grand récif et le brise-lames ne constitue pas un problème.

### **2.1.5 Déplacement des installations pour pétroliers existantes**

Il est prévu que les installations de chargement et de déchargement de pétroliers actuellement situées à l'extrémité du môle B seront déplacées vers la tête du môle B (prolongement).

### **2.1.6 Manœuvrabilité des navires**

Etant donné les dimensions de la zone portuaire, toute extension des installations aura une incidence sur les activités portuaires actuelles. Afin d'en minimiser l'impact sur la manœuvrabilité des navires, en particulier au môle C, l'orientation du prolongement proposé est différente de l'orientation actuelle du môle B; l'extension est orientée plus à l'ouest afin de permettre un dégagement plus important. Un capitaine au long cours est d'avis que la solution proposée, bien qu'ayant une incidence sur les activités au môle C, peut fonctionner. Le chef pilote du port appuie l'extension proposé du môle B, mais estime que des remorqueurs spécialisés pourraient être nécessaires afin d'accroître la manœuvrabilité des navires quittant le môle C. Les études techniques détaillées devront se pencher sur cette question.

### **2.1.7 Etude du mouvement des navires**

L'étude préliminaire du mouvement des navires réalisée par ZLH Consulting Engineers & Naval Architects a évalué l'efficacité opérationnelle du môle prolongé (le môle B) et le déplacement proposé des structures de déchargement des hydrocarbures liquides qui y résident actuellement. L'étude a conclu que l'efficacité opérationnelle prévue des môles B et C serait supérieure à 90%.

### **2.1.8 Conclusion**

La construction d'une structure en chevalet au môle B est proposée.

Ce type de structure présente des avantages économiques considérables. Pour des matériaux en vrac, un ouvrage poids en remblai tel qu'une structure en murs de blocs de béton, ne présente comme avantages techniques que certains aspects ayant trait à l'entretien et dont l'importance est probablement négligeable compte tenu d'une durée de vie utile relativement courte de 20 à 30 ans. La solution proposée n'a notamment pas pour but de résoudre les problèmes d'infrastructure portuaire de Toamasina.

## 2.2 MANUTENTION

L'usine importera plusieurs types de matières premières nécessaires à son exploitation, dont les plus importants en terme de quantité sont le calcaire, le charbon, le soufre et, dans une moindre mesure, des réactifs. Le sulfure de nickel sera exporté de l'usine. Ces matériaux transiteront par le port de Toamasina.

Les quantités totales prévues de matériaux en vrac importés et exportés qui transiteront annuellement par le port de Toamasina sont présentées au tableau 2-1.

Différentes méthodes de manutention des matériaux en vrac ont été examinées, dont des systèmes de transporteur consistant en un transporteur tubulaire (« pipe conveyor ») terrestre allant du port à l'usine, ainsi que le camionnage et le transport ferroviaire. Etant donné qu'un transporteur tubulaire exige des dépenses en capital considérables, la présente évaluation s'est plutôt axée sur le camionnage et le transport ferroviaire. Durant le déchargement des principales matières consommables, les activités se poursuivront 24 heures sur 24 heures sous la supervision de membres du personnel de sécurité.

Le nickel et le cobalt pourraient être expédiés du môle C dans des conteneurs.

## 2.3 TRANSPORT

En ce qui concerne le transport des matériaux du port à l'usine de traitement, SNC-Lavalin a réalisé une étude de simulation de différentes solutions possibles. Cette étude a porté sur deux options: le camionnage et le transport ferroviaire. Deux cadences de déchargement de pointe ont été évaluées, soit 1000 t/h et 1200 t/h. La simulation indique que ces deux options sont viables. Un résumé des résultats de cette étude est présenté ci-dessous.

### 2.3.1 Camionnage

Le transport par camion offre une plus grande souplesse que le transport ferroviaire. Les camions sont chargés directement au port et déchargés au poste de déchargement de l'usine ou aux aires de stockage, lorsque différents matériaux sont transportés.

Des points de vue social et environnemental, l'option de camionnage nécessitera des modifications à la route existante, la modification d'un pont existant et des modifications visant à réduire la congestion découlant de la circulation

commerciale et de personnes. De plus, cette option présente des risques de déversements et d'accidents.

Pour ce qui est des dépenses en capital, le transport par camion nécessite un faible investissement et pourrait être donné en sous-traitance à une entreprise de transport locale. L'étude de simulation démontre que le nombre maximum de camions requis pour une cadence de déchargement de 1200 t/h (déchargement simultané de deux navires) de matériaux en vrac est de 40, en plus de quatre camions pour le transport d'autres matériaux nécessaires à l'exploitation de l'usine. Le nombre de camions nécessaires au déchargement d'un seul navire serait beaucoup moindre. La durée du cycle de transport (du port à l'usine, puis de l'usine au port) est d'environ une heure et demi.

## **2.3.2 Transport ferroviaire**

L'option de transport ferroviaire des matériaux présente l'avantage d'être propre et fiable et d'avoir un impact moindre sur l'environnement et la vie de la population locale. Toutefois, elle nécessite des dépenses en capital plus importantes et une étroite collaboration avec la compagnie Madarail (l'entreprise ferroviaire locale qui dessert le port), en plus de créer une situation de dépendance envers cette dernière. En outre, cette option n'offre pas la même souplesse que l'option de camionnage.

### **2.3.2.1 Option retenue**

En raison de sa fiabilité et de ses impacts sociaux et environnementaux limités, l'option de transport ferroviaire a été retenue pour le scénario de référence, bien que le camionnage demeurât une option viable.

## 2.4 TRANSPORT FERROVIAIRE

Les exigences associées aux méthodes de transport ferroviaire en matière d'équipement de manutention des matériaux au port et à l'usine sont minimales. En ce qui concerne l'option de transport ferroviaire, le déchargement des navires se fera dans les conditions suivantes (établies à la lumière des renseignements fournis par Madarail)<sup>1</sup>:

Nombre de trains:	4
Exploitation:	24 heures sur 24
Nombre de wagons par train:	23
Capacité d'un wagon:	44 t
Distance du port à l'usine:	10 km

Madarail a présenté un devis pour le transport ferroviaire des matériaux du port à l'usine. Cette offre nécessite du propriétaire de l'usine d'investir dans l'implantation de l'équipement et des infrastructures suivants (autres que les installations de chargement au port et de déchargement à l'usine):

- trois kilomètres de rail au site de l'usine de traitement
- la remise en état d'une locomotive existante
- deux nouvelles locomotives de manœuvre
- 5 nouvelles locomotives complètes et 56 nouveaux wagons

Le matériel de chargement et de déchargement suivant devra être présent au port:

- quatre trémies de réception de 50 t montées sur rails et dotées de distributeurs à courroie
- collecte par transporteur à courroie
- un silo de chargement ferroviaire de 200 t doté de portes de chargement et d'un dispositif de dépoussiérage

Les systèmes antipollution comprennent un dispositif de dépoussiérage par pulvérisation d'eau à la trémie de réception, des brise-vent et/ou enveloppes abritant le transporteur à courroie et des dispositifs de régulation du niveau du contenu du silo pour en prévenir le remplissage excessif.

---

<sup>1</sup> Depuis que cette étude a été complétée, une fréquence plus importante de train plus petit ont été sélectionnée pour rencontrer la demande en transport entre le port et l'usine de traitement.

Le matériel de chargement et de déchargement suivant devra être présent à l'usine de traitement:

- des postes de déchargement des trains consistant en une trémie de réception de 50 t au-dessous du niveau du sol dotée d'un distributeur à courroie
- le prolongement du transporteur à courroie existant qui amène les matériaux aux aires de stockage pour permettre le chargement à partir du distributeur sous les trémies de réception
- un nouveau transporteur à courroie collecteur pour recevoir les matériaux du deuxième poste de déchargement. Ce convoyeur mènera à une aire de stockage temporaire
- un poste de pesée des wagons

Les systèmes antipollution comprennent des pulvérisateurs d'eau, des brise-vent et des dépoussiéreurs.

## **3 PROPRIETES PHYSIQUES**

### **3.1 CLIMAT ET QUALITE DE L'AIR**

Les effets de l'extension portuaire sur les émissions atmosphériques sont discutés conjointement avec les autres effets du projet sur la qualité de l'air de la région de Toamasina, au volume D, section 3.3.

### **3.2 BRUIT**

#### **3.2.1 Introduction**

L'évaluation du bruit dans le cadre du projet Ambatovy (le projet) fournit une analyse complète des impacts du projet proposé et identifie les effets potentiels des émissions sonores associées aux activités du projet proposé. Le présent volume de l'étude d'impact environnemental (EIE) traite des activités du projet associées à l'extension portuaire prévue de Toamasina. Des informations sont fournies sur les niveaux de bruit actuels dans le secteur ainsi que les changements possibles occasionnés par les activités du projet.

L'évaluation du bruit vise à déterminer qualitativement les changements potentiels des niveaux actuels de bruit ambiant occasionnés aux activités du projet. Les effets du bruit sur la faune marine sont évalués dans la section 3.3 du volume F. Le bruit est également un élément considéré dans l'analyse des effets sociaux présentée dans la section 5.1. du volume F.

Une introduction aux concepts clés relatifs au bruit qui ont été utilisés dans l'évaluation figure dans la section 3.5.1 du volume B.

#### **3.2.2 Secteurs d'étude**

L'évaluation du bruit est une évaluation qualitative du secteur abritant les installations portuaires proposées en ce qui concerne les émissions sonores générées par les activités de construction et d'exploitation.

## 3.2.3 Résumé de l'étude de référence

### 3.2.3.1 Introduction

Une étude de référence sur le bruit a été effectuée dans le cadre du projet afin d'établir les niveaux de bruit actuels dans les secteurs d'aménagement proposés et de fournir des informations en vue de l'évaluation des impacts sur le bruit. L'établissement des niveaux de bruit actuels était également nécessaire en vue de la comparaison aux critères de la Banque mondiale en matière de bruit.

### 3.2.3.2 Méthodologie

Puisque Madagascar ne possède aucune ligne directrice ou règlement sur les mesures du bruit, l'étude a été réalisée de façon à rencontrer les exigences de la Banque mondiale. La Banque mondiale exige que le bruit soit évalué à des récepteurs qui se trouvent à l'extérieur des limites du projet en se fondant sur les périodes de temps suivantes:

- heures du jour (7H à 22h)
- heures de la nuit (22H à 7H) (BM, 1998)

Un relevé de 24 heures a été effectué à chaque station de surveillance pour représenter les niveaux de bruit actuels aux récepteurs des communautés installés autour de l'usine. Des relevés de ce type et de cette durée permettent d'obtenir des informations sur la variabilité quotidienne des niveaux de bruit. Le sonomètre utilisé a enregistré des niveaux de pression sonore moyens ( $L_{eq}$ ) et maximums ( $L_{max}$ ) une fois par minute durant la période de surveillance.

Les données météorologiques étaient mesurées aux stations de surveillance durant chaque période de surveillance de 24 heures. Les mesures du bruit sont plus exactes lorsque les conditions météorologiques favorisent une faible humidité relative, des températures chaudes (inférieur à 35°C), des vents faibles et aucune nébulosité. Les informations météorologiques ont été enregistrées tout au long de la période de surveillance et des dispositions ont été prises, au besoin, afin de s'assurer que les conditions demeuraient optimales pendant les mesures du bruit.

Les stations spécifiques à proximité de l'extension portuaire n'ont pas été choisies pour la surveillance vu que le bruit attribuable aux activités du projet ne devrait pas durer de façon continue et que les emplacements des activités n'ont pas encore été identifiés. Pour les stations plus proches du site de l'usine, où des mesures de référence ont été effectuées, les niveaux de bruit enregistrés à

Fiadanana ou à R2 étaient probablement très semblables. Les niveaux de bruit de Fiadanana ont donc été considérés comme représentatifs des zones résidentielles situées près du port, en adoptant l'approche prudente que de telles zones résidentielles existent dans les secteurs potentiellement affectés par le projet.

Des informations détaillées concernant le choix des stations de surveillance du bruit et des méthodes de surveillance sont fournies à l'annexe 5.1. du volume I.

### 3.2.3.3 Résumé des résultats

Le tableau 3.2-1 récapitule les niveaux de bruit actuels à Fiadanana.

**Tableau 3.2-1 Résumé des niveaux de bruit actuels, usine de traitement du projet Ambatovy**

Station	Période	Heure la plus calme $L_{eq}$ [dBA]	$L_{eq}$ de la période [dBA]
Fiadanana	jour	50	52
	nuit	44	49

Les mesures de bruit détaillées, y compris les tableaux des niveaux horaires de bruit et les graphiques des données brutes à la minute sont fournis à l'annexe 5.1 du volume I.

Des mesures à court terme supplémentaires effectuées en ville par Coastal and Environmental Services (Afrique du Sud) dans le cadre de l'évaluation du milieu marin (Volume I, Annexe 10.1, Pièce jointe 1) indiquent que des niveaux de référence plus élevés peuvent être observés dans des secteurs adjacents aux activités portuaires actuelles. Des mesures à court terme (5 minutes) effectuées à la mi-journée et en soirée donnent une moyenne de 58 à 72 dBA avec des maximums (représentant le  $L_{max}$ ) s'élevant à 92 dBA. La source de ces niveaux de bruit était essentiellement le trafic sur les routes locales, y compris les camions de transport attendant l'accès aux docks. Cependant, ces valeurs ne peuvent pas servir à l'établissement des niveaux de référence dans les zones résidentielles étant donné qu'elles ont été mesurées dans des zones commerciales ou industrielles de la ville. Par conséquent, les niveaux de bruit à Fiadanana ont été considérés comme représentatifs des secteurs résidentiels à Toamasina, basant sur l'hypothèse prudente que de tels secteurs résidentiels, aussi tranquilles, existent dans des zones qui pourraient potentiellement être affectées par le bruit du port.

## 3.2.4 Evaluation des impacts

### 3.2.4.1 Portée des enjeux

Les facteurs du port qui peuvent affecter les niveaux de bruit sont:

- le bruit généré par les équipements des quais, notamment les camions, les chariots élévateurs à fourche, les portiques portuaires ainsi que divers moteurs ou groupes électrogènes
- le trafic accru sur les routes d'accès au port, en particulier lors des phases de construction et d'exploitation, pouvant entraîner des intensifications localisées des niveaux de bruit
- le bruit émis par le système de convoyeurs
- le bruit émis par les bateaux
- le bruit émis par le passage des trains

La majorité des effets sur le bruit devraient survenir pendant les phases de construction et d'exploitation du projet. Les changements de niveaux de bruit attribuables au projet peuvent avoir un effet sur la santé de l'homme et celle de la faune marine. Cela donne lieu à une question clé sur le bruit:

**Question clé B-1**      **Quel effet le bruit issu du port du projet  
Ambatovy aura-t-il sur les récepteurs  
sensibles?**

### 3.2.4.2 Méthodologie d'évaluation

L'indicateur clé qui sera utilisé pour évaluer les changements potentiels des niveaux de bruit est le niveau acoustique équivalent ou  $L_{eq}$ . Cet indicateur est une moyenne logarithmique des niveaux de bruit mesurés sur une période donnée. Il se mesure en décibels « pondérés A » (dBA) qui incorporent la gamme de fréquences audibles par l'oreille humaine. Ce genre de moyenne est communément utilisé en milieu environnemental (à l'extérieur) puisqu'il tient compte des variations naturelles du son.

L'évaluation qualitative des changements des niveaux de bruit pour l'extension portuaire a été effectuée en:

- établissant les niveaux de bruit de référence aux récepteurs potentiels
- identifiant les sources sonores associées aux activités portuaires

- calculant la distance d'une source de bruit émanant du projet pour laquelle les niveaux de bruit sont supérieurs aux critères de la Banque mondiale

Les activités ou les équipements qui émettent des sons ont été déterminés à l'aide des informations contenues dans la description de projet et les listes d'équipements fournies par le client. Les émissions sonores provenant des diverses sources ont été évaluées suivant les mesures de bruit effectuées sur un équipement de type semblable, les données du fabricant ou les formules standards d'émissions sonores.

Les calculs sont fondés sur les formules conformes aux normes acoustiques ISO et aux critères de la Banque mondiale, qui fournissent des niveaux de bruit équivalents  $L_{eq}$  pour des périodes de temps données.

Les effets du bruit sur la faune ont été évalués dans la section de l'étude d'impact sur la faune. Les prévisions de bruit fournies par l'étude sur la faune sont présentées ici à titre d'information seulement.

Les effets du trafic ont été évalués séparément dans la section 5.5 du volume D.

### 3.2.4.3 Critères d'impacts résiduels

Les critères utilisés pour le bruit sont les normes de la Banque mondiale pour l'activité minière:

- un niveau horaire de bruit  $L_{eq}$  de 55 dBA entre 7 h et 22 h (période du jour)
- un niveau horaire de bruit  $L_{eq}$  de 45 dBA entre 22 h et 7 h (période de la nuit)
- une intensification maximale des niveaux de bruit de fond de 3 dBA (appliqué lorsque le bruit de fond est supérieur respectivement à 55 ou à 45 dBA)

Les critères sont appliqués aux récepteurs (habitations ou communautés) situés en dehors des limites du projet. Dans le port, la limite est la limite des zones résidentielles de Toamasina, au-delà de la zone industrielle portuaire.

Les impacts résiduels n'ont pas été évalués pour le secteur du port vu que la majorité du bruit est émise soit pendant la construction, sur une durée limitée, soit pendant la phase d'exploitation, de manière intermittente, lorsqu'un bateau

est amarré au quai. Cette étude vise uniquement à fournir des informations sur les effets localisés qui peuvent se produire pendant les phases de construction et d'exploitation des installations portuaires.

### 3.2.4.4 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation ou de lutte contre le bruit envisagées dans le cadre de l'évaluation du port sont:

- les pots d'échappement standards sur l'équipement lourds
- les « meilleures pratiques de gestion » pour l'entretien des équipements pendant la phase de construction
- les pots d'échappement sur les véhicules et les équipements motorisés au quai du port

### 3.2.4.5 Emissions sonores

Le tableau 3.2-2 récapitule les niveaux de bruit des équipements de construction typiques utilisés pendant la construction du port.

**Tableau 3.2-2 Emissions sonores des équipements de construction**

Source	Niveau sonore (distance de la source)
bulldozer (2) <sup>(a)</sup>	87 dBA (15 m)
camion-benne <sup>(b)</sup>	82-89 dBA (12 m)
chargeuse <sup>(b)</sup>	79-93 dBA (15 m)
compacteur <sup>(a)</sup>	87 dBA (12 m)
groupe électrogène, petit <sup>(a)</sup>	76 dBA (15 m)
fonçage de pieux <sup>(b)</sup>	98 dBA (à 1 m des moteurs), 132 dBA (pic lors de l'impact)
tractopelle <sup>(b)</sup>	87-99 dBA (9 m)
tractopelle, au ralenti <sup>(b)</sup>	74 dBA (9 m)
grue (diesel) <sup>(a)</sup>	95 dBA (1 m)

<sup>(a)</sup> Source: May 1978.

<sup>(b)</sup> Source: Cowan 1994.

Le nombre et le type de sources de bruit dépendront également du niveau d'activité de construction. Dans une zone encombrée comme le quai, des activités multiples sont attendues. Par exemple, la livraison de matériaux, le remblai, la préparation du béton et le fonçage de pieux peuvent se produire simultanément dans la zone du quai.

Pendant la phase d'exploitation, les sources de bruit devraient correspondre aux grues chargeant et déchargeant les containers des bateaux, aux camions de transport et aux différentes chargeuses et chariots élévateurs. Le tableau 3.2-3 récapitule les niveaux de bruit des équipements de construction typiques qui pourraient être utilisés pour l'exploitation portuaire.

**Tableau 3.2-3 Emissions sonores des activités portuaires**

Source	Son émis (à la distance de)
camion-benne / camion de transport <sup>(b)</sup>	82-89 dBA (12 m)
chargeuse <sup>(b)</sup>	79-93 dBA (15 m)
chariot élévateur (Moteur diesel, 2 tonnes)	75 dBA (1 m)
grue (moteur tournant au ralenti) <sup>(a)</sup>	86-88 dBA (15 m)

<sup>(a)</sup> Source: May 1978.

<sup>(b)</sup> Source: Cowan 1994.

### 3.2.4.6 Analyse des impacts résiduels

Les impacts sur le bruit provenant des installations portuaires sont possibles pendant les phases de construction et d'exploitation. Les informations actuellement disponibles sur la planification des activités de construction et d'exploitation ne sont pas suffisantes pour une modélisation détaillée des niveaux de bruit attendus en provenance du port. Cependant, en se fondant sur les types de sources de bruit attendues sur le site, l'analyse ci-dessous peut être avancée:

#### **Construction**

Pendant la phase de construction, l'activité la plus bruyante devrait être le fonçage des pieux et le remblai des appuis du quai. De par sa nature, cette activité produira un bruit continu émis par les moteurs des équipements et un bruit par impulsion produit par le fonçage pour enfoncer les pieux dans la couche de sédiments. En général, le bruit par impulsion est la source qui irrite le plus la population. D'autre part, le bruit impulsif produit par le fonçage des pieux est de loin la source la plus bruyante attendue pendant la construction. Une planification minutieuse de cette activité doit être considéré pour éviter les impacts sur les récepteurs voisins (par ex., le fonçage des pieux devrait avoir lieu uniquement pendant la journée).

D'autres activités de construction seront analogues à celles utilisées pour la construction du pipeline, où plusieurs puissants moteurs diesel fonctionneront à l'intérieur d'un secteur limité. L'atténuation calculée sur la base de 4 moteurs Diesel de 1500 CV entraînera des niveaux de bruit de 45 dBA dans une zone comprise entre 500 et 700 m autour de l'activité. Les niveaux de bruit varieront

en fonction du niveau de l'activité sur le site, mais cesseront à la fin des travaux de construction.

Aucun impact sur le bruit n'est prévu compte tenu des effets localisés du bruit et de la courte durée attendue des travaux de construction.

## **Opération**

Toamasina abrite le premier port du pays et traite près de 80% des importations et exportations nationales. En 2003, le port a traité 1,5 million de tonnes de marchandises dont 800 000 dans des conteneurs. Le secteur du port connaît déjà un niveau élevé d'activité reliée au transport maritime. Ainsi, les bateaux supplémentaires qui utiliseront le port ne devraient pas avoir un effet significatif sur les niveaux du bruit. Des effets localisés pourraient se faire sentir à cause des moteurs des bateaux qui tournent au ralenti au quai et du chargement ainsi que du déchargement des camions et des trains. Toutefois, ces émissions sonores se produiront de manière intermittente, lorsqu'un bateau est amarré au quai.

Aucun impact sur le bruit n'est attendu compte tenu du fait que les opérations de chargement et de déchargement des bateaux pendant la phase d'exploitation du projet devraient avoir lieu de manière intermittente, et que ces activités sont déjà importantes dans le secteur.

### **3.2.4.7 Niveau de confiance des prévisions**

Le calcul de l'atténuation du bruit extérieur est effectué à l'aide d'algorithmes et d'hypothèses standards qui tendent à simplifier l'environnement acoustique. Le bruit, qu'il soit naturel ou artificiel, varie normalement dans le temps. Les algorithmes et l'indicateur  $L_{eq}$  prennent en compte cette variation, mais ne la prévoient pas. La variation des sources de bruit au fil du temps peut être traitée dans le modèle CadnaA de plusieurs façons, selon la source de bruit évaluée et le niveau de détail exigé.

La qualité et la pertinence des prévisions provenant du modèle de bruit dépendent des données d'entrée. Pour l'évaluation, les sources de bruit ont été modélisées avec les mesures actuelles de terrain ou les données d'émissions sonores des fournisseurs d'équipement, quand c'est possible, afin d'assurer l'exactitude des sources.

### **3.2.4.8 Surveillance**

Puisque aucun impact sur le bruit n'est attendu, un programme de surveillance du bruit n'est pas considéré nécessaire. Dans le cadre du programme de relations

sociales en cours, un processus de traitement des plaintes concernant le bruit sera mis sur pied. Dans le cas où une plainte concernant le bruit est reçue durant les opérations liées au projet, une enquête sera réalisée afin d'identifier la source du bruit et déterminer les solutions possibles, s'il y a lieu. L'enquête peut comprendre des relevés de surveillance, des entrevues ou de la modélisation.

### **3.2.5 Conclusions**

Le bruit généré par la construction des installations portuaires devrait être perceptible pour la population à proximité du secteur local d'étude, particulièrement durant la période de construction du quai nécessitant le fonçage des pieux. Les enjeux liés au bruit généré par le fonçage des pieux pourraient être abordés lors de la planification des activités. Etant donné que toutes les activités de construction sont de courte durée, les effets prévus du bruit sont négligeables. Le bruit généré par l'exploitation des installations portuaires est aussi prévu d'avoir un impact négligeable sur les niveaux de bruit.

## **3.3 OCEANOGRAPHIE**

### **3.3.1 Introduction**

L'évaluation environnementale fournit une analyse des impacts associés aux milieux biologique, physique et social au site de l'extension du port de Toamasina. Cette évaluation a été réalisée par la firme sud-africaine Coastal & Environmental Services (CES). Les conditions de référence sont décrites au volume J, annexe 10.1, pièce jointe 1.

### **3.3.2 Méthodologie**

#### **3.3.2.1 Critères d'évaluation des impacts**

Le système de classification utilisé pour évaluer les différents enjeux dans le cadre de l'étude repose principalement sur les trois critères suivants:

- la relation entre l'enjeu et la durée des impacts (encadré 1)
- la relation entre l'enjeu et la portée géographique des impacts (encadré 2)
- la relation entre l'enjeu et l'intensité des impacts (encadré 3).

Ensemble, ces trois critères définissent le niveau d'importance globale, c'est-à-dire la conséquence sur l'environnement (encadré 4), d'un impact donné. Les paramètres suivants sont également utilisés pour décrire les impacts:

- le risque ou la probabilité de l'impact (encadré 5)
- le niveau de confiance accordé à l'évaluation de l'impact (encadré 6).

### ***Durée (échelle temporelle)***

L'échelle temporelle, ou durée, permet d'évaluer les impacts par rapport à différentes périodes de temps.

#### **Encadré 1: Critères de description de la durée utilisés dans le cadre de l'EIE.**

<u>Court terme</u>	Moins de 5 ans. Bon nombre des impacts de la phase de construction seront de courte durée.
<u>Moyen terme</u>	De 5 ans à 20 ans.
<u>Long terme</u>	De 20 ans à 40 ans (une génération) soit, en pratique, permanent du point de vue humain.
<u>Permanent</u>	Plus de 40 ans, et entraînant des changements permanents et durables.

### ***Portée géographique***

L'échelle spatiale, ou portée géographique, définit l'étendue dans l'espace des impacts.

#### **Encadré 2: Critères de description de la portée géographique utilisés pour l'évaluation des enjeux.**

<u>Résidentielle</u>	Résidences dans la zone touchée.
<u>Locale</u>	Zone de quelques hectares, incluant le port et ses environs immédiats.
<u>District</u>	Province de Toamasina.
<u>Régionale</u>	Province de Toamasina, également.
<u>Nationale</u>	Madagascar.
<u>Internationale</u>	D'ampleur internationale.

### ***Échelle d'intensité***

L'échelle d'intensité a été utilisée pour évaluer l'intensité des impacts négatifs ou positifs sur un système touché donné (en ce qui concerne les impacts écologiques) ou une partie touchée donnée. Bien qu'elle repose sur le jugement

professionnel d'un spécialiste, cette méthodologie a pour but d'exclure de l'évaluation tout jugement de valeur.

### Encadré 3: Critères de description de l'intensité (peut être négative ou positive)

<i>Très forte</i>	Un changement de plus de 30% de l'aspect concerné.
<i>Forte</i>	Un changement de 10% à 30% de l'aspect concerné.
<i>Moyenne</i>	Un changement de 5% à 10% de l'aspect concerné.
<i>Faible</i>	Un changement de moins de 5% de l'aspect concerné.
<i>Nulle</i>	Aucun changement mesurable.

### Échelle de la conséquence sur l'environnement

L'échelle de la conséquence sur l'environnement permet l'évaluation de l'importance d'un impact donné. Cette évaluation doit être effectuée dans le contexte approprié, étant donné qu'un impact peut être de nature écologique, sociale, ou les deux. L'évaluation de la conséquence sur l'environnement d'un impact repose en bonne partie sur les valeurs de la personne chargée d'en juger. C'est pourquoi les impacts, tout particulièrement les impacts sociaux, doivent refléter les valeurs de la société affectée tout en tenant compte de l'échelle des différents critères de description des impacts. Six classes de conséquence sur l'environnement ont donc été appliquées dans le cadre de l'évaluation (se reporter à l'encadré 4).

Dans bien des cas, les scientifiques doivent effectuer une évaluation sans disposer de toutes les données pertinentes et nécessaires. Une disposition législative américaine [l'article 40 du *Code of Federal Regulations (CFR)* 1502.22] tient compte de ces contraintes et formule les recommandations suivantes:

« Quand un organisme évalue, dans le cadre d'une étude d'impact environnemental (EIE), les effets néfastes importants sur l'environnement humain qui peuvent raisonnablement être prévus, et que de l'information est incomplète ou indisponible, l'organisme doit toujours signaler clairement l'absence de cette information si celle-ci est nécessaire à l'établissement d'un choix éclairé entre différentes solutions possibles. Si le coût total de l'obtention de cette information n'est pas exorbitant, l'organisme doit inclure cette information à l'EIE. »

Il existe deux procédures acceptables permettant de compenser un manque de données, à savoir:

1. Il est plus important de cerner les impacts environnementaux probables que d'évaluer précisément les impacts les plus flagrants.

Tous les évaluateurs (les différents spécialistes) essaient d'évaluer tous les impacts importants, tout en étant conscients du fait qu'une évaluation précise est impossible. Un niveau de confiance passable ou faible concernant un enjeu important vaut mieux qu'un niveau de confiance absolu au sujet d'enjeux non importants.

2. Il importe de faire preuve de prudence dans la présentation des impacts environnementaux probables.

Etant donné que l'évaluation des impacts en l'absence de toutes les données nécessaires repose en bonne partie sur le jugement scientifique de l'évaluateur, le niveau de confiance envers l'évaluation de ces impacts ne peut pas être très élevé. Si les preuves d'un type d'impact potentiel (négatif ou positif) ne sont pas définitives, la conclusion prudente à tirer est que l'impact ne peut être exclu avec certitude, et non que l'impact n'est pas prouvé. Pour ces raisons, une échelle du degré de certitude (ou niveau de confiance) est présentée, qui comprend notamment la catégorie « Inconnue ».

#### **Encadré 4: Critères de description de la conséquence sur l'environnement**

##### **TRES ELEVEE**

Ces impacts seraient considérés par la société comme constituant une modification majeure et normalement permanente du milieu (naturel et/ou social) et entraînent habituellement des effets sévères à très sévères ou bénéfiques à très bénéfiques.

##### **ELEVEE**

Ces impacts entraînent habituellement des effets à long terme sur le milieu social et/ou naturel et doivent être considérés par la société comme constituant une modification importante et de longue durée du milieu (naturel et/ou social). La société considérera probablement ces impacts comme étant sévères.

##### **MOYENNE**

Ces impacts entraînent habituellement des effets à moyen ou long terme sur le milieu social et/ou naturel et doivent être considérés par la société comme constituant une modification assez importante et généralement de durée moyenne du milieu (naturel et/ou social).

##### **FAIBLE**

Ces impacts entraînent habituellement des effets à court ou moyen terme sur le milieu social et/ou naturel et doivent être considérés par la société et/ou les spécialistes comme constituant une modification assez peu importante et généralement de courte durée du milieu (naturel et/ou social). Ces impacts ne sont pas substantiels et leur effet réel devrait être négligeable.

##### **AUCUN IMPACT**

Ces impacts n'entraînent aucun effet primaire ou secondaire d'importance pour les scientifiques ou le grand public.

##### **INCONNUE**

Dans certains cas, il pourrait être impossible de déterminer la conséquence sur l'environnement d'un impact.

## ***Échelle de risque ou de probabilité***

Le risque ou la probabilité qu'un impact survienne des suites des activités du projet varie selon l'impact. Il ne fait aucun doute que la construction de l'extension portuaire proposée, si elle a lieu, entraînera certains impacts. Par contre, certains autres impacts (habituellement des impacts secondaires) sont moins probables et pourraient ou non se produire. Bien que ces impacts puissent être forts, leur faible probabilité peut avoir une incidence sur leur conséquence globale sur l'environnement et sera donc prise en compte.

### **Encadré 5: Critère de description du risque ou de la probabilité**

<u>Très peu probable</u>	La probabilité de ces impacts est très faible, p. ex. un séisme qui détruirait l'arrière-port.
<u>Peu probable</u>	La probabilité de ces impacts est faible, mais des impacts tels que des accidents maritimes catastrophiques peuvent néanmoins se produire.
<u>Probable</u>	La probabilité de ces impacts est réelle, bien que leur survenue ne soit pas certaine, p. ex. la perturbation des milieux récifaux.
<u>Certain</u>	La probabilité que ces impacts ne se produisent pas est nulle, p. ex. de petits déversements de produits pétroliers durant les activités de ravitaillement.

## ***Degré de certitude ou niveau de confiance des prévisions***

Il est également nécessaire d'établir le degré de certitude ou le niveau de confiance associé à la prévision de la conséquence sur l'environnement d'un impact. Pour cette raison, une échelle du « niveau de confiance » est présentée qui décrit le niveau de confiance accordé par l'équipe chargée de la préparation du présent rapport à l'évaluation d'un impact donné.

### **Encadré 6: Niveaux de confiance utilisés dans la présente étude**

<u>Absolu</u>	Certain à plus de 90% de la véracité d'un fait donné. Ce niveau de confiance nécessite une quantité considérable de données à l'appui du fait en question.
<u>Elevé</u>	Certain à plus de 70% d'un fait donné ou de la probabilité d'un impact donné.
<u>Moyen</u>	Certain à plus de 40% d'un fait donné ou de la probabilité d'un impact donné.
<u>Faible</u>	Certain à moins de 40% d'un fait donné ou de la probabilité d'un impact donné.

### 3.3.3 Evaluation des impacts

Dans l'étude de référence sur l'extension portuaire (volume I, annexe 10.1), il est mentionné que le milieu actuel du port et de la baie est caractérisé par des sédiments sablonneux à argileux dans lesquels se sont accumulés des polluants au fil des années par le dépôt direct de substances présentes dans la colonne d'eau. Cette accumulation a entraîné une biodiversité réduite du milieu qui, idéalement, devrait être protégée de tout nouvel impact.

Les impacts potentiels du projet proposé sont regroupés selon divers enjeux associés à la phase de construction d'une part, et d'exploitation, d'autre part. Certains impacts peuvent se produire au cours des deux phases, mais ne sont examinés que dans le cadre de la phase où ils sont les plus élevés.

Durant la construction et l'exploitation de l'extension portuaire, différentes activités associées au projet peuvent avoir un impact sur les milieux marin, littoral et côtier. Comme le décrit en détail la pièce jointe 1 de l'annexe 10.1 du volume I, les principales activités du projet incluent:

- la construction d'un quai sur pieux
- l'augmentation du trafic maritime avec des activités de manutention en continu (24 heures sur 24)
- le ravitaillement et l'entretien courant de navires
- le chargement et le déchargement de divers types de cargaisons, dont certaines peuvent être dangereuses
- l'intrusion possible dans l'environnement visuel de grands navires prévus plus proches du rivage et l'éclairage nocturne accru;
- l'augmentation des niveaux de bruit prévus durant les phases de construction et d'exploitation.

Les activités d'exploitation associées au Projet Ambatovy ont été conçues en fonction de l'utilisation de systèmes de manutention confinés qui, s'ils font l'objet d'une maintenance adéquate, devraient avoir un impact limité sur les milieux marin et social (santé et sécurité).

#### 3.3.3.1 Phase de construction – enjeux clés

Durant la phase de construction, le stockage, les travaux de bétonnage et la manutention de divers matériaux de construction auront des impacts sur le milieu du port et de la baie. Compte tenu de la proximité de la plage, qui est utilisée à des fins récréatives, un impact sur le milieu social est également possible. Un

plan de gestion environnementale pour la phase de construction sera élaboré dans le but d'atténuer les impacts potentiels décrits ci-dessous.

## **ENJEU 1: IMPACTS SPECIFIQUES SUR LE MILIEU SOCIAL**

### **Impact 1: Impact du bruit de source terrestre**

Les impacts du bruit de source terrestre sont décrits au volume F, section 3.2.

### **Impact 2: Changement de l'environnement visuel**

Les impacts sur les aspects esthétiques sont présentés au volume F, section 3.6.

## **ENJEU 2: IMPACTS SUR LE MILIEU LITTORAL**

### **Impact 1: Faune marine (à l'exclusion des coraux) – Remise en suspension des sédiments**

Les activités de construction seront limitées au port. Cependant, il est improbable qu'elles aient une incidence supplémentaire sur la faune marine étant donné que le port est déjà fortement utilisé et qu'un trafic maritime et des activités s'y déroulent déjà sur une base presque continue. Le battage de pieux entraînera une certaine perturbation des sédiments et la remise en suspension des toxines. Les activités de dragage au môle A ont déjà un impact sur les organismes marins benthiques peu mobiles et les petits poissons (juvéniles et larves), pour des raisons à la fois d'entraînement et de libération des toxines liées aux sédiments.

### **Mesures d'atténuation**

Bien que le battage de pieux et les travaux de construction associés perturberont les sédiments du fond marin, ces activités feront appel aux plus récentes techniques de fonçage. De plus, le programme de forage tiendra compte des conditions météorologiques et de marée. Certains opérateurs utilisent un barrage à bulles d'air autour du vibrofonçeur qui permet, selon certains rapports de la littérature, de confiner les sédiments en suspension.

### **Impacts résiduels**

La remise en suspension de sédiments aura un effet sur la faune marine autre que les coraux. Toutefois, dans le contexte d'un milieu présentant déjà des concentrations de référence en silt (limon) et en polluants, la construction aura un impact d'intensité forte, à court terme et d'une portée locale à l'intérieur du port. Grâce à l'utilisation des plus récentes techniques de fonçage, l'impact sera d'intensité moyenne, mais il est prévu que la conséquence sur l'environnement de l'impact associé au prolongement du môle B soit faible.

## **Impact 2: Faune marine (à l'exclusion des coraux) – Bruit sous-marin**

Les activités de construction seront limitées au port. Cependant, il est peu probable qu'elles aient une incidence supplémentaire sur la faune marine étant donné que le port est déjà fortement utilisé et qu'un trafic maritime et des activités s'y déroulent déjà sur une base presque continue. Le battage de pieux engendrera du bruit acoustique qui s'ajoutera aux niveaux de bruit actuels dans la zone du port.

### **Mesures d'atténuation**

Bien que le battage de pieux et les travaux de construction associés contribueront à accroître le bruit acoustique, ces activités feront appel aux plus récentes techniques de fonçage. Certains opérateurs utilisent un barrage à bulles d'air autour du vibrofonçeur qui permet, selon certains rapports de la littérature, de réduire le bruit acoustique.

### **Impacts résiduels**

Le bruit sous-marin aura un effet sur la faune marine autre que les coraux. Toutefois, dans le contexte d'un milieu présentant déjà un niveau de bruit sous-marin de référence, les effets supplémentaires associés à la construction du projet auront un impact d'intensité faible, à court terme et d'une portée locale à l'intérieur du port. Grâce à l'utilisation des plus récentes techniques de fonçage, il est prévu que la conséquence sur l'environnement de l'extension du môle B sera faible.

## **Impact 3: Changements de la qualité de l'eau**

La qualité de l'eau dans le port est mauvaise. En plus de contribuer à réduire la qualité de l'eau, les activités de dragage au môle A entraîneront la libération de substances toxiques liées actuellement aux sédiments. Les activités de construction sont susceptibles de soulever les sédiments et ainsi d'augmenter la turbidité et les niveaux de polluants.

### **Mesures d'atténuation**

Bien que le battage de pieux et les travaux de construction associés contribueront à modifier la qualité de l'eau, ces activités feront appel aux plus récentes techniques de fonçage. De plus, le programme de forage tiendra compte des conditions météorologiques et de marée. Une attention particulière sera accordée aux matériaux de construction et au coulage du béton. Les aires de stockage et les centrales à béton ne seront pas situées à proximité de la zone de construction. Des aires de confinement, des murs de rétention et des procédures d'urgence en cas de déversement seront en place en permanence.

## Impacts résiduels

Des changements de la qualité de l'eau sont certains. Toutefois, compte tenu des conditions de référence, la construction aura un impact d'intensité faible, à court terme et d'une portée locale à l'intérieur du port. Grâce à l'utilisation des plus récentes techniques de fonçage et à des plans de gestion environnementale proactifs, il est prévu que la conséquence sur l'environnement du prolongement du môle B sera faible.

### Impact 4: Déversements de produits pétroliers

Les déversements de produits pétroliers constituent une menace constante en milieu portuaire, et plus particulièrement à Toamasina avec l'augmentation des activités de la compagnie Galana. Il existe déjà des impacts sur le milieu actuel, et d'autres déversements pourraient avoir un impact cumulatif élevé. Le port dispose de matériel d'intervention en cas d'urgence, mais il n'est pas évident qu'il dispose d'une équipe adéquatement formée et affectée exclusivement aux interventions en cas de déversement. De plus, il n'est pas évident que le port dispose d'une capacité d'intervention en cas d'urgence suffisante pour satisfaire aux exigences d'un trafic maritime accru.

Des dispositions temporaires de déchargement des pétroliers devront être mises en place durant la phase de construction. L'accostage de ces navires au nord de la zone de construction et le prolongement du pipeline à l'actuelle station de pompage constituent le scénario le plus probable. Tout prolongement du pipeline de transport des produits pétroliers se traduit par une augmentation de la probabilité de déversements ou de fuites dans les eaux environnantes durant la phase de construction.

### Mesures d'atténuation

Afin de réduire tout impact associé à la construction du môle B, des lignes directrices très strictes en matière de sécurité doivent être respectées, ce qui réduirait la probabilité de fuite de produits pétroliers. Les spécifications de l'American Petroleum Institute (API) s'appliqueront à tous les pipelines, et les différents systèmes devront faire l'objet d'une surveillance et d'une maintenance fréquentes (quotidiennes) durant cette phase. De plus, le plan d'intervention actuel du port en cas de déversement de produits pétroliers doit être révisé afin qu'il puisse assurer, le moment venu, une intervention rapide et efficace.

## Impacts résiduels

Des déversements de produits pétroliers peuvent se produire et, selon la quantité déversée comparativement aux conditions de référence, leur impact pourrait être de forte intensité. Il est possible de confiner rapidement les déversements de

façon à limiter leur impact à une portée locale et d'une durée à court terme. Le matériel et les plans d'intervention en cas de déversement, actuellement utilisés au port, seront mis à niveau de sorte que la conséquence sur l'environnement de cet impact sera moyenne.

### **ENJEU 3: CONTAMINATION BIOLOGIQUE PAR DES ORGANISMES ETRANGERS**

#### **Impact 1: Impact de l'introduction d'organismes marins envahissants**

La possibilité d'introduction d'organismes marins exotiques par des navires existera durant toute la durée de vie de l'extension portuaire et constitue donc un impact qui se produit lors des phases de construction et d'exploitation du projet. Il est extrêmement difficile de prévoir ou de calculer la probabilité de libération et de colonisation réussie par des organismes exotiques. Toutefois, on ne peut sous-estimer l'intensité de cet enjeu puisque l'introduction d'une seule espèce envahissante peut entraîner un impact permanent d'intensité très forte sur l'écologie de la zone côtière. Cette menace ne se limite pas à Toamasina, mais touche tous les ports de la planète. Le principal vecteur d'introduction d'organismes exotiques est l'eau de ballast des navires, qui provient de leur précédent lieu d'opération.

#### **Mesures d'atténuation**

En général, l'eau de ballast peut être traitée de trois façons: en la traitant avant son rejet dans l'eau du port, en la transférant vers des réservoirs de traitement à terre ou en la rejetant au large.

Le transfert de l'eau de ballast dans des réservoirs de traitement à terre élimine l'enjeu du rejet direct dans le port. Les systèmes de traitement qui peuvent être utilisés comprennent des déshuileurs et un traitement chimique ou physique, tel que la chloration ou l'irradiation aux rayons ultraviolets utilisée en Europe pour le traitement de certaines eaux usées domestiques et d'hôpitaux. L'eau ainsi traitée devrait faire l'objet d'une analyse pour s'assurer qu'elle est exempte d'organismes vivants. Il importe toutefois de noter qu'aucune installation de traitement à terre n'est actuellement disponible au port de Toamasina.

Le traitement de l'eau de ballast alors qu'elle est toujours à bord du navire préalablement à son rejet est une solution possible, tout comme le ballastage/déballastage au large (échange d'eau). La validation indépendante des procédures d'échange de lest au large est problématique et dépend des conditions météorologiques. Par contre, la vérification indépendante du traitement à bord de l'eau de ballast préalablement à son rejet du navire est possible. Un plan de

gestion des eaux de ballast pour l'extension portuaire doit nécessairement être élaboré préalablement à la phase d'exploitation du projet.

### **Impacts résiduels**

L'introduction d'une espèce exotique envahissante dans les eaux côtières malgaches est peu probable mais, si elle devait se produire, aurait un effet négatif d'intensité très forte et permanent sur les populations d'espèces natives et/ou les industries qui dépendent des ressources marines, que ce soit à l'échelle locale, régionale, provinciale ou nationale. L'importance environnementale de cet impact est majeure. Des mesures d'atténuation telles qu'un plan rigoureux de gestion des eaux de ballast et le nettoyage exhaustif des dragues ne peuvent que réduire la probabilité d'occurrence, mais s'il devait survenir, cet impact aurait encore une conséquence sur l'environnement très élevée.

### **RESUME**

La construction de l'aménagement proposé du projet présente plusieurs risques pour le milieu, déjà assujetti à des impacts. Toutefois, selon un choix judicieux de l'emplacement et des méthodes de construction adéquates, suffisamment de mesures d'atténuation existent pour limiter l'impact de la construction. Un plan de gestion de la construction sera élaboré et un plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures préparé à l'intention de la Société d'exploitation du port.

D'autres enjeux potentiels existent mais, étant donné qu'il est peu probable que la construction de l'aménagement proposé du projet ait un impact mesurable, ils ne font pas l'objet d'une discussion détaillée. Ils comprennent:

- la modification de la bathymétrie du milieu littoral
- l'impact sur les mammifères marins, comme la zone est un port d'exploitation
- l'impact sur les poissons, comme la zone est un port d'exploitation
- l'impact sur les sites archéologiques marins.

### **3.3.3.2 Phase d'exploitation – enjeux clés**

#### **Contexte**

Les risques pour le milieu marin durant la phase d'exploitation de l'extension portuaire peuvent une fois de plus être subdivisés en trois enjeux, soit les risques ayant trait à la qualité de l'eau, à la faune marine et aux déversements de produits pétroliers associés au môle B. Dans un milieu déjà caractérisé par d'importants

impacts associés aux activités portuaires, il est peu probable que l'augmentation des activités liées au trafic maritime pose un problème si ces activités font l'objet d'une gestion adéquate. Des plans de gestion seront élaborés afin de minimiser les risques potentiels et la dégradation accrue du milieu déjà assujéti à des impacts. L'importation de matières pour la mine et l'usine de traitement (p. ex. le charbon et le soufre) et l'exportation de produits nécessitent toutefois des méthodes de manutention particulières.

#### **ENJEU 4: POLLUTION ASSOCIEE A L'EXPLOITATION DE L'EXTENSION PORTUAIRE**

##### **Impact 1: Impact des déchets généraux des navires et du port**

Le milieu marin actuel subi déjà des impacts, et l'exploitation de l'extension portuaire entraînera l'introduction de divers types de déchets dans ce milieu (p. ex. déchets solides des navires, plastique, papier, etc.). Ces déchets proviendront des ordures et déchets sauvages en provenance du port et des navires qui y entrent. Il y aura une augmentation de la quantité de déchets sauvages sur les plages et dans le milieu marin aux environs du port. Ces déchets sauvages (p. ex. câble, rubans d'emballage) auront un impact visuel sur le milieu ainsi qu'un impact sur certaines espèces de faune de la région qui pourraient être piégées avec ou en ingérer.

##### **Mesures d'atténuation**

La mise en place d'un système de gestion efficace peut permettre, en grande partie, de se prémunir face à ce type de pollution. Un plan de gestion de l'extension portuaire pour la phase d'exploitation sera élaboré et des mesures de lutte contre les déchets sauvages seront incorporées. Conformément aux exigences de la convention MARPOL<sup>1</sup>, l'extension portuaire mettra à disposition des installations adéquates de réception des déchets afin de permettre aux navires de se défaire de leurs déchets.

##### **Impacts résiduels**

L'exploitation inadéquate de l'extension portuaire proposée se traduira par l'introduction d'importantes quantités de polluants dans le milieu, qui entraîneront un impact d'intensité forte, local et à long terme sur la faune et l'aspect esthétique de la zone portuaire. Une bonne gestion de l'extension portuaire, qui inclurait notamment des mesures dissuasives et l'application efficace de la réglementation, pourrait entraîner un impact d'intensité faible. La

---

<sup>1</sup> La convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (1973) et son protocole, adopté en 1978 (MARPOL 1973/1978) obligent les parties à s'assurer que les ports disposent d'installations de réception des déchets adéquates permettant aux navires de se défaire de leurs déchets (CEN, 2000).

conséquence globale sur l'environnement écologique de cet impact est faible (négative).

### **Impact 2: Impact des biocides associés aux navires**

Les salissures sur les coques des navires constituent un important problème dans l'industrie maritime puisqu'elles réduisent l'efficacité des navires. L'utilisation de divers biocides sur les coques de navires est pratique courante depuis des années. Ces biocides sont conçus spécialement pour tuer des organismes, tels que des mollusques, qui se fixent à la coque des navires. Récemment, il a été établi que l'accumulation de biocides dans les ports et marinas constitue un problème majeur, et des efforts ont été déployés dans le but d'enrayer l'utilisation de biocides. En plus d'empêcher la fixation d'organismes sur la coque des navires, les traitements biocides (p. ex. les peintures antisalissures) se dissolvent malheureusement aussi dans la colonne d'eau et peuvent entraîner une diminution du taux de réussite du frai et du développement larvaires, ainsi que la mort d'invertébrés dans le port. L'exploitation de l'extension portuaire pourrait donc avoir un impact sur les invertébrés vivant dans le port et ses environs immédiats.

### **Mesures d'atténuation**

La Société d'exploitation du port prévoit interdire, au cours des prochaines années, l'utilisation de certaines peintures antisalissure telles que les peintures à base de tributylétain (TBT). Il a été établi que, dans d'autres ports, le décapage et l'application de nouvelles couches de peinture sur les coques de navires constituent d'importantes sources d'apport en biocides dans le milieu. Toutefois, ces activités devraient être limitées dans le cadre de l'aménagement proposé.

### **Impacts résiduels**

Bien que l'enjeu des biocides dans les traitements antisalissure ne se limite pas uniquement au port de Toamasina, l'exploitation de ce dernier se traduira par un fort impact à long terme sur les organismes qui vivent dans le port, et un impact moyen dans les environs immédiats. A l'avenir, la réduction de l'utilisation de traitements aux biocides pourrait réduire l'intensité de cet impact. La conséquence globale sur l'environnement de cet impact est moyenne (négative).

### **Impact 3: Impact du ruissellement**

De vastes zones de l'arrière-port présenteront des surfaces revêtues et généreront donc d'importantes quantités d'eau pluviales. Ces eaux pourraient contenir des substances nocives telles que des hydrocarbures (produits pétroliers).

### **Mesures d'atténuation**

Dans le cadre du système de gestion environnementale, le promoteur et la Société d'exploitation du port élaboreront un plan de gestion des eaux pluviales et seront responsables du traitement et de la gestion de ces eaux. Le nettoyage régulier des aires d'exploitation de l'extension portuaire permettra de minimiser la contamination des eaux pluviales.

### **Impacts résiduels**

Le nettoyage inadéquat des aires d'exploitation et la mauvaise gestion des eaux pluviales provenant de l'extension portuaire pourraient se traduire par un impact d'intensité forte, local et à long terme. Au contraire, le nettoyage efficace et régulier de ces aires permettra de minimiser ces effets et entraînera seulement un impact d'intensité faible. La conséquence globale sur l'environnement de cet impact est donc faible (négative).

### **Impact 4: Impact du déversement de matières durant le transfert de cargaisons**

Le transfert des cargaisons dans le port entraînera des déversements occasionnels. L'évaluation des risques (WSP, 2001) indique qu'à l'échelle mondiale, la majorité des déversements de moins de sept tonnes sont associés à des activités courantes et aux chargements et déchargements dans le port. Pour ce qui est de l'exploitation proposée, la conception technique proposée contribuera à limiter l'incidence des déversements.

### **Mesures d'atténuation**

Le fait que la plupart des déversements de polluants se produisent durant les activités de transfert ou l'exploitation portuaire courantes indique que la gestion de ces incidents est envisageable. Un programme adéquat de formation et une gestion rigoureuse de l'exploitation portuaire seront mis en oeuvre. L'application de programmes de santé et sécurité et de normes opérationnelles feront partie du système opérationnel de gestion environnementale de l'extension portuaire. En plus d'une gestion appropriée de l'extension portuaire, qui contribuera à réduire le nombre de cas de déversements de tous genres, des plans de confinement d'urgence seront élaborés conformément aux normes de meilleures pratiques globales de sorte que, dans l'éventualité d'un déversement, ce dernier puisse être confiné efficacement.

### **Impacts résiduels**

Des déversements de divers produits en transfert à travers le port peuvent se produire. Selon l'ampleur et la nature des déversements, ils peuvent se traduire par un impact d'intensité très forte, de court à moyen terme dans le port et, éventuellement, ses environs immédiats. Avec de bonnes pratiques de gestion,

les déversements importants seront peu probables et, s'ils sont confinés efficacement, l'impact de ces derniers sera d'intensité moyenne. La conséquence globale sur l'environnement est donc moyenne (négative).

### **Impact 5: Déversements catastrophiques de produits pétroliers/d'hydrocarbures**

Le môle prolongé proposé sera fréquenté par de grands navires. Des déversements catastrophiques de produits pétroliers/d'hydrocarbures sont donc possibles. Des déversements importants auront un impact significatif sur divers écosystèmes dans la baie, ainsi que sur diverses industries telles que le tourisme et la pêche. Bien que des déversements importants soient peu probables (environ 7,3 déversements importants se produisent chaque année à l'échelle planétaire), ils sont néanmoins possibles. Le risque global est toutefois jugé faible.

### **Mesures d'atténuation**

Une bonne gestion de l'extension portuaire peut réduire la probabilité d'un déversement catastrophique. Par ailleurs, la disponibilité d'employés adéquatement formés et du matériel nécessaire peut limiter considérablement l'impact d'un déversement. Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées à la lumière de l'expérience internationale:

- A l'échelle internationale, la gestion des déversements d'hydrocarbures/de produits pétroliers est aujourd'hui principalement axée sur la prévention, l'inspection proactive des navires constituant une des principales exigences de programmes de gestion des déversements. De plus, tous les pétroliers actifs doivent posséder une assurance adéquate contre les déversements. Cependant, d'autres types de navires peuvent également causer des dommages par déversement. A l'heure actuelle, il n'existe aucune exigence concernant l'assurance des navires non pétroliers. L'Organisation maritime internationale préconise d'élargir à d'autres types de navires les exigences en matière d'assurance contre les déversements. Le promoteur appuiera ces efforts internationaux et encouragera également les ministères compétents à faire de même.
- Un plan d'intervention exhaustif en cas de déversement d'hydrocarbures/de produits pétroliers sera élaboré. Il comprendra des dispositions touchant au confinement et au nettoyage. Les techniques qu'il mettra en avant reposeront sur les meilleures pratiques dans le domaine. Ce plan sera vérifié régulièrement.

### **Impacts résiduels**

Dans l'éventualité peu probable d'un déversement majeur d'hydrocarbures, l'impact sur l'environnement dans la région sera d'une intensité très forte, de court à moyen terme. La gestion compétente de l'extension portuaire et

l'inspection des navires réduiront la probabilité d'un tel incident. Si des installations adéquates de confinement des déversements d'hydrocarbures sont en place et sont déployées efficacement, l'intensité de l'impact sera probablement forte. Bien que le risque potentiel d'un tel incident soit faible, les dommages que pourrait entraîner un déversement majeur d'hydrocarbures sur des zones sensibles comme les différents groupes d'îles dans la baie font en sorte que la conséquence globale sur l'environnement de cet impact est très élevée.

### **Impact 6: Emissions atmosphériques associées aux activités maritimes**

Les activités maritimes dans le port proposé entraîneront l'émission dans l'atmosphère de gaz tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), des hydrocarbures (HC), des oxydes d'azote (NOx) et des matières particulaires (MP).

### **Impacts résiduels**

L'émission de gaz associée aux activités maritimes de l'extension portuaire proposée se traduira probablement par un impact faible, local et à long terme. La conséquence globale sur l'environnement de cet impact est donc faible.

## ***ENJEU 5: DRAGAGE D'ENTRETIEN***

### **Impact 1: Impacts associés au dragage d'entretien**

Etant donné l'absence d'un système d'évacuation du sable, quelques activités de dragage d'entretien à long terme pourraient être nécessaires. Parce qu'il aura lieu dans un milieu où le sable n'est pas propre, le dragage d'entretien pourrait entraîner divers impacts non soulevés par l'évaluation environnementale initiale. Des contaminants accumulés dans les sédiments, tels que des hydrocarbures et des métaux lourds, seront remis en suspension. Bien que les activités prévues de dragage seront de faible envergure, la remise en suspension de tout contaminant durant le dragage et le dépôt des déblais de dragage peut produire divers impacts sur le milieu. Il est impossible de prévoir ces impacts avec exactitude puisque que la quantité des déblais de dragage et leurs possibles niveaux de contamination sont inconnus.

### **Mesures d'atténuation**

La convention de Londres établit clairement les exigences qui doivent être satisfaites préalablement à des activités de dragage. Avant qu'une autorisation de dragage d'entretien soit accordée, l'entrepreneur chargé du dragage doit démontrer qu'il respecte ces exigences. Pour cette raison, l'impact sur l'environnement devrait être faible.

## **Impacts résiduels**

Le dragage de zones contaminées peut entraîner un impact local de forte intensité à la fois sur le site de dragage et le lieu de dépôt. Si les exigences de délivrance des permis et les lignes directrices sont respectées, l'impact du dragage d'entretien devrait être faible. Il est donc prévu que la conséquence globale sur l'environnement de cet impact sera faible.

## **ENJEU 6: RISQUES ASSOCIES A L'AUGMENTATION DES ACTIVITES MARITIMES**

### **Impact 1: Risque accru de collision entre navires**

L'extension portuaire entraînera une augmentation du trafic maritime et ainsi la probabilité de collisions entre navires.

### **Mesures d'atténuation**

Les mesures d'atténuation suivantes réduiront la probabilité de collisions:

- Le promoteur, de concert avec la Société d'exploitation du port, participera à la révision des futurs systèmes de contrôle du trafic maritime pour la région.
- Les révisions feront en sorte que les déplacements des grands navires de pêche seront intégrés au contrôle du trafic dans la baie.

Une approche coordonnée par des employés qualifiés du contrôle du trafic maritime, contribuera à réduire les risques de collisions entre navires.

## **Impacts résiduels**

Le risque de collisions entre navires sera plus grand. Des collisions sont probables et leur impact sur le milieu pourrait être de très forte intensité, selon la gravité de la collision et l'ampleur de tout déversement en résultant. Si des mesures adéquates de contrôle du trafic maritime sont en place, les collisions seront très peu probables. Malgré cette probabilité de collisions, compte tenu de la grande taille des navires qui accosteront au môle prolongé et du fait que des déversements majeurs peuvent être associés aux collisions, la conséquence globale sur l'environnement d'une collision entre navires est élevée (négative).

### **3.3.3.3 Resume**

Un résumé de l'évaluation des impacts associés à l'extension portuaire proposée est présenté aux tableaux 3.3-1 et 3.3-2.

**Tableau 3.3-1 Impacts de la phase de construction de l'extension portuaire sur le milieu marin**

Enjeu/impact	Sans mesure d'atténuation					Avec mesures d'atténuation	
	Risque	Durée	Portée géographique	Niveau de confiance	Intensité	Intensité	Conséquence sur l'environnement
<b>Enjeu 1: Impacts sur le milieu social *</b>							
<b>Enjeu 2: Impacts sur le milieu littoral</b>							
Impact 1: Faune marine (à l'exclusion des coraux) – Remise en suspension	certain	court terme	locale	élevé	forte	moyenne	faible
Impact 2: Faune marine (à l'exclusion des coraux) – Bruit sous-marin	certain	court terme	locale	élevé	faible	faible	faible
Impact 3: Changements de la qualité de l'eau	certain	court terme	locale	élevé	faible	faible	faible
Impact 4: Déversements de produits pétroliers	certain	court terme	locale	élevé	moyenne	faible	moyenne
<b>Enjeu 3: Contamination biologique par des organismes étrangers</b>							
Impact 1: Impact de l'introduction d'organismes marins envahissants	peu probable	permanent	nationale	élevé	très forte	très forte	très élevée

\* Se reporter aux sections 3.2 et 3.6 du volume F pour les évaluations du bruit et des aspects esthétiques.

**Tableau 3.3-2 Impacts de la phase d'exploitation de l'extension portuaire sur le milieu marin**

Enjeu/impact	Sans mesure d'atténuation					Avec mesures d'atténuation	
	Risque	Durée	Portée géographique	Niveau de confiance	Intensité	Intensité	Conséquence sur l'environnement
<b>Enjeu 4: Pollution associée à l'exploitation de l'extension portuaire</b>							
Impact 1: Impact des déchets généraux des navires et du port	certain	long terme	locale	élevé	forte	faible	faible
Impact 2: Impact des biocides associés aux navires	certain	long terme	locale	élevé	forte	moyenne	moyenne
Impact 3: Impact du ruissellement	certain	long terme	locale	élevé	forte	faible	faible
Impact 4: Impact du déversement de matières durant le transfert de cargaisons	probable	moyen terme	locale	moyen	très forte	moyenne	moyenne
Impact 5: Déversements catastrophiques de produits pétroliers/d'hydrocarbures	peu probable	court à moyen terme	locale	élevé	très forte	forte	très élevée
Impact 6: Emissions atmosphériques associées aux activités maritimes	certain	long terme	locale	faible	faible	faible	faible
<b>Enjeu 5: Dragage d'entretien</b>							
Impact 1: Impacts associés au dragage d'entretien	certain	long terme	locale	moyen	forte	faible	faible
<b>Enjeu 6: Risques associés à l'augmentation des activités maritimes</b>							
Impact 1: Risque accru de collisions entre navires	probable	long terme	locale	moyen	très forte	très forte	élevée

### **3.3.4 Conclusions**

La présente évaluation s'est penchée sur les impacts potentiels sur le milieu marin pouvant provenir de l'extension du port de Toamasina. A la lumière de l'évaluation des risques présentée au volume F, section 1, l'extension du môle B est l'option privilégiée. Aucune raison n'a été soulevée qui empêcherait le projet d'aller de se concrétiser.

#### **3.3.4.1 Opportunités**

Il existe un nombre restreint de possibilités directes qui donnent une valeur ajoutée à la région sur le plan environnemental. Les habitats marins dans le port sont fortement dégradés, et les activités associées à la construction du môle B et à son exploitation subséquente n'amélioreront aucunement cette situation. De même, ces activités n'auront aucun effet bénéfique sur le Grand récif situé à proximité. Les entreprises de pêche en mer qui utilisent les installations portuaires et les pêcheurs artisanaux qui pêchent à l'intérieur du port ne tireront aucun bénéfice du projet. Il existe toutefois une possibilité indirecte découlant de la mise à niveau des installations pour pétroliers au môle B. Cette mise à niveau améliorera l'efficacité et la sûreté, réduisant ainsi les risques de déversements ou de fuites accidentels dans le milieu marin. De plus, l'exploitation d'une partie du port selon des normes plus strictes contribuera à accroître la sensibilisation et l'application de ces normes à l'ensemble du port.

Les opportunités socioéconomiques découlant des dépenses d'investissement du projet proposé, qui comprennent l'extension des infrastructures routières, ferroviaires et de production électrique compensent les impacts de l'extension portuaire (volume D, annexe 5.1).

#### **3.3.4.2 Enjeux environnementaux**

Bien qu'il ne fasse aucun doute que les activités de construction et d'exploitation du môle B prolongé auront un impact sur le milieu marin immédiat, ce milieu est déjà dégradé, de sorte que, si ces activités font l'objet d'une gestion adéquate, la conséquence de leur impact cumulatif ne devrait pas être élevée.

Le seul impact de la construction auquel est associée une conséquence très élevée sur l'environnement est l'impact lié à l'introduction d'organismes marins envahissants. Ce problème touche tous les ports de la planète et fait présentement l'objet de nombreux projets de recherche. L'intensité de cet impact est jugée très forte en raison des dommages extrêmement importants que peuvent causer des espèces envahissantes. Des mesures d'atténuation, telles que l'application très stricte d'un plan de gestion des eaux de ballast, seront mises en

oeuvre et les dragueurs devront faire l'objet d'un nettoyage exhaustif avant leur entrée en eaux malgaches. Ces mesures permettront de réduire l'incidence possible de cet impact, mais ne peuvent assurer qu'aucune espèce envahissante ne sera introduite.

Les dispositions provisoires de déchargement des pétroliers durant la phase de construction doivent comprendre des mesures préventives visant à minimiser le risque de fuites de produits pétroliers. Il s'agit du seul impact d'intensité moyenne associé à la phase de construction.

Durant la phase d'exploitation, les matières arriveront au môle prolongé en grandes quantités. Le déversement de ces matières dans le milieu marin pourrait avoir un effet moyen sur le biote. Un programme de santé et sécurité au travail ainsi qu'un plan de gestion seront mis en place qui respecteront, voire surpasseront les exigences des systèmes ISO 9001 (contrôle de la qualité des opérations d'exploitation) et ISO 14001 (gestion environnementale).

Une gestion environnementale efficace du port peut permettre d'atténuer bon nombre des impacts les plus importants, de forte ou très forte intensité, mentionnés dans le présent rapport en ce qui concerne la phase d'exploitation. Une bonne gestion environnementale du port nécessitera l'établissement d'un système de gestion environnementale exhaustif qui comprendra les éléments suivants:

- un plan de gestion et d'élimination des eaux de ballast
- des plans d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures
- des plans de gestion des eaux usées et des eaux pluviales
- un plan adéquat de réception des déchets de navires
- un plan de contrôle des déchets sauvages
- un plan de gestion des impacts visuels comprenant des mesures, lignes directrices et exigences nécessaires afin de réduire l'impact visuel de toute activité de construction.

Ce système fera régulièrement l'objet de vérifications et mises à jour.

### **3.3.4.3 Recommandations**

Les recommandations sont détaillées ci-dessous:

- Le plan d'intervention en cas de déversement de produits pétroliers/d'hydrocarbures du port de Toamasina doit être révisé afin d'en assurer la conformité aux normes de sécurité internationales. Le risque de déversement ou de fuite augmentera durant la phase de construction, durant laquelle des dispositions provisoires et un pipeline prolongé seront nécessaires au déchargement des pétroliers.
- Bien qu'aucun dragage ne sera nécessaire au prolongement du môle B, le dragage effectué par la Société d'exploitation du port dans le cadre de la réhabilitation de la zone du môle A est préoccupant. S'il est peu probable que le dragage en tant que tel s'avère problématique, le dépôt des déblais de dragage doit être pris en compte pour plusieurs raisons. Premièrement, ces déblais seront contaminés et leur dépôt entraînera la contamination du site choisi. Deuxièmement, l'emplacement du site de dépôt par rapport à l'exutoire est préoccupant en raison des impacts cumulatifs possibles de l'effluent de l'exutoire et des déblais de dragage contaminés.
- Le processus exhaustif et transparent de participation publique se poursuivra afin d'éviter tout malentendu ou conflit d'intérêt qui pourrait entraver l'aménagement à un stade avancé.

## **3.4 RISQUES NATURELS**

### **3.4.1 Introduction**

Cette section présente l'évaluation environnementale des risques associés aux catastrophes naturelles pour le public et l'environnement due à l'extension portuaire, conformément aux Termes de référence du Projet Ambatovy.

### **3.4.2 Secteur d'étude**

Le secteur local d'étude de l'extension portuaire comprend une partie du secteur d'étude du port de Toamasina en ce qui a trait aux risques naturels (Volume A, Figure 7.2-3) et les cours d'eaux situés à proximité immédiate. Le port de Toamasina sera exploité de manière intense pendant les phases de construction et d'exploitation du projet en raison des besoins d'importation et d'exportation de l'usine.

Les risques naturels tels que les séismes et les tsunamis peuvent provenir d'un vaste secteur régional qui a fait l'objet d'une étude visant à déterminer les impacts potentiels sur le site de l'extension portuaire.

### 3.4.3 Résumé de l'étude de référence

Cette évaluation environnementale repose sur deux évaluations des risques naturels (Dynatec 2005 et Baird 2005) présentées dans le volume I, annexe 6.1. Ces études décrivent l'emplacement, la topographie, la géomorphologie, le climat et la sismicité de la zone côtière ainsi que les risques de tsunami. Les risques naturels potentiels, les conséquences possibles d'une rupture attribuable aux catastrophes et risques naturels sur le site de l'extension portuaire ont fait l'objet d'une évaluation.

Les données de référence relatives aux risques naturels comprennent des données sur le climat décrivant les risques hydrologiques et des données sur les séismes décrivant les risques sismiques.

### 3.4.4 Portée des enjeux

Les évaluations des risques (Dynatec 2005 et Baird 2005) ont identifié cinq principaux risques naturels: sismique, hydrologique, géotechnique, risques liés au vent et risques de tsunami. Les enjeux associés à chacun de ces risques naturels sont résumés ci-après. Tous les enjeux soulevés au cours des consultations avec les intervenants figurent également dans les scénarios de risques.

#### Risques sismiques

Un tremblement de terre pourrait:

- provoquer une coupure de l'alimentation électrique et l'arrêt total des activités du port
- endommager les structures portuaires
- provoquer la rupture des structures de rétention telles que les réservoirs de carburant

#### Risques hydrologiques

Les fortes pluies apportées par les cyclones tropicaux pourraient provoquer une inondation si les eaux submergent les infrastructures du port et les ouvrages de rétention.

### **Risques liés au vent**

Les vents violents apportés par les cyclones tropicaux pourraient:

- provoquer une coupure de l'alimentation électrique et l'arrêt total des activités du port
- endommager les structures portuaires
- provoquer une rupture des réservoirs de carburant
- transporter les matériaux empilés hors du site
- endommager les structures temporaires et répandre les débris
- causer des ondes de tempête et des lames de fond qui pourraient submerger certaines parties du port

### **Risques géotechniques**

Des situations géotechniques imprévues pourraient se produire de concert avec un événement sismique ou hydrologique, provoquant ainsi des dégâts au niveau du port.

### **Risques liés aux tsunamis**

Un tsunami important pourrait provoquer l'inondation du port, y compris le Môle B, les zones de stockage connexes, les bâtiments, les routes et les voies ferrées. Un tel événement pourrait causer des dégâts environnementaux (transport des stocks de carburant, des substances chimiques et des matériaux bruts vers l'océan) et menacer la vie des employés et des habitants du secteur.

La question clé concernant les risques naturels est la suivante:

**Question clé TG-1      Le projet d'extension portuaire augmente-t-il les risques associés aux catastrophes naturelles pour le public et pour le milieu naturel?**

## **3.4.5 Evaluation des impacts**

### **3.4.5.1 Méthodes d'évaluation**

Une évaluation des risques associés à certaines des catastrophes naturelles pouvant affecter le port a été réalisée dans le cadre d'une évaluation des risques associés à l'usine (Dynatec 2005) au moyen d'un système de classement relatif.

Pour chacun des cinq risques naturels décrits à la Section 3.4.4, tous les scénarios possibles ont d'abord été identifiés selon le mode de rupture, les conséquences y associées et les mesures d'atténuation de risques envisagées. Les risques résiduels pour tous les scénarios de risque ont ensuite été estimés à l'aide d'un système de classement relatif. Les risques acceptables ont été déterminés en fonction des normes internationales afin de réduire au minimum les risques en aval pour le public et les ressources du milieu naturel.

### 3.4.5.2 Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation utilisés dans le cadre de l'évaluation des risques naturels sont présentés au Tableau 3.4-1. Cinq catégories de risques sont définies par la probabilité d'occurrence et l'intensité des conséquences. Le risque global est un produit du classement relatif de la probabilité et des conséquences.

**Tableau 3.4-1 Description des critères de risque associés à l'extension portuaire**

Catégories de classement	Probabilité d'occurrence (probabilité)		Intensité des conséquences		Risque global
Extrêmement faible	1	Probabilité d'occurrence négligeable (<1/10 000 ans) «Il est fort probable qu'un tel événement ne se produira jamais»	1	Aucun décès possible, peu ou pas de dommages aux biens (sauf à ceux du promoteur)	1-5
Faible	2	Occurrence peu probable (entre 1/1000 et 1/10 000 ans) «Il est très peu probable qu'un tel événement se produise »	2	Aucun décès prévisible, dommages mineurs aux biens (sauf à ceux du promoteur)	6-10
Moyen	3	Fréquence d'occurrence moyenne (entre 1/100 et 1/1000 ans) «Cela pourrait se produire »	3	Aucun décès prévisible, dommages moyens aux biens	11-15
Elevé	4	Fréquence d'occurrence élevée (entre 1/10 et 1/100 ans) «Cela s'est déjà produit ou se produira probablement »	4	Certains décès possibles, dommages importants aux biens	16-20
Extrêmement élevé	5	Fréquence d'occurrence très élevée (>1/10 an) «Cela se produit souvent »	5	Un grand nombre de décès possible, dommages extrêmes aux biens	21-25

### 3.4.5.3 Mesures d'atténuation

Plusieurs mesures d'atténuation ont été proposées dans les rapports d'évaluation des risques naturels (Dynatec 2005 et Baird 2005). Les bases et les critères de conception de l'extension portuaire seront fondés sur les événements de risques naturels régionaux maximaux enregistrés afin de réduire les risques pour le public et les ressources environnementales à des niveaux acceptables reconnus.

Des mesures d'atténuation ont été proposées pour tous les scénarios de risques naturels possibles. Les mesures d'atténuation sont exposées dans les rapports pour les cinq risques naturels: sismique, hydrologique, géotechnique, les risques liés au vent et les risques de tsunami. Les mesures d'atténuation sont les suivantes:

- Le Môle B et les installations de réception du port sont exposés aux effets des tsunamis et seront conçus de manière à résister aux vitesses de courant extrêmes associées à un tel événement.
- Les structures portuaires seront conçues de manière à résister au séisme maximum historique et probable.
- Un plan d'alerte météorologique et d'intervention d'urgence sera mis en place pour permettre l'arrêt des opérations à l'avance en cas de violentes tempêtes cycloniques ou d'annonce d'un tsunami. Le programme d'intervention d'urgence sera coordonné de concert avec les communautés locales pour éviter les impacts néfastes du projet sur le public. Les navires se retireront du port si un tel événement se produisait. Le programme assurera également que la capacité des communautés à se rétablir après de tels événements est renforcée grâce aux ressources à la disposition du projet.
- Les structures du port seront conçues pour résister aux sollicitations dues au vent enregistrés lors des cyclones historiques les plus violents.
- La construction d'installations non résistantes aux vents maximums réduite au minimum, une bonne tenue des lieux sera assurée et les matériaux seront bien arrimés avant le début des tempêtes cycloniques. Un abri sécurisé sera mis à la disposition du personnel en cas de tempête cyclonique.
- Les fondations seront conçues pour répondre aux exigences géotechniques et pour résister au plus grand séisme de la région.

#### **3.4.5.4 Résultats**

Les résultats des évaluations des risques sont résumés à partir des rapports d'évaluation des risques naturels (Dynatec 2005 et Baird 2005). Les principaux risques associés au port proviennent des vents extrêmes qui endommagent les structures temporaires (pendant la construction) et transportent les débris (risque de niveau moyen), et des cyclones violents et les ondes de tempêtes qu'ils provoquent (risque faible). Les risques liés à un événement sismique ou un tsunami sont plus faibles (risques extrêmement faibles).

Tous ces risques feront l'objet d'une planification et d'une gestion. Les risques de vents violents pendant la phase de construction seront gérés grâce à la bonne tenue des lieux et par le rangement des matériaux avant le début des tempêtes

cycloniques. Un abri sécurisé sera mis à la disposition du personnel en cas de tempête cyclonique. Un plan d'alerte météorologique et d'intervention d'urgence sera mis en place pour permettre l'arrêt des activités avant le début d'une violente tempête cyclonique ou d'un tsunami, et pour permettre aux bateaux de quitter le port. L'application des paramètres prudents de conception parasismique permettra de répondre aux préoccupations relatives aux séismes.

### **3.4.5.5 Analyse des impacts**

#### ***Impacts résiduels***

Grâce à la mise en œuvre des mesures d'atténuation, tous les risques résiduels identifiés au cours de toutes les phases du projet, sauf un, sont classés dans les catégories extrêmement faible ou faible. Un risque classé est comme moyen; il est associé aux vents violents et sera géré grâce à des actions visant à prévenir les dégâts et à protéger la population. Les risques estimés sont en-deçà des niveaux de risque acceptables selon les normes internationales, réduisant ainsi au minimum les risques en aval pour le public et les ressources du milieu naturel.

#### ***Niveau de confiance des prévisions***

L'estimation des risques présentée dans les rapports d'évaluation des risques naturels (Dynatec 2005 et Baird 2005) tient compte de la variation des données et du niveau de confiance des prévisions. Toutefois, le classement des risques dépend également de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées, y compris celles énoncées à la Section 3.4.5.3. Dans l'ensemble, le niveau de confiance des prévisions pour ces évaluations est considéré moyen.

#### ***Surveillance***

Les programmes de surveillance seront évalués pendant la phase de conception plus détaillée.

### **3.4.5.6 Conclusions**

Grâce à la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les risques accrus associés aux catastrophes naturelles que présente l'extension portuaire pour le public et l'environnement sont considérés sous des niveaux de risque acceptables selon les normes internationales.

## **3.5 QUALITE DE L'EAU**

Les effets de l'extension portuaire sur la qualité des eaux marines sont discutés à la section 3.3 du présent volume. On ne prévoit aucun effet de l'extension portuaire sur la qualité des eaux douces.

## **3.6 ASPECT ESTHETIQUES**

### **3.6.1 Introduction**

Cette section présente l'évaluation des impacts environnementaux de l'extension portuaire sur les aspects esthétiques. Conformément aux termes de référence du projet Ambatovy (le projet), les impacts potentiels sur les habitations voisines et les points de vue fréquentés sont évalués.

### **3.6.2 Secteur d'étude**

Le secteur local d'étude des aspects esthétiques du port est une zone entourant la principale extension portuaire et s'étendant dans l'Océan Indien et le long de la côte de Toamasina, tel qu'illustré dans le volume A, figure 7.2-3. Le secteur local d'étude comprend aussi le lien ferroviaire projeté entre le port et le site de l'usine de traitement ainsi qu'une zone tampon de 500 m de part et d'autre de la servitude ferroviaire.

### **3.6.3 Résumé de l'étude de référence**

Le projet d'extension portuaire se situe dans une zone très visible à Toamasina. Toutefois, ce secteur est déjà fortement urbanisé et est marqué d'un développement industriel existant comprenant les installations portuaires actuelles. Malgré la vocation industrielle du site, certaines personnes pourraient considérer que les perspectives sur le port existant sont relativement pittoresques car elles s'ouvrent sur une large baie en bord de mer à Toamasina. Les groupes susceptibles de contempler le port comprennent les résidents des environs, les plaisanciers et les touristes.

Les perspectives les plus évidentes sur le site de l'extension portuaire se trouvent aux abords immédiats des zones côtières. Les principaux points de vue sont résumés au tableau 3.6-1. Les perspectives de référence depuis les points de vue P1 et P2 sont présentées dans le volume I, annexe 11.1, pièce jointe 1, photos 25 et 26.

**Tableau 3.6-1 Points de vue clés: zone portuaire**

Numéro du point de vue	Nom du point de vue	Coordonnées GPS (Zone MTU 39S)	Observateurs potentiels	Caractéristiques de la perspective de référence
P1	Rivage de Toamasina	E 332664 N 7992049	résidents locaux, touristes et voyageurs	zone urbaine avec port industriel existant
P2	Rivage de Toamasina	E 332357 N 7992032	résidents locaux, touristes et voyageurs	zone urbaine avec port industriel existant

Note: GPS = système de positionnement global; MTU = grille Mercator transverse universel.

D'autres détails concernant les conditions de référence sont fournis au volume I, annexe 11.1.

### 3.6.4 Portée des enjeux

Lors des séances de consultation publique, la principale question soulevée à propos de l'aspect esthétique était la suivante: Comment les transformations de l'aspect esthétique affecteront-elles le tourisme? Cependant, le tourisme n'est pas un enjeu de grande importance dans le contexte de ce port industriel. Les transformations potentielles qui seront visibles aux résidents et aux touristes et autres visiteurs comprennent:

- un débroussaillage limité, au besoin, le long du couloir ferroviaire donnant accès au port à partir de l'usine de traitement
- des émissions visibles localement produites par l'utilisation de combustibles fossiles par la machinerie portuaire et les navires accostés
- un éclairage additionnel
- la construction de divers bâtiments, installations et infrastructures visibles de l'extérieur de la zone portuaire.

La question clé en ce qui a trait aux aspects esthétiques est la suivante:

**Question clé AE-1      Quel seront les effets de l'extension portuaire sur les aspects esthétiques?**

Les effets visuels auront lieu durant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet.

### 3.6.5 Evaluation des impacts

Les effets sur l'aspect esthétique surviendront lors de la construction des nouvelles installations industrielles et l'expansion du môle B (quai B) du port. Les grues et autres machines de construction auront un impact visuel sur les zones voisines pendant la phase de construction. L'éclairage pourrait aussi affecter l'aspect esthétique pendant la construction.

Durant la phase d'exploitation, la vue des installations et l'éclairage du site portuaire présenteront des liens d'impact potentiels.

#### 3.6.5.1 Méthodes d'évaluation

Une évaluation qualitative de l'extension portuaire a été complétée à partir des photographies de référence et d'observations sur le site, de façon à décrire les perspectives actuelles. Cette description est basée sur une compréhension générale des dimensions et la disposition de l'extension portuaire projetée, des installations et du couloir ferroviaire reliant le port à l'usine de traitement.

#### 3.6.5.2 Critères d'évaluation

Les critères utilisés pour évaluer les aspects esthétiques sont présentés au tableau 3.6-2.

**Tableau 3.6-2 Critères de description des impacts sur les aspects esthétiques**

Orientation	Intensité	Portée géographique	Durée	Réversibilité	Fréquence
<p><b>positive:</b> les changements au paysage donneront un aspect plus naturel</p> <p><b>négatif:</b> le paysage perd de son aspect naturel</p>	<p><b>négligeable:</b> aucun effet mesurable sur l'aspect esthétique</p> <p><b>faible:</b> les points de vue clés permettent de voir peu ou au loin les effets du projet</p> <p><b>moyenne:</b> les points de vue clés donnent une perspective directe mais non écrasante sur les effets du projet</p> <p><b>forte:</b> les points de vue clés donnent des perspectives rapprochées et écrasantes des effets du projet (représentant une grande partie du paysage visible)</p>	<p><b>locale:</b> effet restreint au secteur local d'étude</p> <p><b>régionale:</b> effet s'étendant au-delà du secteur local d'étude</p>	<p><b>court terme:</b> &lt;3 ans</p> <p><b>moyen terme:</b> 3 à 30 ans</p> <p><b>long terme:</b> &gt;30 ans</p>	<p>réversible ou irréversible</p>	<p><b>faible:</b> rarement visible</p> <p><b>moyenne:</b> visible par intermittence</p> <p><b>élevée:</b> visible en permanence</p>

### **3.6.5.3 Mesures d'atténuation**

Pendant la construction, la machinerie et les réserves de matériaux seront confinées à l'intérieur de la zone portuaire industrielle désignée.

Tous les luminaires majeurs du port seront munis de lampes entièrement masquées, dirigées vers le bas ou loin des zones résidentielles.

Les installations portuaires et le tracé ferroviaire reliant le port à l'usine de traitement seront maintenus en bon état. Tout au long des travaux, les déchets seront promptement enlevés des aires visibles par le public.

### **3.6.5.4 Résultats**

L'effet visuel de l'extension portuaire sur les observateurs variera grandement selon leurs perceptions individuelles. La perception de l'esthétique du port sera surtout influencée par l'environnement, qui est celui d'une zone portuaire industrielle existante (dans le cas de l'extension portuaire) et d'une servitude ferroviaire existante (dans le cas du corridor ferroviaire). Le nouveau développement ne constituera pas un impact substantiellement plus grand que les aménagements actuels, sauf pendant la phase de construction. Durant la construction, la présence supplémentaire de machinerie de construction aura une incidence mineure sur l'aspect esthétique.

Plusieurs personnes auront une vue claire et sans obstruction de l'extension portuaire depuis Toamasina, mais cette perspective ne sera pas substantiellement différente de la perspective actuelle. Ceci ne représentera pas un impact sur l'aspect esthétique pendant les phases d'exploitation ou de fermeture.

### **3.6.5.5 Analyse des impacts**

#### ***Impacts résiduels***

Les effets résiduels pendant chaque phase du projet, après la mise en œuvre des mesures d'atténuation, sont résumés au tableau 3.6-3.

**Tableau 3.6-3 Effets potentiels et impacts résiduels sur les aspects esthétiques**

Phase du projet	Effets potentiels	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
construction	changements dans les installations et les machines visibles	construction de l'extension du quai, d'aires d'entreposage et d'autres bâtiments; présence de machines de construction	faible intensité: modification d'aménagements visibles et machinerie
	changements dans l'éclairage	utilisation de luminaires complètement masqués; lumière dirigée loin des zones résidentielles	négligeable
exploitation	changements dans les installations et les machines visibles	les installations et réserves de matériaux seront confinées à la zone industrielle la voie ferrée sera construite le long d'une servitude existante les déchets seront retirés promptement des aires visibles	négligeable

Le nouveau développement n'aura pas d'impact significativement plus grand que celui déjà existant, sauf durant la phase de construction. Pendant la construction, la présence de machinerie de construction supplémentaire constituera un impact de faible intensité sur l'aspect esthétique. Après la construction, l'expansion devrait se fondre visuellement avec les aménagements industriels existants, donc aura un impact négligeable. Dans les deux cas, ces impacts ont une portée locale, une fréquence élevée et ils sont irréversibles puisque les installations demeureront en place après la fermeture du projet pour d'autres usages. Dans tous les cas, les conséquences des impacts visuels sur l'environnement seront négligeables.

L'illumination provenant de l'extension portuaire, tant pendant la construction que l'exploitation, constituera un impact négligeable car des mesures d'atténuation assureront que le nouvel éclairage sera moins évident que l'éclairage actuel du site portuaire. L'illumination pourrait être visible à l'échelle régionale, particulièrement depuis la mer. La conséquence de l'éclairage sur l'environnement est négligeable.

Une classification globale des impacts résiduels sur les aspects esthétiques de chaque enjeu clé à chaque phase du projet est présentée au tableau 3.6-4.

### ***Niveau de confiance des prédictions***

L'aspect et le contexte actuels des zones qui seront développées pour l'extension portuaire sont bien connus. Les aménagements projetés auront une apparence

semblable à ceux déjà existants. Le niveau de confiance de cette évaluation est élevé.

**Tableau 3.6-4 Classification des impacts résiduels sur les aspects esthétiques**

Phase	Orientation	Intensité	Portée géographique	Durée	Réversible	Fréquence	Conséquence sur l'environnement
<b>Enjeu: Effets des aménagements et de la machinerie sur les aspects esthétiques</b>							
construction	négative	faible	locale	court terme	non	haute	négligeable
exploitation	négative	négligeable	locale	moyen terme	non	haute	négligeable
<b>Enjeu: Effets de la pollution lumineuse</b>							
construction / exploitation	négative	négligeable	régionale	moyen terme	oui	haute	négligeable

### **Surveillance**

Aucun suivi particulier n'est proposé en ce qui a trait aux aspects esthétiques.

### **3.6.6 Conclusions**

L'extension portuaire et le lien ferroviaire entre le port et l'usine de traitement auront des conséquences négligeables sur l'environnement en ce qui concerne les aspects esthétiques, car ces aménagements seront situés dans une zone déjà utilisée en tant que port et servitude ferroviaire.

## **4 ASPECTS BIOLOGIQUES**

### **4.1 ECOLOGIE MARINE**

Les effets sur l'écologie marine sont discutés à la section 3.3 du présent volume (Océanographie).

### **4.2 HABITATS NATURELS ET BIODIVERSITE**

Les effets du projet Ambatovy (le projet) sur les habitats naturels et la biodiversité du secteur de l'extension portuaire sont traités à la section 3.3 du présent volume (Océanographie). Quoique le milieu marin puisse être affecté par le projet, les habitats terrestres ne le seront pas, puisque le secteur sera aménagé sur un site industriel existant.

### **4.3 AIRES PROTEGEES**

Les effets de l'extension portuaire sur les aires protégées sont étudiés en conjonction avec les effets du projet Ambatovy sur la région de Toamasina. Ces effets sont présentés dans la section portant sur l'usine de traitement (volume D, section 4.5).

## **5 SOCIAUX**

### **5.1 ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES**

L'évaluation des aspects socio-économiques concernant l'extension portuaire est discutée au volume D, section 5.1.

### **5.2 BIENS CULTURELS**

L'extension portuaire sera construite dans une zone industrielle existante; en conséquence, aucun effet n'est prévu sur les biens culturels.

### **5.3 OCCUPATION DU SOL**

#### **5.3.1 Introduction**

Cette section présente l'évaluation environnementale des effets de l'extension portuaire et l'aménagement de l'infrastructure connexe sur l'occupation du sol. Conformément aux termes de référence du projet Ambatovy (le projet), l'occupation du sol a été cartographiée pour le secteur local d'étude de l'extension portuaire et des prévisions ont été faites concernant les changements au niveau des zones d'occupation du sol par rapport aux conditions de référence. Les implications des changements d'occupation du sol pour les habitants sont discutées au niveau des effets socio-économiques dans le volume F, section 5.1.

#### **5.3.2 Secteur d'étude**

Le secteur local d'étude de l'extension portuaire représente un tiers du secteur local d'étude terrestre de Toamasina présenté dans le volume A, section 7.2, figure 7.2-3. Cette zone comprend la zone portuaire et le corridor du chemin de fer entre le port et le franchissement du canal de Pangalanes près de l'usine de traitement.

#### **5.3.3 Résumé de l'étude de référence**

L'occupation du sol le long du corridor du chemin de fer entre l'usine de traitement et le port comprend une servitude existante (qui peut recevoir au moins une partie de l'aménagement supplémentaire du chemin de fer pour le projet), en plus d'un complexe de savane arbustive/herbacée côtière et des zones urbaines/industrielles de Toamasina (volume K, annexe 3.1, section 3.5.3).

Le port de Toamasina accueille une petite flotte de pêche commerciale. Le type de pêche varie de la pêche artisanale à petite échelle, en se servant de bateaux fabriqués localement et équipés de moteurs hors-bord, à la pêche commerciale au moyen de chalutiers congélateurs. Les plus gros navires opèrent le long de toute la côte de Madagascar, tandis que la zone principale utilisée par les pêcheurs artisanaux se trouve juste au sud de Toamasina, à l'est du projet. Parmi d'autres zones de pêche de la région, notons Le Grand Récif, l'Ile Aux Prunes et Nosy Faho (volume K, annexe 3.1, section 3.5.4).

### **5.3.4 Portée des enjeux**

Les enjeux clés soulevés par le public au sujet de l'occupation du sol et de l'extension portuaire lors des séances de consultation publique sont les suivants:

- les effets d'un système de transport routier et ferroviaire entre le port et le site de l'usine sur les zones urbaines adjacentes de Toamasina
- les effets de l'extension portuaire sur la fonction du port actuel
- les effets de l'extension portuaire sur l'activité de pêche autour de Toamasina

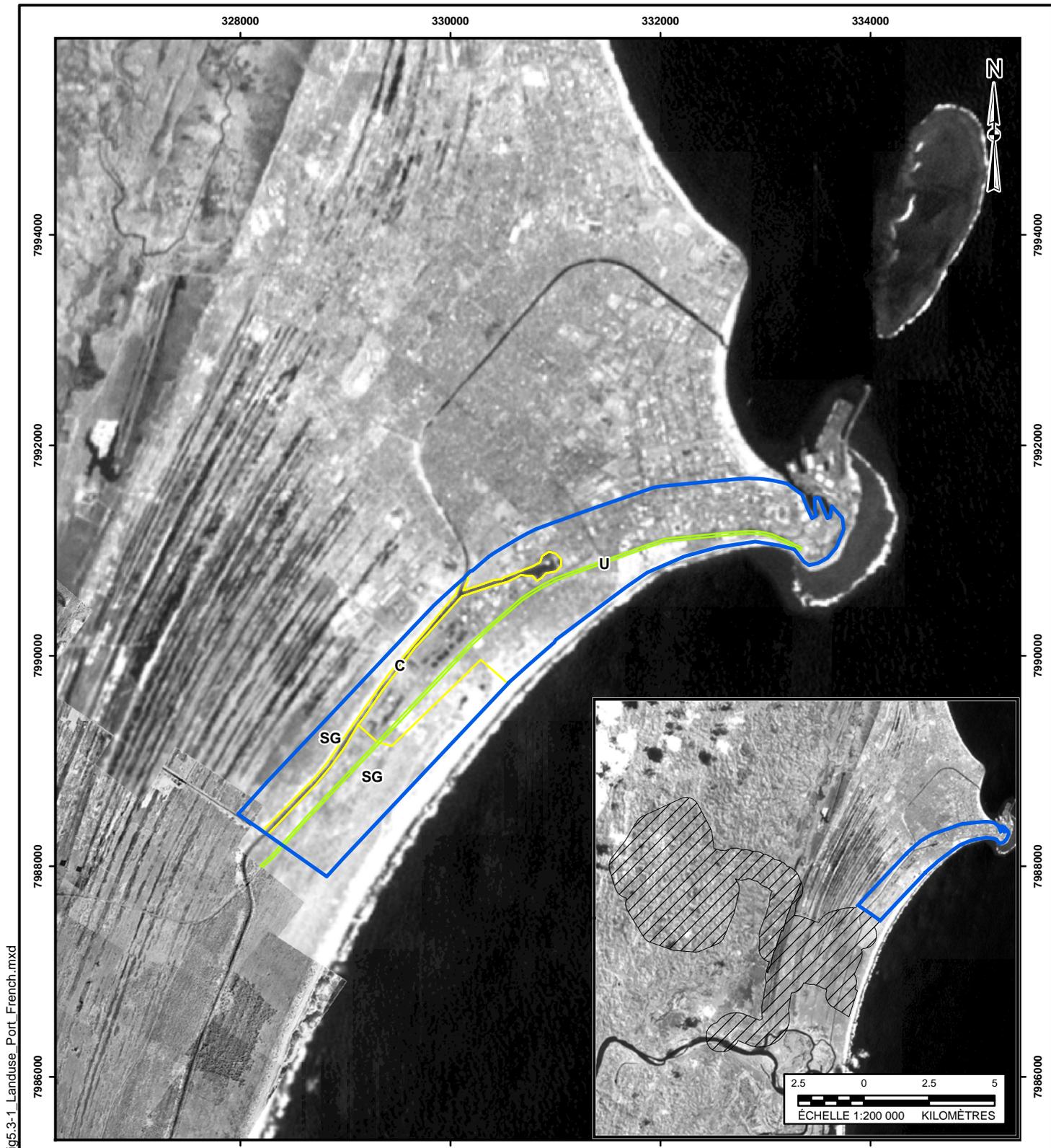
### **5.3.5 Méthodologie d'évaluation**

Les changements d'occupation du sol sont examinés à l'aide d'une analyse spatiale des types de zones d'occupation du sol qui seront altérées par le projet. Les effets des impacts de l'occupation du sol sont de nature sociale et ils feront l'objet d'une évaluation dans le système d'évaluation des impacts dans la section portant sur les aspects socioéconomiques (volume F, section 5.1).

### **5.3.6 Evaluation des impacts**

Un diagramme de liens sur l'occupation du sol est présenté dans le volume H, annexe 9. Il existe des liens d'impact potentiels entre l'extension portuaire et les changements d'occupation du sol pour:

- l'altération des sols, du terrain et de la végétation (y compris les zones urbaines)
- les changements concernant les habitats des poissons et leur abondance



**LÉGENDE**

CLASSES DE VÉGÉTATION ET D'OCCUPATION DU SOL

- TYPE DE VÉGÉTATION OU D'OCCUPATION DU SOL
- C CHENAL
- SP SAVANES ARBUSTIVES ET PRAIRIES CÔTIÈRES
- U ZONE URBAINE
- SOUS-SECTEUR LOCAL D'ÉTUDE DE L'INSTALLATION PORTUAIRE
- PERTURBATION DU CORRIDOR

**RÉFÉRENCE**

Image mosaïque Landsat 7; prise en avril/sept. 2001  
 Images mosaïques aériennes; prises en 2004  
 Référence : WGS 84 Projection: UTM Zone 39S

<b>PROJET</b>			
<b>PROJET AMBATOVY</b>			
<b>TITRE</b>			
<b>ZONES D'IMPACT SUR L'OCCUPATION DU SOL DU SOUS-SECTEUR LOCAL D'ÉTUDE DU PORT</b>			
		PROJET No. 03-1322-172.8000	ÉCHELLE TELLE QU'ON MONTRER
DESSINE	GJ	03 août 2005	<b>FIGURE: 5.3-1</b>
SIG	TN	28 oct. 2005	
VERIF.	GJ	10 fév. 2006	
REV.	DM	10 fév. 2006	

### ***Altération des sols, du terrain et de la végétation***

Les impacts du projet sur les zones présentant une variété d'occupations potentielles du sol sont présentés au tableau 5.3-1. Les zones d'impact sont cartographiées à la figure 5.3-1. Une étroite bande de terrain le long de la servitude existante du chemin de fer sera affectée par le projet. Cette terre n'est pas considérée comme étant d'une grande valeur pour l'agriculture, mais elle peut recevoir des résidences et autres infrastructures, particulièrement à Toamasina.

**Tableau 5.3-1 Zones d'impact sur l'occupation du sol du secteur local d'étude de l'extension portuaire**

Type de zone	Superficie du secteur local d'étude (de référence) (ha)	Superficie affectée durant le projet (ha)	Proportion de la superficie affectée du secteur local d'étude (%)
savane arbustive et prairie côtières	197	3	2
zones urbaines	349	12	3
chenal	23	0	0
<b>total</b>	<b>569</b>	<b>15</b>	<b>3</b>

En ce moment, les zones d'occupation du sol ayant le plus de valeur dans le secteur local d'étude de l'extension portuaire sont les zones urbaines développées. Dans le secteur local d'étude, 3% (12 ha) des zones urbaines seront affectées par l'aménagement d'un corridor ferroviaire jusqu'au port. Une grande partie de la zone affectée sera un corridor ferroviaire déjà existant qui a de l'espace pour recevoir la majeure partie du nouvel aménagement prévu. L'extension au port sera une extension des installations déjà existantes et aucun effet négatif sur les opérations existantes n'est prévu. Les effets sur les propriétaires fonciers de Toamasina sont traités dans la section portant sur les aspects socio-économiques (volume F, section 5.1).

### ***Changements concernant les habitats des poissons et leur abondance***

L'effet du projet sur les pêches marines fait l'objet de la section portant sur l'océanographie (volume F, section 3.3). Il n'est pas prévu que l'extension portuaire en soi diminue les possibilités d'utilisation du port par les navires de pêche, puisque la capacité d'accostage sera augmentée de façon plus importante que la stricte proportion du nombre de navires supplémentaires qui accosteront.

### **5.3.7 Mesures d'atténuation**

Diverses options de rechange ont été envisagées pour transporter les matières entre la zone d'extension portuaire et l'usine de traitement; des préoccupations ont été exprimées par les populations locales au sujet des impacts potentiels d'un système de transport routier et l'on propose maintenant une option de lien ferroviaire presque entièrement comprise à l'intérieur d'un corridor ferroviaire existant. Tout conflit relatif à l'occupation du sol à Toamasina se rapportant à un aménagement supplémentaire du corridor ferroviaire sera discuté en détail avec tous les paliers de gouvernement et les populations locales. D'autres mesures d'atténuation socio-économiques et d'indemnisation des personnes ont été élaborées pour les personnes qui seraient directement ou indirectement affectées par le projet, tel que décrit dans la section portant sur les aspects socio-économiques (volume F, section 5.1).

### **5.3.8 Conclusions**

L'extension portuaire aura un faible effet sur l'occupation du sol, puisque seule une petite zone est affectée par le couloir d'accès au port et que le développement du port en soi n'aura pas d'effet négatif sur les opérations existantes. Les effets le long du tracé ferroviaire dans les zones urbaines peuvent être confrontés à des enjeux d'occupation du sol qui seront abordés en coopération avec les populations locales et le gouvernement municipal de Toamasina. L'intensité de ces impacts en termes socio-économiques est évaluée dans le volume F, section 5.1.

## **5.4 SANTE HUMAINE ET ECOLOGIQUE**

Les questions de santé écologique et leurs liens avec la santé humaine sont discutés à la section 3.3 du présent volume (Océanographie). Plus amples détails sont fournis sur les conditions de référence et sur l'analyse des impacts sur le milieu marin sont présentés au volume I, annexe 10.1.

## **5.5 TRAFIC**

L'étude d'impact environnemental des effets de l'extension portuaire sur le trafic est présentée dans la section 5.5 du volume D, en même temps que les effets de l'usine de traitement et du parc à résidus sur le trafic à proximité immédiate de Toamasina.

## **6 PLAN DE REHABILITATION ET DE FERMETURE**

A l'achèvement du projet, les zones d'extension portuaire aménagées par le projet seront transférées à la ville de Toamasina et aux autorités portuaires à des fins d'opérations portuaires. Les bâtiments sur le site qui ne présentent aucune utilité (en fonction des discussions avec les parties prenantes lors de la fermeture) seront démantelés et évacués du site le temps de la fermeture venue. Les déchets seront enlevés du site et éliminés de façon appropriée. Toutes les zones de contamination des sols connues ou suspectées, telle que des zones d'entreposage ou de transport de produits pétroliers, seront soumises à une évaluation de la contamination. En cas de présence de contamination, les zones localisées de sols ou de sédiments contaminés seront réhabilitées par aération sur un site d'épandage, à moins que d'autres alternatives soient identifiées.

La nécessité de réhabilitation ou de revégétalisation n'est pas anticipée dans le secteur de l'extension portuaire.

## **7 PLANS DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET DE DEVELOPPEMENT SOCIAL**

Cette section décrit dans leurs grandes lignes un nombre sélectif de mesures d'atténuation et de surveillance qui fera partie des plans de gestion spécifiques à l'extension portuaire dans le cadre du projet Ambatovy. Des descriptions plus détaillées sont fournies, pour chaque discipline, dans les sections de l'EIE relatives aux mesures d'atténuation et à la surveillance. Le cadre général du plan de gestion environnementale et de développement social est présenté à la section 6 de l'annexe H. Les mesures d'atténuation et de surveillance spécifiques sont décrits ci-dessous. La section 7.1 présente les activités à exécuter dans le cadre des plans de gestion clés pendant les phases de construction et d'exploitation.

### **7.1 ACTIVITES DURANT LES PHASES DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION**

Il est proposé d'élaborer un plan de gestion environnemental spécifique à la phase de construction (volume F, section 3.3,) qui comprendra des procédures d'intervention en cas de déversement, d'autres procédures visant à atténuer les effets sur la vie marine, les procédures de gestion des déchets et les protocoles de santé et de sécurité. Un plan de gestion environnementale et de développement social sera élaboré pour traiter de la manutention des matériaux entrant et sortant du port et acheminés le long des routes reliant le port et l'usine de traitement. Le plan d'intervention en cas de déversement de carburant/produit pétrolier existant pour le port de Toamasina sera révisé afin d'assurer le respects des normes internationales de sécurité. Le risque d'un déversement ou d'une fuite augmentera pendant la phase de construction alors que des installations temporaires et un pipeline plus long seront nécessaires pour le déchargement des navires transportant du carburant.

La question de l'élimination des déblais de dragage générés lors de la construction de l'extension portuaire fera partie du plan de gestion des déchets du port, étant donné que les déblais du port sont considérés contaminés selon les conditions de référence.

#### **7.1.1 Plans de gestion de la faune et de la flore**

Les techniques de forage les plus récentes seront mises en œuvre pour atténuer le bruit qui pourrait potentiellement perturber la faune marine et pour limiter le remaniement des sédiments qui pourrait affecter la qualité de l'eau. Les procédures d'intervention d'urgence en cas de déversement seront élaborées de

façon à pouvoir être mises en œuvre rapidement, s'il y a lieu, pendant la construction, afin de contrôler tout rejet de contaminants dans les eaux ou sur les côtes adjacentes.

## **7.1.2 Plan de développement des ressources humaines**

Une Initiative de développement des ressources locales (IDRL) sera élaborée et comprendra des programmes de formation destinés aux résidents locaux et aux petites entreprises afin d'optimiser l'utilisation de la main d'œuvre locale et favoriser le développement des petites et moyennes entreprises. Les habitants de Toamasina et des communautés riveraines seront intégrés de manière préférentielle à de tels programmes en ce qui concerne les opportunités d'affaires et d'emploi du port.

## **7.1.3 Plan d'achat**

Le Plan d'achat, prévu dans l'IDRL, favorisera la participation des entreprises locales dès le démarrage du projet et renforcera leur participation dans le temps.

## **7.1.4 Autres activités de gestion socio-économique**

Un programme de prévention du VIH/SIDA sera élaboré et mis en oeuvre avant le démarrage des travaux de construction du projet.

Dans le cadre de sa responsabilité partagée, le promoteur participera aux programmes de développement social à l'échelle locale et régionale, afin d'appuyer la région dans la gestion des changements que pourrait produire un projet de l'envergure du projet Ambatovy.