

IV.5. MODES DE GESTION DIVERS DU CHANTIER

Le marché du village pourrait être lancé simultanément pour les ouvriers du chantier.

La fabrication, la vente et la consommation du charbon de bois issu du site seront prohibées, notamment quand la consommation va augmenter avec la présence des ouvriers. Des substituts ou d'autres sources d'approvisionnement seront identifiées.

Le transport des ouvriers du chantier devra être assuré par les entreprises sous traitantes en direction des villages environnants, afin d'éviter des conflits de promiscuité et de diminuer la charge temporaire sur la zone qui ne sera pas encore pourvue d'équipements nécessaires.

Il sera bienvenu de communiquer sur ces aspects auprès des autorités locales (collectivités, ONE).

Pour résumer, les autres dispositions à prendre pendant le chantier sont les suivantes :

- Construction rapide du marché ;
- Contrôle rigoureux du chantier ;
- Transports des ouvriers assurés ;
- Stratégie de communication sur les mesures de protection prises pendant le chantier ;
- Intégration des mesures au cahier des prescriptions spéciales des marchés de travaux.

IV.6. EXPLOITATION

Les principaux facteurs de vulnérabilité écologique liés directement ou indirectement au projet d'aménagement de quartier résidentiel lui-même et puis globalement au développement touristique de l'ensemble de la baie, ont trait principalement :

- Au développement d'activités nautiques potentiellement destructrices ;
- Aux activités de nettoyage, entretien, déparasitage, élimination des insectes ;
- A la gestion des eaux pluviales, des rejets d'eaux usées et la production de déchets ;
- De manière indirecte à l'accroissement de consommation et à la pression de la pêche sur les peuplements ichthyologiques.

Sur un plan général, le développement exponentiel et peu contrôlé des infrastructures touristiques sur la zone risque de conduire à des conflits de responsabilité entre les opérateurs en matière de gestion de l'espace balnéaire, du bruit, de l'eau, de l'énergie, de l'assainissement et des déchets. Ces conflits risqueront de nuire directement à l'activité de l'entreprise elle-même et au confort des usagers.

IV.6.1. Impacts potentiels sur les milieux naturels des activités de tourisme et de loisirs

Le développement des activités nautiques de loisir est susceptible de provoquer des dégradations physiques des peuplements d'herbiers et des formations coralliennes (arrachement, piétinement, casse mécanique, ...). Les piétinements et le transport d'engins à marée basse (rouleaux de portage des planches à voiles, kayak, bouteilles de plongée) sont souvent très néfastes pour les herbiers. Cet aspect doit être pris en compte pour l'organisation des activités.

Une zone de mouillage des bateaux sera également délimitée à l'extrémité Est du Chenal, à la limite de la zone corallienne, au moyen de bouées et la pose d'ancres sera interdite.

La fréquentation de la plage sera surveillée. Les clients tout autant que le personnel encadrant seront sensibilisés sur les risques de dégradation. On peut estimer que l'existence de la piscine permettra de réduire la charge potentielle sur les herbiers à marée basse.

Les gazons naturels et autres végétaux (en particulier les lianes *Ipomea pes caprae*) sur la partie haute de la plage doivent être impérativement conservés afin d'assurer une bonne stabilisation naturelle de la plage, contribuant à la pérennité de celle-ci.

Le ramassage et l'achat des coquillages protégés par la *CITES* seront formellement interdits.

Une sensibilisation par affichages ou panneaux et surtout par un *briefing* de l'équipe du Centre Nautique à l'arrivée des visiteurs sera organisée.

Les zones sensibles et vulnérables devraient faire l'objet d'un suivi régulier de leur état de santé.

Une charte environnementale devra être conçue de manière concertée entre les acteurs et basée sur le Schéma global d'aménagement proposé préalablement.

IV.6.2. Environnement et énergie

La source d'énergie assurée par la JIRAMA est particulièrement bien pourvue au départ d'Antanamitarana, grâce à l'existence des anciennes infrastructures dans cette Commune.

L'énergie (comme l'eau) est à priori disponible sur le site sans pour autant pénaliser la JIRAMA et la population.

Les consommateurs importants, tels que les grands hôtels, permettent de recouvrir les coûts de fonctionnement tout en desservant les communautés riveraines, notamment la zone villageoise, les lieux publics, le projet à vocation commerciale, l'éclairage public sur le terminal de voirie principale et les abords du site.

A moyen terme, cependant, la JIRAMA aura probablement des difficultés à suivre, par effet cumulatif, la croissance de la consommation telle qu'elle pourrait apparaître lorsque l'on prend conscience du nombre de projets touristiques prévus à Antsiranana.

La programmation des infrastructures par la JIRAMA doit donc tenir compte de cette croissance potentielle de consommation afin de préserver le service à assurer auprès de la population.

Il est cependant recommandé, dans l'intérêt de l'investisseur comme des consommateurs, pour une économie de fonctionnement de climatiseurs, voire même leur suspension partielle, de favoriser les économies d'énergie et le confort (moins de bruit, des lieux de vie orientés vers le plein air) en procédant à l'utilisation des principes élémentaires de l'architecture bioclimatique :

- Prise en compte de la direction des vents pour la conception des couvertures ;
- Prise en compte de la course solaire pour favoriser l'ombrage naturel ;
- Proscription de projection directe du soleil sur les murs des bâtiments (toits débordants et végétalisation) ;
- Rideaux de protection solaire et panneaux amovibles en terrasse (canisses) ;
- Encouragement de la ventilation naturelle : fenêtres en vis-à-vis favorisant les courants d'air ;
- Double toiture métal/végétale avec lame d'air ;
- Claustres en partie supérieure favorisant l'évacuation de l'air chaud ;
- Dispositions des meubles de stationnement (fauteuils et lits) à hauteur des fenêtres ;
- Utilisation de minuteurs et cellules photo-électriques dans les lieux de passage et les sanitaires ;

- Consignes de l'économie de l'énergie ;
- Eclairages publics solaires autonomes ;
- Chauffe-eau solaire autonome ;
- Consignes d'économie d'eau.

La prise en compte des paramètres environnementaux et l'intégration des énergies renouvelables doivent faire partie de la politique de communication de la société comme de l'exploitant, le projet devenant le projet intégré en matière touristique à Madagascar et les clients adhérant positivement à la prise en compte de l'environnement. Nous reviendrons également sur ce point dans le volet « plan de gestion ».

Pour résumer, en matière de consommation d'énergie, les dispositions à prendre sont les suivantes :

- Architecture bioclimatique favorisant la ventilation naturelle, l'utilisation de la végétation ;
- Economie d'énergies ;
- Energies renouvelables (chauffe-eau et lampadaires solaires,...) ;
- Information des clients et formation des personnels ;
- Charte commune de gestion de l'énergie

IV.7. ENVIRONNEMENT ET EAU

IV.7.1. Impacts sur la ressource en eau

Il est souhaitable que la portion de réseau supplémentaire que l'investisseur a prévu de financer puisse permettre également d'alimenter en eau le lotissement du projet.

Sur la base de besoins journaliers moyens de 500 litres par lit hôtelier (comprenant toute la consommation liée aux activités touristiques dans un complexe de standing international), les besoins journaliers du secteur du projet pourraient s'élever à plus de 1 600m³/jour. Les besoins globaux d'Antsiranana II tenant compte du développement touristique prévu pourraient s'élever à 5 000m³/jour. Il est clair que le réseau actuel a une trop faible capacité pour satisfaire des besoins d'une telle importance. La station existante devrait alors être renforcée avec un doublement des conduites actuelles.

Les ressources en eau d'Antsiranana II sont suffisantes pour absorber la croissance prévue à moyen terme, mais la répartition du réseau est particulièrement hétérogène à tel point que l'approvisionnement de cette ressource constitue le premier problème de la Commune Rurale d'Antanamitarana.

La programmation des infrastructures par la JIRAMA doit tenir compte de cette croissance potentielle de consommation afin de préserver le service à assurer auprès de la population.

Cependant, dans une optique de gestion durable de ces ressources, il est nécessaire de limiter/diminuer la consommation en :

- Concevant des sanitaires équipés des chasses d'eau à deux vitesses ;
- Evitant le gaspillage (sensibilisation des employés et des clients) ;
- Organisant un recyclage adapté (récupération des eaux usées épurées pour l'arrosage) ;
- Organisant la possibilité de récupérer les eaux de pluies (citerne). Les économies d'eau, dans tous les cas, contribuent à la réalisation de la gestion du projet comme celle des autres promoteurs et en la matière, une charte des opérateurs serait souhaitable.

IV.7.2. Impacts de nettoyage de la plage, de l'éradication des insectes et de l'utilisation d'engrais

L'utilisation abusive de pesticides, d'insecticides ou d'engrais a une influence négative sur la qualité des eaux et des écosystèmes en général, et peut conduire à terme à l'installation d'une pollution chronique préjudiciable à la santé publique.

La lutte contre les insectes incommodes liés au sable comme les *mokafohy* (*Culex sp.*) et les puces de sable peut être en partie assurée par le simple nettoyage mécanique de la plage, qui aère le sable et détruit au moins partiellement les larves de ces insectes.

Cependant, au moins en certaines saisons, un traitement spécifique par pulvérisation risque d'être nécessaire pour assurer le confort des usages. Il en est de même pour la lutte anti-moustique. Dans la mesure du possible, l'exploitant s'efforcera d'utiliser les produits disponibles sur le marché les moins néfastes pour l'environnement global, de type « biologique » à spectre le plus étroit possible.

De même, pour le traitement des espaces verts, les désherbants chimiques seront proscrits et les engrais et produits phytosanitaires biologiques seront privilégiés. Les pesticides habituellement utilisés montrent des risques de toxicité variables.

Tableau n° 4: Pesticides

Produits	Composants actifs	Concentration	Remarques
Busagran	Bentazon Propoanil	160g/l 340g/l	
Furadan F1	Carbofuran	50g/Kg	
Gesapax	Améthryne Atrazine		Toxicité moyenne pour poissons et invertébrés
Roundup	Glyphosate	360g/l	
Temik	Aldicarb		
Callidine	Diméthoate	240g/l	
Cypercal	Cyperméthrine Diméthoate	20g/l 300g/l	
Decis	Deltaméthrine	12,5g/l	Poissons affectés de manière réversible
Gramoxon	Parquat dichloride	26g/l	Fortement toxique, faible rémanence
Ranstar	Oxadiazon	250g/l	

Source : Dossier de l'étude du projet

A titre informatif, le tableau qui suit montre les polluants chimiques les plus importants et les risques qu'ils posent pour la santé et pour l'écosystème par type d'activité.

Tableau n° 5: Polluants

Polluants	Exemples	Activité industrielle	Nuisances pour l'homme	Voie de contact	Risques pour l'écosystème
Métaux lourds	Arsenic, Cadmium, Chrome, Mercure, Plomb, Zinc	Production et application de peinture, tanneries, teintureries, transformation des métaux	Effets toxiques directs, diverses maladies graves (minamata, itai-itai)	Eau potable, alimentation (accumulation via la chaîne alimentaire : légumes cultivés sur sols contaminés, poissons)	Non dégradable risque d'accumulation dans les organismes supérieurs, effets sub-létaux
Hydrocarbures	Octane, Benzène, Toluène, Xylènes, Naphtalène	Dépôts de carburants, stations d'essence (caves souterraines)	Cancérogène (en partie)	Eau potable	Asphyxie, limitation des échanges osmotiques
Solvants	Perchloroéthylène, trichloroéthylène, chloroforme	Traitement des métaux, blanchisseries	Attaquent au niveau du système nerveux	Eau potable	Difficilement dégradable, sous produits très toxiques (vinylchloride)
Pesticides	Dieldrin, Amazin	Traitement des cultures	Varie de peu à très toxique	Eau potable	Très nocifs de par leur nature
Autres	Cyanures, acides, basiques, forte DCO/DBO et matières en suspension	Divers, surtout industrie agro-alimentaire, abattoirs	Toxique, aspects inesthétiques, gaz nauséabonds	Eau potable	Divers effets sub-létaux, asphyxie eutrophisation

Source : Dossier de l'étude du projet

Dans le cas précis du projet, on peut estimer qu'en comparaison avec la contamination bactériologique et les risques aigus qu'elle comporte, surtout pour les nourrissons, les jeunes enfants et les personnes âgées, la contamination chimique est ici d'importance secondaire.

Cependant, les pesticides, polluants épandus intentionnellement sur le sol et dans les eaux de surface, peuvent présenter un danger si des conditions précises ne sont pas respectées pour leur application.

Des facteurs très variables contrôlent le cheminement d'un pesticide après son épandage :

- Les conditions météorologiques (les risques de contamination sont plus élevés quand un produit est appliqué pendant la saison des pluies) ;
- La nature des plantes traitées (une forte porosité des feuilles sera un facteur de moindre rétention des insecticides de contact) ;
- Le mode d'application (mélange dans l'eau d'irrigation, traitement aérien,...) et les concentrations employées ;
- La topographie de la zone de traitement ;
- La nature des formulations (les formulations huileuses ont souvent une rémanence plus longue que les solutions aqueuses, qui se volatilisent plus rapidement).

Ils sont pour certains, très rapidement dégradés après leur application. D'autres, par contre, ont une longue persistance (DDT, Dieldrin). Certains pesticides ou leur produit de décomposition peuvent s'accumuler dans les chaînes alimentaires.

Le compost et les eaux résiduaires seront utilisés préférentiellement aux engrais d'origine chimique (NPK).

Dans tous les cas, un réseau de surveillance des eaux sera mis en place et pourra se baser sur les périodicités de mesures suivantes :

Tableau n° 6 : Mesures de surveillance des eaux

Paramètres	Types d'eau	Normes	Situation souhaitée
Emplacement de la mesure	Eau de surface	Cours d'eau	Estuaire
	Nappe phréatique	1 à 4 points par établissement	Coté amont, coté aval de l'unité
Analyse routine	Eau de surface	Prélèvement 1/6mois	pH, EC, Temp., O2, nitrates
	Nappe phréatique	Prélèvement 1/an	pH, EC, Temp, nitrates
Analyse « <i>baseline</i> »	Eau de surface	Prélèvement 1/ 2,5ans	pH, EC, Temp, O2, ions majeurs
	Nappe phréatique	Prélèvement 1/5ans	pH, EC, Temp, ions majeurs

Ions majeurs : Ca²⁺, MG²⁺, Na⁺, K⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻, F, Fe tot MN, Zn.

Source : Dossier de l'étude du projet

Comme le montre le tableau, deux types d'analyse d'eau ont été distingués:

- Une analyse routine, comprenant des mesures qui peuvent (et doivent) être faites sur le terrain, avec une fréquence relativement élevée ;
- Une analyse « *baseline* », comprenant un grand nombre d'analyses, qui doivent être effectuées au laboratoire, avec une fréquence plus basse.

IV.7.3. Risques

Si les risques cycloniques sont particulièrement forts dans cette région, il ne faut pas aussi négliger les risques d'incendies (débordement des feux de *tavy*) qui bien que faiblement probables, pourraient éventuellement affecter la colline et les abords du site lors des épisodes très secs. Le risque d'incendie existe également au niveau des infrastructures elles-mêmes et un complexe touristique de cette envergure doit être prêt à parer à cette éventualité. Le stock disponible dans la citerne à eau devrait permettre d'assurer un service de ce type en y associant un véhicule léger (type camionnette ou bâchée) avec une pompe à fort débit, des extincteurs répartis conformément à la réglementation et doublés dans les lieux critiques : groupe électrogène, cuisine, lingerie.

La mise en commun d'un service anti-incendie entre les différents hôteliers est recommandée. La formation des gardiens sur les systèmes d'alerte est à assurer.

Les dispositions à prendre en matière de gestion de l'eau sont les suivantes :

- Economie de l'eau ;
- Information des clients et formation de personnel ;
- Recyclage des eaux traitées pour l'arrosage ;
- Récupération des eaux de pluies ;
- Utilisation maximum de produits de traitement des jardins d'origine biologique ;
- Utilisation d'engrais biologiques (compost, eaux résiduaires) ;
- Application raisonnée de produits de traitement chimique (formation nécessaire) ;
- Analyses périodiques de la qualité des eaux de boisson, de la nappe superficielle et des eaux de baignade ;
- Véhicules incendie et extincteurs ;
- Charte commune de gestion de l'eau et de prévention des risques d'incendie.

IV.8. ENVIRONNEMENT ET ASSAINISSEMENT

A part les contaminants chimiques évoqués ci-dessus, les contaminants biologiques pathogènes ont aussi un impact important. Ils peuvent être libérés dans l'environnement par les rejets des eaux vannes (toilettes) et des eaux usées (lessive, cuisine, ...).

Les effets sur la santé et l'écosystème sont identifiés par le tableau suivant :

Tableau n° 7 : Contaminants biologiques pathogènes

Contamination par	Effets sur la santé humaine			Effets sur l'écosystème		
	Eau de surface	Nappe phréatique	Nappe profonde	Eau de surface	Nappe phréatique	Nappe profonde
Organismes pathogènes	***	***	-	***	**	-
Eutrophisation	*	-	-	***	-	-
Solvants	**	-	-	***	*	-
Métaux lourds	**	-	-	***	*	-
Pesticides	***	***	*	***	***	*

(- effet négligeable, * effet faible, ** effet moyen, *** effet important)

Source : Dossier de l'étude

La mise en place d'un réseau de surveillance de la qualité chimique des eaux souterraines et des eaux de baignade est importante, notamment pour mesurer les seuils de dépassement et prendre les mesures sanitaires nécessaires, même si la responsabilité n'en incombe pas directement au projet qui disposera d'une station d'épuration aux normes européennes.

Il serait utile qu'ici encore, une mise en commun de la gestion de ce réseau de suivi de la qualité des eaux soit adoptée par l'ensemble des opérateurs touristiques de la zone, même si ce projet peut légitimement s'en affranchir.

Les paramètres techniques figurant dans la « Notice Station d'épuration » du projet adoptent le principe du traitement primaire et secondaire autonome.

Le traitement primaire et secondaire, avec ou sans option, c'est-à-dire, partiel ou total, ne peut être que bénéfique par rapport à la solution visant à « ne rien faire ». Ceci constitue bien évidemment en soi un impact positif.

La construction des installations en sous-sol contribue à l'aménagement paysager du site. Il reste à déterminer précisément l'emplacement de l'aire de séchage des boues.

La destination des boues et de l'effluent (phase liquide) n'est pas développée dans le projet. Même si la résultante en charge de DCO reste faible, la destination finale de l'effluent n'est pas connue.

Il serait intéressant d'exploiter les boues en pratiquant un épandage sur une zone peu sensible (sol imperméable), à vocation agricole. Les eaux résiduaires peuvent être utilisées même sans l'option, en sortie de filtre à sable, pour un arrosage en souterrain des arbres et arbustes et pour une quantité de 180 à 200m³/jour, ce qui réduirait d'autant la consommation d'eau. Cette technique consiste à utiliser les eaux usées dans l'alimentation en eau des jardins et ceci par le biais d'un circuit d'eau souterrain à 50cm environ de profondeur. C'est le système racinaire des plantes ainsi que les microorganismes du sol qui assurent l'épuration des eaux usées avant que ces dernières atteignent la nappe phréatique.

Il est recommandé de doubler systématiquement toutes les parties mécaniques et de mettre en place une alarme afin d'assurer la sécurité du fonctionnement de l'installation.

Dans tous les cas, en association avec les unités de traitement, un suivi périodique de la qualité des eaux de sortie est indispensable. A cet effet, l'exploitant devra utiliser les kits de mesure bactériologique et parasitologique permettant d'effectuer ces mesures.

Au besoin, les résultats des mesures pourront être confirmés par l'Institut Pasteur d'Antananarivo, sur la base des normes en cours à savoir :

- pH : 6 à 9,
- DBO : 50mg/l,
- MES : 10mg/l,
- Chlorine : 0mg/l,
- Coliformes : 400 pour 100ml.

Le seuil prévu de DBO est en deçà de la norme et le seuil de MES prévu est supérieur, ce qui ne pose pas de problème du fait de l'utilisation envisagée.

En matière de normalisation des eaux d'arrosage :

- Coliformes : inférieur à 100 pour 100ml ;
- Plathelminthes : inférieur à 1 œuf de nématode intestinal viable par litre.

A titre indicatif, les normes portant sur l'eau potable fixées par l'Institut Pasteur sont les suivantes :

- DCO : 5mg C/l ;
- E. Coli : 2 pour 100ml ;
- Coliformes totaux : 0 à 5 pour 100ml ;
- Coliformes fécaux : 0 pour 100ml ;
- Streptocoques fécaux : 1 pour 100ml ;
- Salmonelles : 0 pour 100ml.

Les risques de contamination des eaux de baignade à proximité du site par des pollutions en aval dont le projet n'est pas responsable (eaux usées ou déchets issus de l'habitat périphérique et établissements hôteliers), via les canaux de drainage et chenaux d'écoulement naturel, ne sont cependant pas à négliger. Le projet et ESCALE sont pour l'instant sur la zone à prévoir des unités de traitement des eaux usées. Il serait totalement illogique que les autres opérateurs de la place ne soient pas soumis à des critères de traitement au moins similaires. Ceci va dans le sens de procéder à une EIE globale de la Commune d'Antanamitarana.

La mise en commun de la problématique d'assainissement agit en faveur de l'environnement et donc de la pérennisation de l'activité touristique (que peut on imaginer du résultat d'eaux de baignades insalubres dans un tel contexte) et dans tous les cas, contribue à la rationalisation de la gestion du Centre comme celle des autres opérateurs économiques.

Une charte adoptée par les opérateurs touristiques serait également souhaitable en ce sens. En effet, la définition de conditions de gestion commune de la zone et un suivi régulier permettraient de réduire ces risques.

L'idéal aurait été, que par une programmation orchestrée par l'Administration, telle que le spécifie le Plan d'Aménagement Touristique d'Antsiranana, soient envisagés des mises en commun de certaines infrastructures (assainissement et déchets) visant ainsi à en réduire les coûts et augmenter l'efficacité.

Pour résumer, en matière d'assainissement, les dispositions à prendre sont les suivantes :

- Analyse périodique de la qualité des eaux de la nappe superficielle et des eaux de baignade ;
- Mise en valeur contrôlée des boues de traitement pour l'agriculture ;
- Valorisation contrôlée des eaux résiduaires par l'arrosage ;
- Doublement des parties mécaniques de la station d'épuration ;
- Imposition des EIE sur les investissements de la zone, y compris pour les projets d'extension ;
- Charte commune pour la gestion des eaux usées.

IV.9. ENVIRONNEMENT ET DECHETS

Il n'existe aucun système de ramassage et de traitement/élimination des déchets sur la zone et les moyens des services publics concernés sont actuellement totalement insuffisants pour solutionner le problème.

L'exploitation devra donc gérer lui-même ses déchets (collecte, tri, traitement, élimination) et veiller à réduire le plus possible les nuisances susceptibles d'être engendrées.

Au niveau de l'hôtel, des poubelles seront espacées régulièrement en amont de la plage et ramassées quotidiennement. Elles seront intégrées au paysage par un camouflage en *falafa* (feuilles de *Ravenala madagascariensis*). Une sensibilisation du public aura lieu sur l'usage des poubelles (en particulier pour les mégots de cigarettes).

Le nettoyage mécanique de la plage (avec un tracteur) entraînera un remaniement du sable peu important (environ sur 100cm de profondeur). Cependant, il faut noter que les laisses d'herbiers arrachées périodiquement par la houle participent à l'enrichissement organique et minéral des sédiments, ainsi qu'à la stabilisation du haut de plage. Il est donc important d'en laisser une partie en place ou de les enfouir.

Les déchets issus de l'exploitation hôtelière sont constitués d'une partie organique fermentescible (déchets végétaux, papiers, cartons, ...) dont la proportion est évaluée à environ 55%, d'une partie incinérable (ligneux, textiles, plastiques, cartons) pour 10%, d'une partie recyclable pour 10% et des déchets ultimes (métaux, verres, autres) pour 25%.

On peut estimer la production des déchets à 1Kg/équivalent lit/jour pour une densité de 0,5, soit 450 à 500Kg par jour.

Le tri aura pour objectif de diminuer le volume de produits à faire disparaître mais surtout de valoriser une grande partie de ceux-ci qui sinon seraient perdus. Les produits plus volumineux seront triés à la main. Des emplois de proximité seront créés à cet effet.

Une partie des récipients de boisson et boîtes de conserve en aluminium peut être éventuellement récupérée par les artisans fondeurs de marmite ou recyclés par des fabricants de petits jouets (qui ont beaucoup de succès auprès des touristes) en associant à la zone villageoise un espace artisanal avec démonstrations.

Ce recyclage devrait être encouragé au niveau local, car il peut être créateur de petits emplois et même si le savoir-faire n'existe pas vraiment sur place, il pourrait être facilement importé avec les nouveaux migrants.

Les récipients (bouteilles, bidons, ...) en verre et plastiques sont en partie reconditionnés par certains commerçants ou peuvent être récupérés par le personnel pour leur propre usage ou la revente sur les marchés locaux.

La part de ligneux représente surtout les déchets d'élagage, de bourre de coco, de feuilles de cocotier tressées, des *sobika* (paniers locaux). Elle doit être incinérée.

La matière organique sera mise à fermenter pour produire du compost destiné aux aménagements paysagers (réduisant ainsi la quantité d'engrais minéraux) et sera triée après compostage par simple criblage à une maille de 40mm.

La matière résultante sera traitée par simple tamisage permettant de séparer les produits volumineux à incinérer ou à enfouir de ceux qui sont en majorité compostables. La maille de coupure sera de 100mm (maille ronde).

Un petit incinérateur en maçonnerie réfractaire devra être construit.

Les déchets ultimes devront être mis en dépôt sur un site adéquat. Il est clair que les opérateurs de la zone ont intérêt à réfléchir dès maintenant, en concertation avec les autorités locales, à ce problème d'élimination des ordures afin d'éviter la multiplication des nuisances à l'avenir.

Une décharge devra être identifiée et aménagée afin de servir à l'ensemble des opérateurs du site. Le choix du site ainsi que les modes de gestion nécessitent une expertise spécifique préalable.

On peut imaginer par exemple à cet effet la réhabilitation d'une carrière d'exploitation de matériaux située à proximité du site du projet.

Cette décharge devra dans un premier temps être clôturée afin d'y éviter tout déversement sauvage. Un gardiennage doit y être affecté.

Pour les déchets ultimes et les scories, après enfouissement, une couche de terre, mise de côté lors de l'aménagement du site, recouvrira les déchets ultimes. Quand des couches successives arriveront à hauteur du sol ancien, une dernière couche de terre végétale sera déversée et le reboisement pourra être effectué.

Traiter le problème des déchets suppose donc une approche collective au niveau de l'ensemble des opérateurs de la place pour réduire les coûts comme les nuisances.

Une charte des opérateurs touristiques régie par une association des usagers de la zone serait également souhaitable en ce sens.

Pour résumer, en matière de déchets, les dispositions à prendre sont les suivantes :

- Répartition uniforme de poubelles en amont de la plage ;
- Information des clients et des riverains et formation des personnels ;
- Nettoyage mécanique superficiel de la plage (10cm) ;
- Encouragement du recyclage par les riverains (artisanat, commerce) ;
- Construction d'un incinérateur ;
- Identification d'une décharge communautaire de réhabilitation de carrière ;
- Charte commune de gestion des déchets.

IV.10. BRUIT EN PHASE D'EXPLOITATION

Le bruit sous ses diverses formes peut constituer une nuisance à la fois pour les clients de l'hôtel, pour ceux des hébergements voisins ainsi que pour les résidents et touristes fréquentant le site. En outre, le bruit éloigne les oiseaux, qui contribuent au charme du site et à l'ambiance de jardin tropical. Des consignes seront assignées aux visiteurs et le personnel sera sensibilisé sur ce point. La circulation des véhicules sur le site sera réduite à celle des véhicules de service, ce qui est un point positif pour la quiétude générale.

Le groupe électrogène d'appoint devra être situé en position suffisamment éloigné des lieux de vie (en tenant compte des vents dominants) et surtout devra être correctement insonorisé.

Pour résumer, en matière de bruit, les dispositions à prendre sont les suivantes :

- Insonorisation du groupe électrogène ;
- Information des clients et de riverains et formation du personnel ;
- Charte commune de gestion du bruit.

IV.10.1. Impacts sur la population locale, effets socio-économiques

Sur le plan humain, les impacts sont surtout relatifs à la croissance de la population, par l'effet d'entraînement généré par le développement économique de la zone et à la difficulté pour le service public d'assumer ce développement (accroissement des facteurs de vulnérabilité).

Il est nécessaire de tenir compte de cette augmentation de charge tant en matière de consommation (espace, eau, énergie) que de production (assainissement, déchets, bruit). Sur ce plan, l'investisseur peut légitimement considérer que c'est à l'Etat de faire le nécessaire pour faciliter l'intégration de cette nouvelle population.

Cependant, dans un souci de stabilité sociale et de résultat à court terme, l'investisseur peut encourager l'intégration des travailleurs et de leurs familles en participant à la création :

- D'un plan de transport (permettant à une partie des familles, pour lesquelles les salariés ne sont pas d'astreinte, d'habiter non pas sur le site mais dans les villages environnants) ;
- Et en facilitant la mise en place de ces plans selon les modalités de son choix. Il est clair qu'une fois encore les charges se trouveraient allégées si les opérateurs d'une même zone se regroupaient pour gérer les aspects d'intégration sociale et de conditions de vie de l'ensemble de leur personnel.

IV.10.2. Impacts sur la démographie et l'urbanisation

Même si une partie des salariés (temporaires ou permanents) sera recrutée au niveau local, les 200 emplois créés pour le projet susciteront la venue de nombreuses nouvelles familles qui s'installeront aux abords du site ou dans le Chef-lieu du Fokontany.

Il est difficile de prévoir réellement l'évolution de la densité de population à moyen terme dans la région d'Antanamitarana. Il est seulement possible d'avancer que ceci va entraîner une sur-occupation du sol et une augmentation très importante, et sans doute difficilement contrôlable, de la charge sur la zone.

Il est donc indispensable de provoquer une dilution de cette charge à la fois en favorisant les modes de transports des salariés qui devront résider aux alentours et en favorisant l'aménagement d'un village situé en périphérie de la zone.

Sur le plan foncier, les lieux d'habitation hors site (village et Fokontany) sont toujours réglementés par le droit coutumier. La venue de migrants risque de provoquer des conflits d'usage d'autant que, sur ce plan, la situation foncière d'Antsiranana II est très complexe. Les autorités gouvernementales doivent donc apporter leurs concours dans ce sens et mettre à disposition de la communauté, après négociation avec les autorités coutumières, un terrain viabilisable.

IV.10.3. Impacts sur les conditions de vie : hygiène, santé publique et éducation

L'état initial a mis en évidence les lacunes en matière d'infrastructures sanitaires et éducatives. Au niveau global, la croissance exponentielle du tourisme risque d'augmenter très fortement les risques sanitaires, que ce soit pour la population locale comme pour les touristes eux-mêmes.

A défaut de service public au moins à court terme, il est nécessaire de procéder : (i) à de substitution à caractère privé, (ii) à des campagnes d'information de la population et des consommateurs.

La mise en commun des services de base nécessaire à l'ensemble des investisseurs hôteliers est ici encore nécessaire afin de susciter la création et de soutenir financièrement comme l'école, un centre de santé (dispensaire maternité équipé au niveau de la zone commerciale), un centre d'animation sociale.

Pour mener certaines actions à caractère social importantes pour le site, l'appui d'Organisations Non Gouvernementales (ONG) ou d'Associations à but non lucratif, sérieuses et expérimentées, pourrait être utile, en particulier pour :

- la construction des latrines ;
- l'implantation des bornes fontaines ;
- la valorisation / recyclage des déchets ;
- la mise en place du dispensaire et de personnel médical fidélisé ;

- le développement de l'école ;
- la création du centre social et de la radio locale.

Les opérateurs hôteliers pourraient assurer le financement au moins partiel de ces actions qui devront être gérées par un comité de pilotage local représentatif.

En l'absence de mobilisation des Services Publics sur la question, il serait utile que les opérateurs de la zone d'Antanamitarana relancent la démarche, d'autant plus justifiée qu'ils vont créer des emplois et concourir largement au développement économique global de la région. La Plate-forme environnementale pourrait être aussi sollicitée pour demander un appui du Programme Environnement Marin et Côtier (EMC) de l'ONE pour la mise en place d'une gestion intégrée de l'environnement au niveau d'Antsiranana II.

IV.10.4. Impacts socioculturels

Une des grandes craintes des administrateurs nationaux autour du développement touristique à Antsiranana II reste l'acculturation des populations locales et surtout les dangers liés au comportement de certains types de touristes consommateurs de pédophilie, toxicomanie ou prostitution. Cette crainte est partiellement fondée et il est parfaitement clair que ces comportements sont condamnables et punis par la loi malgache.

Il est nécessaire d'insister sur les modes d'information du public pour la lutte contre le tourisme sexuel et les abus divers sur le plan social. La radio locale trouverait dans ce sens une des fonctions essentielles. A noter une initiative récente des Tour-opérateurs malgaches en matière d'information contre le tourisme sexuel et la pédophilie (projet d'autocollants, brochures,...).

Cependant, les opérateurs hôteliers sérieux, dans la mesure où leurs méthodes de travail sont conformes aux codes élémentaires de déontologie et de savoir vivre et où ils transmettent à leurs clients les règles de base liées à la sensibilité de la population sur ce plan, ne sont responsables du comportement de leurs clients qu'à l'intérieur de l'enceinte de leurs établissements.

Il est également possible d'imaginer l'intégration des rites, chants et danses locaux dans les activités programmées par les promoteurs et les opérateurs touristiques.

Seules les autorités administratives et judiciaires sont garantes du respect de bienséance vis-à-vis des communautés locales ainsi que de la surveillance des opérateurs touristiques peu scrupuleux.

Concernant les caractéristiques culturelles locales, les « *teny fady* » sont reconnus et respectés aussi bien par la population que par le promoteur et la plupart des gens qui travaillent dans l'hôtellerie. Par ailleurs, les équipes de chantier acceptent de travailler les jours *fady*.

La demande en produits agricoles et d'élevage, actuellement supérieure à l'offre, permettra le développement du secteur, pourvu que les opérateurs techniques du développement (génie rural, agriculture maraîchère, élevage, vétérinaires, ...) tiennent compte de ce facteur.

De même, le secteur de l'artisanat pourra y trouver un nouvel essor, mais il doit pour cela faire l'objet d'un encadrement.

On pourrait imaginer par exemple le soutien par les opérateurs touristiques d'un espace atelier artisanal de démonstration (broderie, sculpture sur bois, jouets en matériaux recyclés sans omettre les petits métiers, tels celui de plombier ou de peintre en bâtiment) au niveau de la zone villageoise, de la vente de ces articles via les boutiques de la future zone commerciale et/ou de la tenue d'un marché artisanal hebdomadaire au niveau de la zone d'accès publique.

Il est à noter que les opérateurs du développement ne doivent pas rater l'opportunité d'un marché assuré régulièrement. Ici encore des actions sont donc à développer, avec l'implication de structures associatives sérieuses, dans l'appui à l'amélioration de la production (pêche artisanale, maraîchage et petit élevage, artisanat), l'appui à la valorisation des déchets ainsi que l'appui en approvisionnement en bois énergie et la promotion des foyers à rendement améliorés.

L'accompagnement socio-économique repose sur les dispositions suivantes :

- Etude d'extension de la zone villageoise avec accès à l'eau par bornes fontaines et consolidation de l'assainissement autonome ;
- Requête de mise à disposition d'un terrain par l'Etat et la Communauté traditionnelle ;
- Appui à la mise en place d'une extension de l'école ;
- Facilitation de la collecte et de la valorisation des déchets ;
- Facilitation du commerce et de l'artisanat local ;
- Valorisation du folklore local à travers son intégration dans les activités présentées aux visiteurs ;
- Encouragement de l'économie du bois/énergie;
- Regroupement des opérateurs et concentration pour les modalités d'appui socio-économique ;
- Requête auprès des organismes donateurs pour le cofinancement de ces actions.

IV.10.5. Impacts économiques

La création d'emplois directs n'est pas négligeable, à la fois pour l'économie locale et régionale et aussi la création d'emplois indirects pour les jeunes de la région.

IV.10.5.1. Plan de financement

Le financement du projet se résume dans le tableau suivant d'après les informations données par *MAMICOM INTERNATIONAL CONSULTING*

Tableau n° 8 : Tableau de financement (Valeur en Euro)

EMPLOIS	MONTANT	RESSOURCES	MONTANT
Immobilisations incorporelles	102 664,00	Apport propre	845 664,00
Immobilisations corporelles	1 839 020,68		
Fonds de roulement	4 459,42		
Imprévu	97 307,20	A financer	1 197 787,30
TOTAL	2 043 451,30		2 043 451,30

Source : *Dossier de l'étude du projet*

IV.10.5.2. Viabilité économique du projet

➤ **Valeur Actuelle Nette (VAN)**

La valeur actuelle nette correspond à la somme des valeurs des Marges Brutes d'Autofinancement (MBA ou Cash-flow) actualisés minorée du montant du capital investi.

Elle est représentée par la formule suivante :

$$VAN = \sum_{P=r}^N MBA_p (1+i)^{-P} - C$$

Avec:

MBA : marge brute d'autofinancement ou cash-flow

i : taux d'actualisation ou taux de rentabilité des capitaux (5%)

C : capitaux investi

p : nombre de la période

Cette valeur peut être positive, nulle ou négative

Si : $VAN > 0$, l'investissement a une rentabilité au taux exigé

$VAN = 0$, l'investissement a une rentabilité égale au taux exigé

$VAN < 0$, l'investissement a une rentabilité inférieure au taux exigé.

En bref, la méthode de la VAN permet de porter un jugement sur un projet : il n'est pas rentable si la VAN est négative ou nulle, il sera rentable (ou plutôt présélectionné) si elle est positive. Taux d'emprunt : 19,50% (Unité monétaire : Euro)

Tableau n° 9: Calcul de MBA

Eléments	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6
Résultat de l'exercice	203 082,56	313 901,30	459 310,31	558 056,79	649 658,65	652 742,12	633 481,03
Amortissement	144 643,69	144 643,69	93 311,69	93 311,69	91 576,31	77 693,32	77 693,32
MBA	347 726,25	458 544,98	552 622,00	651 368,48	741 234,97	730 435,44	711 174,36
$(1+i)^{-p}$	0,84	0,70	0,59	0,49	0,41	0,34	0,29
MBA actualisé	290 984,31	321 104,31	323 835,50	319 414,86	304 170,00	250 827,07	204 362,29
MBA Cumulé	290 984,31	612 088,62	935 924,12	1 255 338,98	1 559 508,97	1 810 336,04	2 014 698,33

VAN : (MBA - C) -1

	-1 650 700,36	329 596,05	-1 005 760,56	-686 345,70	-382 175,70	-131 348,63	73 013,65
--	----------------------	-------------------	----------------------	--------------------	--------------------	--------------------	------------------

$$\sum_{p=1}^n \text{MBA}_p (1+i)^{-p} = \text{MBA cumulée} = 955 703,37$$

VAN =	73013,65 Euros
--------------	-----------------------

Au taux bancaire de 19,5%, la VAN est à l'ordre de 73 013,65 euros donc le projet est rentable à partir de la septième année, du fait que le montant de l'investissement est très élevé.

➤ **Taux de Rentabilité Interne (TRI)**

C'est le taux d'actualisation qui rend nul le flux net de trésorerie actualisé. Dans ce cas, le taux d'actualisation devient une variable, les flux utilisés étant identiques. Il correspond au taux maximum auquel il est possible d'emprunter (sous-entendu, sans que l'effet de levier soit négatif).

Il indique le taux d'intérêt effectif (et non pas nominal) d'un placement du même montant que l'investissement et rapportant les différentes MBA sur la période.

Il est à noter que la VAN d'un projet diminue au fur et à mesure de l'augmentation du taux d'actualisation. Ainsi, pour déterminer le TRI, il faut calculer d'abord la VAN au taux d'actualisation de 40% et effectuer ensuite une interpolation linéaire

Tableau n° 10: Actualisation de MBA

Eléments	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6
Résultat de l'exercice	203 082,56	313 901,30	459 310,31	558 056,79	649 658,65	652 742,12	633 481,03
Amortissement	144 643,69	144 643,69	93 311,69	93 311,69	91 576,31	77 693,32	77 693,32
MBA	347 726,25	458 544,98	552 622,00	651 368,48	741 234,97	730 435,44	711 174,36
$(1+i)^{-P}$	0,60	0,50	0,42	0,35	0,29	0,25	0,21
MBA actualisé	207 845,94	229 360,22	231 311,07	228 153,47	217 264,28	179 162,19	145 973,06
MBA Cumulé	207 845,94	437 206,16	668 517,23	896 670,70	1 113 934,98	1 293 097,17	1 439 070,23
VAN (MBA	-1 733	-1 504					
cumulée - C)	838,74	478,52	-1 273 167,45	-1 045 013,98	-827 749,70	-648 587,50	-502 614,44

$$40\% > \text{TRI} > 19,5\%$$

$$73\,013,65 > \text{VAN} > -502\,614,44$$

Ainsi

$$(40 - \text{TRI}) / (40 - 19,5) = (-502\,614,44 - 0) / (-502\,614,44 - 73\,013,65)$$

$$(40 - \text{TRI}) / 20,5 = 502\,614,44 / 575\,628,09$$

$$40 - \text{TRI} = 20,5 \times 0,87$$

$$\text{TRI} = 40 - 17,90$$

TRI =	22,10	> taux bancaire 19,5%
--------------	--------------	-----------------------

Le TRI est supérieur au taux d'emprunt de la banque, il est donc préférable d'investir dans ce projet plutôt que de placer l'argent à la banque ou à autre organisme.

En outre, cette valeur représente que cette entreprise sera capable de rembourser ses dettes.

➤ **Délai de Récupération de Capital Investi (DRCI)**

Le DRCI est le temps nécessaire pour reconstituer les capitaux investis en fonction de la VAN. Il correspond au délai au bout duquel, il est possible de récupérer la somme de l'investissement initial.

D'où la formule suivante :

n

$$\text{DRCI} = \sum_{P=1}^n \text{MBA}_P (1+i)^{-P} = I$$

P=1

D'après le tableau d'actualisation de MBA au taux 19,5%

$$1810\,336,04 < I = 1\,941\,684,68 < 2\,014\,698,33$$

6^e année < DRCI < 7^e année

$$6 \times 12 < \text{DRCI} < 7 \times 12$$

$$1810\,336,04 < I = 1\,941\,684,68 < 2\,014\,698,33$$

Alors

$$(84 - \text{DRCI}) / (84 - 72) = (2\,014\,698,33 - 1\,941\,684,68) / (2\,014\,698,33 - 1\,810\,336,04)$$

$$(84 - \text{DRCI}) / 12 = 0,36$$

$$\text{DRCI} = 84 - (0,36 \times 12)$$

$$\text{DRCI} = 84 - 4,29 = 79,71$$

DRCI – 80 mois

DRCI = 6 ans et 8 mois

➤ **Indice de profitabilité**

L'indice de profitabilité mesure le profit induit par un Ariary (1 Ar) du capital investi. Il doit être supérieur à Un (1) pour que le projet d'investissement soit rentable.

L'IP est représenté par le rapport de la somme des marges brutes d'autofinancement

actualisées (MBA) et la somme des capitaux investis (I)

Sa formule est donc :

$$\frac{\sum_{p=1}^N (\text{MBA})_p (1+t)^{-p}}{\text{I}}$$

$$\text{IP} = 1$$

L'IP est égal à 1,04>1, cela veut dire que 1 Euro du capital investi génère 0,04 euro de marge bénéficiaire