



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana - Fahafahana - Fandrosoana

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DES EAUX ET FORETS

OFFICE NATIONAL POUR L'ENVIRONNEMENT

GUIDE D'EVALUATION POUR LE CADRE GLOBAL DES ZONES SENSIBLES

**Dans le cadre du sous contrat
1180 - 000 - ONE
JARIALA / ONE**

Juin 2005

TABLE DES MATIERES

I	PRESENTATION DES DIFFERENTS TYPES D'ACTIVITES DANS LES ZONES SENSIBLES...	3
I.1	SITUATION ACTUELLE D'ACTIVITES DANS LES ZONES SENSIBLES.....	3
I.2	TYPOLOGIE DES PROJETS DANS LES ZONES SENSIBLES	3
I.3	CATEGORISATION DES PROJETS DANS LES ZONES SENSIBLES SELON DECRET MECIE.....	3
I.4	PRINCIPAUX PROBLEMES ENVIRONNEMENTAUX DES PROJETS DANS LES ZONES SENSIBLES	5
I.5	PRINCIPES METHODOLOGIQUES D'EVALUATION DE LA CAPACITE DE CHARGE DES ZONES SENSIBLES	6
II	ELABORATION DES TERMES DE REFERENCE.....	7
III	3 EXIGENCES POUR LES PROJETS DANS LES ZONES SENSIBLES.....	8
III.1	DESCRIPTION DU PROJET.....	8
III.2	DESCRIPTION DES COMPOSANTES PERTINENTES DE L'ENVIRONNEMENT.....	9
III.3	IDENTIFICATION ET EVALUATION DES PRINCIPAUX IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT	11
III.4	IMPACTS CUMULATIFS	15
III.5	PARTICIPATION DU PUBLIC A L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....	15
III.6	MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS DES PROJETS DANS LES ZONES SENSIBLES	15
III.6.1	<i>Mesures générales</i>	16
III.6.2	<i>Mesures spécifiques</i>	16
III.7	ANALYSE DES RISQUES ET DES DANGERS	25
IV	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL.....	26

ANNEXES

Annexe I : Lois - Décrets et Arrêtés

Annexe II : Note sur les outils d'évaluation environnementale

Annexe III : Références de base sur la participation du public à l'évaluation environnementale

Annexe IV : Liste non exhaustive des indicateurs de suivi dans les Zones Sensibles



PREAMBULE

Les Zones Sensibles pour lesquelles est élaboré le présent guide sont définies par l'Arrêté interministériel 4355/97 comme étant des ensembles de formations complexes constitués par divers écosystèmes à savoir :

- écosystèmes des zones humides
- écosystèmes forestiers
- écosystèmes marins et côtiers
- écosystèmes non forestiers

Dans le contexte actuel des problèmes occasionnés par l'aggravation de la sécheresse climatique et celui des problèmes socio- économiques que génèrent les investissements, les Zones Sensibles représentent les principales zones cibles à prendre en compte dans toute évaluation environnementale.

Conformément à la Charte de l'Environnement Malagasy (CEM), le décret MECIE et ses modificatifs constituent un outil qui recommande l'évaluation d'impact Environnemental de tout investissement public ou privé. Et l'arrêté interministériel portant sur les Zones Sensibles exige que toute activité pouvant porter atteinte à leurs composantes fait impérativement l'objet d'évaluation d'impacts.

Il existe déjà actuellement un certain nombre de guides sectoriels d'EIE : aquacole, route, pétrole, textiles, tourisme, forêts, mines, d'autres sont en cours d'élaboration conformément aux directives générales d'EIE.

Le présent guide n'est pas un guide d'évaluation des impacts des activités d'une filière donnée sur les Zones Sensibles. Il s'agit plutôt de directives d'ordre général auxquelles il faut se conformer pour toute intervention au sein de zones dites Sensibles, donc dans les écosystèmes cités précédemment, ce qui n'exclut toutefois pas la nécessité de se référer au guide sectoriel propre à chaque filière dans l'évaluation des impacts environnementaux.

Les promoteurs de projets sont donc invités à se conformer à toutes les exigences légales, réglementaires et administratives en vigueur pouvant concerner leurs projets, et aux normes environnementales applicables sur le territoire national.

L'Office National de l'Environnement (ONE) par délégation du Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts, entend revoir périodiquement ce guide afin d'en actualiser le contenu. A cet égard, les commentaires et les suggestions constructives des utilisateurs seront les bienvenues.



INTRODUCTION

Est qualifiée de « sensible », une zone constituée par un ou plusieurs éléments de nature biologique, écologique, climatique, physico-chimique, culturelle, socio-économique..., caractérisée par une valeur spécifique et une certaine fragilité vis-à-vis des activités humaines.

Les Zones Sensibles les plus couramment connues sont : les récifs coralliens, les mangroves, les îlots, les forêts tropicales, les zones sujettes à érosion, les zones arides ou semi-arides sujettes à désertifications, les zones marécageuses, les zones de conservation naturelle, les périmètres de protection des eaux potables, minérales ou souterraines, les sites paléontologiques, archéologiques, historiques ainsi que leurs périmètres de protection. Les zones abritant les espèces protégées et/ou en voie de disparition sont fusionnées avec les zones de conservation naturelle à l'intérieur desquelles elles se trouvent.

Sans exclure les recommandations des guides sectoriels selon les filières à exercer, quelques directives plus appropriées aux écosystèmes méritent de considérations plus sérieuses vus que les activités dans ces zones peuvent porter atteinte à la pérennité de la conservation et/ou à la pérennisation de l'exploitation, tous les deux visant toujours l'axe du développement durable en l'occurrence la synergie qualitative et quantitative sur le trépied Economie-Social-Environnement.

Le présent document constitue un guide pour le cadre global d'évaluation environnementale des Zones Sensibles et qui doit comprendre les 4 parties ci-après énumérées :

- Présentation des différents types de projets
- Elaboration des Terme de référence (TDR)
- Exigences par les projets dans les Zones Sensibles.
- Plan de Gestion Environnemental (PGE)

Pour l'élaboration d'une étude d'impact sur l'environnement des Zones Sensibles, d'autres considérants méritent d'être pris en compte en plus de ceux stipulés dans les guides sectoriels relatifs à la filière à laquelle appartient le projet. Entre autre, nous avons :

- Décret N° 99 - 954 du 15 décembre 1999 modifié par le décret N° 2004 - 167 du 03 février 2004 relatif à la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement.
- Loi N° 90 - 033 du 21 décembre 1990 modifié par les lois N° 97 - 012 du 06 juin 1997 et N° 2004 - 015 du 19 août 2004 relative à la Charte de l'environnement Malagasy.
- Ordonnance N° 93 - 022 du 04 mai 1993 portant réglementation de la pêche et de l'aquaculture
- Loi N° 95 - 017 du 25 août 1995 portant code du tourisme
- Loi N° 98 - 026 du 20 janvier 1999 portant refonte de la charte routière
- Loi N° 98 - 029 du 20 janvier 1999 portant code de l'eau
- Loi N° 99 - 022 du 19 août 1999 portant code minier
- Loi N° 99 - 021 19 août 1999 sur la politique de gestion et de contrôle de la pollution industrielle
- Décret N° 96- 1293 du 30 décembre 1996 relatif à la création et à la gestion des zones d'intérêt touristique
- Décret N° 2000 - 170 du 15 mars 2000 fixant les conditions d'application de la loi N° 99 - 022 portant code minier



- Arrêté N° 1817/ 04 du 27 septembre 2004 portant définition et délimitation des zones forestières sensibles
- Arrêté interministériel N° 12032 / 2000 du 06 novembre 2000 sur la réglementation du secteur minier en matière de protection de l'environnement
- Décret N° 2003 / 464 du 15 avril 2003 portant classification des eaux de surface et rejet d'effluents liquides

De plus, dans l'évaluation de l'importance des impacts, il faut se référer aux normes environnementales en vigueur pour chaque filière et les législations en vigueur telles que les normes environnementales nationales, et à défaut les normes internationales appropriées au site et au projet. Il y a également les différents codes de conduite, les textes réglementaires, les conventions internationales ratifiées, sans oublier les visions (Vision DURBAN, Madagascar naturellement, DSRP ou MAP).



I PRESENTATION DES DIFFERENTS TYPES D'ACTIVITES DANS LES ZONES SENSIBLES

I.1 Situation actuelle d'activités dans les Zones Sensibles

Les activités dans les Zones Sensibles n'ont pas encore été sujettes à une compilation. Néanmoins, on sait que la majorité des activités actuelles ou potentielles se tourne vers l'exploitation des Zones Sensibles surtout les zones humides (marécages), les zones forestières (mangroves), les zones non forestières (gisements) et les zones marines (pêche).

Il est cependant demandé aux intéressés de se documenter à partir de guides sectoriels d'impacts Environnementaux déjà parus ou carrément se renseigner auprès du guichet unique (ONE).

I.2 Typologie des projets dans les Zones Sensibles

Plusieurs types de projets d'investissement peuvent être réalisés séparément ou conjointement dans les Zones Sensibles dont :

- projets sectoriels et intégrés de développement : développement rural, agriculture et aménagement hydro-agricole
- projet de construction, de réhabilitation et d'entretien des routes
- projets touristique et hôtelier : aménagement hôtelier, aménagement récréo-touristique
- projet aquacole de type industriel et semi-industriel
- projet d'aménagement et d'infrastructures
- projet d'exploration de pétrole
- projet d'exploitation ou d'extraction minière
- projet d'exploitation forestière
- projet d'implantation de port maritime ou fluvial

Cette énumération des projets n'est pas exhaustive et ne prétend pas englober toutes les actions susceptibles d'être entreprises au niveau des Zones Sensibles. En outre, les activités énumérées au niveau de certains types d'investissement ne sont données qu'à titre indicatif et n'exclut pas d'autres.

I.3 Catégorisation des projets dans les Zones Sensibles selon décret MECIE

Conformément aux dispositions de l'article 10 de la loi n° 90.033 du 21 décembre 1990 portant Charte de l'environnement, les projets d'investissements publics ou privés, qu'ils soient soumis ou non à autorisation ou à approbation d'une autorité administrative, ou qu'ils soient susceptibles de porter atteinte à l'environnement, doivent faire l'objet d'une étude d'impact.

Ces études d'impact prennent la forme soit d'une EIE, soit d'un PREE, selon que les projets relèvent des dispositions des articles 4 ou 5 du décret MECIE.

Dans tous les cas, il est tenu compte de la nature technique, de l'ampleur desdits projets ainsi que la sensibilité du milieu d'implantation. Selon la loi 2004 - 167, le "screening", un tri préliminaire qui consiste à ranger les différents projets d'investissements en fonction de la nature, l'importance et la caractéristique des enjeux environnementaux, est



obligatoire pour orienter le type d'évaluation. L'ONE est le seul organisme autorisé à établir et à valider un "screening" sur la base du descriptif succinct du projet et de son milieu d'implantation.

Selon l'annexe I du décret n° 99.954 du 15 décembre 1999 fixant les nouvelles dispositions relatives à la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement, tous aménagements, ouvrages et travaux pouvant affecter les Zones Sensibles sont obligatoirement soumises à l'EIE dont le degré est variable.

Parmi ces activités, on peut citer :

- tout projet de construction et d'aménagement de routes
- tout projet d'épandage de produits chimiques susceptibles de par son envergure, de porter atteinte à l'environnement et à la santé humaine
- toute introduction d'espèces présentes à Madagascar mais non probablement présentes dans la zone d'introduction
- toute exploitation forestière plus de 500ha
- tout aménagement hôtelier d'une capacité d'hébergement supérieur à 120 chambres
- tout aménagement récréo-touristique d'une surface combinée de 20ha
- tout restaurant d'une capacité de plus de 250 couverts
- toute unité industrielle soumise à autorisation, conformément aux dispositions des textes réglementaires en vigueur de la loi n° 99-021 du 19 août 1999 relative à la politique de gestion et de contrôle des pollutions industrielles.
- toute exploitation ou extraction minière de type mécanisé
- tout projet d'exploitation de pétrole ou de gaz naturel utilisant la méthode sismique et / ou forage.
- tout projet d'implantation de port maritime ou fluvial.
- tout projet d'élevage de type industriel ou intensif
- tout prélèvement d'eau (eau souterraine ou de surface) de plus de 30m³ / H

Le promoteur est invité à consulter le décret MECIE et ses annexes pour vérifier si d'autres éléments de son projet sont assujettis à l'étude d'impact.

D'ailleurs, l'arrêté interministériel n° 4355 / 97 portant sur les Zones Sensibles telles qu'elles ont été définies précédemment, renforce la nécessité d'étude d'impacts environnementaux pour tous projets ou activités pouvant porter atteinte directement in situ, indirectement en aval comme en amont selon l'ampleur du projet mais dont le type sera défini.

Les mesures prises lors du décret n° 2004 - 167 du 03 février 2004 portant sur les modifications apportées au décret MECIE axées sur la régularisation de toutes installations nécessitant d'EIE appelées Mise en conformité remettent dans la même considération les anciennes installations concernées.

D'ailleurs, les nouvelles directives dans l'évaluation d'impacts environnementaux des zones humides du manuel 11 proposent la nécessité d'un Audit Environnemental d'ampleur variée selon le cas. Aussi, pour une considération des effets cumulatifs des petites exploitations et des petits projets, un Audit est nécessaire pour une évaluation environnementale. Bien que jugé non indispensable dans le décret MECIE, l'Audit devient un outil d'évaluation au même titre que l'EIE classique, le PREE, la MEC dans les Zones Sensibles (Manuel 11 / Zones humides). La structure et le contenu d'un document d'Audit Environnemental sont présentés en Annexe II.



I.4 Principaux problèmes environnementaux des projets dans les Zones Sensibles

La réalisation des différents projets d'investissement dans les Zones Sensibles engendre plusieurs problèmes environnementaux. Ces derniers sont fonction de la capacité de charge du milieu naturel et de l'existence de pratiques qui peuvent endommager ou perturber le milieu d'implantation.

La liste suivante donne un aperçu des principales sources d'impacts sur l'environnement des projets observés dans les Zones Sensibles.

- Le déboisement, le défrichage, le détournement des cours d'eau, le remblayage, ... effectués lors de la phase préparatoire engendrent la perte des terrains, la perte des sols aptes à supporter la végétation, l'érosion et la déstabilisation des sols, la modification ou la dégradation de l'esthétique du paysage originel.

- La construction des infrastructures routières, l'implantation des infrastructures hydrauliques, les travaux de génie civil pour l'aménagement spatial des sites provoquant l'encombrement et la perte de terrains, la modification du réseau de drainage, l'épuisement des ressources en eau, ainsi que des dommages aux écosystèmes fragiles.

- Les travaux d'aménagements sur le littoral entraînent l'érosion côtière, y compris l'érosion des plages, des dunes, et la destruction des mangroves, des coraux et récifs.

- La déforestation et le défrichage accélèrent l'érosion des sols et l'appauvrissement des terres en nutriments nécessaires à la régénération naturelle. Sous l'effet de l'érosion, l'augmentation des sédiments charriés par les cours d'eau peut entraîner l'envasement ou l'ensablement d'autres milieux récepteurs (lacs, marais, estuaires) et des infrastructures en aval.

- L'exploitation forestière est à l'origine de la réduction de la superficie couverte par la végétation forestière. D'où la perte en habitats et en diversités biologiques animale et végétale.

- La destruction de la couverture végétale augmente le ruissellement des eaux de surface sur des sols dénudés et compactés, d'où modification des régimes des cours d'eau pouvant causer par moment des crues et inondation qui peuvent porter atteinte finalement à la sécurité des riverains.

- Les industries forestières génèrent le plus souvent des risques de pollution : déchets solides, rejet d'effluents liquide et atmosphérique et qui pourraient avoir des effets néfastes sur l'environnement.

- Le problème de capacité de charge du milieu et les dangers de surexploitation des ressources naturelles y compris les menaces sur la biodiversité provoquent la disparition des espèces végétales rares, menacées ou en voie de disparition.

- La pollution de l'air par les produits émis par diverses activités est à l'origine des maladies respiratoires irréversibles.

- L'installation des projets engendre des problèmes socio-économiques et socio-culturels, des effets sur les structures économiques locales et régionales, sur le marché de l'emploi et sur le style de vie des populations concernées.

- Des conflits d'utilisation et d'occupation des sols pourraient être observés y compris les problèmes d'appropriation foncière pour l'installation des projets.

- L'implantation des projets engendre la perturbation des activités culturelles et aux us et coutumes locales ou régionales, ainsi que la perturbation ou la disparition des sites historiques, sacrés et culturelles.



I.5 Principes méthodologiques d'évaluation de la capacité de charge des Zones Sensibles

Fixer les limites de capacité en ce qui concerne le soutien des activités exercées au niveau des Zones Sensibles suppose la participation de l'ensemble des acteurs majeurs et de la communauté en général. La consultation avec des acteurs compétents est une question vitale dans toutes les étapes. C'est donc un processus dynamique et cyclique.

La mesure globale de la Capacité de Charge ne doit pas obligatoirement aboutir à un nombre unique (seuil unique) (ex : nombre de visiteurs pour une Zone Sensible à vocation touristique). Même si on trouve cette limite, celle-ci n'obéit pas nécessairement à des critères objectifs, immuables. Un plafond et un plancher de la Capacité de Charge sont sans doute plus utiles qu'une valeur fixe. La mesure de la Capacité de Charge doit fournir non seulement le niveau maximum mais aussi le niveau minimum (ex : niveau minimum de développement nécessaire au soutien des communautés locales).

D'ailleurs, la Capacité de Charge peut contenir diverses limites en fonction des trois composantes de l'environnement (physique, biologique et humain).

“La capacité de charge est loin d'être un concept scientifique ou bien une formule pour obtenir un nombre, au-delà duquel toute activité devrait cesser. Les limites éventuelles doivent se servir de guide. Elles devraient être évaluées et suivies attentivement, et complétées par d'autres normes, etc. La capacité de charge n'est donc pas fixe. Elle se développe en fonction du temps et de la croissance des activités et peut être influencée par des techniques et de contrôles de gestion” (Saveriades, 2000).

Le processus pour la définition de la Capacité de Charge comprend deux parties :

- **Partie descriptive**, qui décrit le mode de fonctionnement de l'écosystème étudié (ex : destination touristique), tout en prenant en compte les aspects physique, biologique et humain des activités qui s'exercent sur le milieu. Dans ce contexte, il est primordial d'identifier :

- *Les contraintes (composantes constantes)* des facteurs limitant qu'on ne peut pas gérer facilement et qui ne changent pas. Ces facteurs ne sont pas flexibles, en ce sens que l'application des approches en matière d'organisation, de planification et de gestion, ou le développement de l'infrastructure appropriée ne changent pas les seuils associés à de telles contraintes (ex : capacité de reproduction de certaines espèces de poisson dans un lac par rapport à la quantité et fréquence et temps de capture).
- *Les bouchons (composantes flexibles)* des facteurs que les gestionnaires peuvent manipuler (ex : capacité d'une plage par rapport au nombre de lits d'hôtels)
- *Impacts* des éléments de l'écosystème touchés par l'intensité. Le type d'impact détermine le type de capacité (biologique, physique et sociale). On doit mettre l'accent sur les impacts importants.

- **Partie évaluative**, qui décrit le mode selon lequel une Zone Sensible doit être gérée ainsi que le niveau des impacts acceptables. Cette partie du processus commence par l'identification (si celle-ci n'existe pas déjà) de la condition désirable / du type préférable des activités. Dans ce contexte, on doit définir les buts et les objectifs de la gestion, évaluer les champs alternatifs d'action et élaborer une stratégie pour les activités. Sur cette base, on peut



définir la Capacité de Charge du milieu. Dans ce contexte, il est primordial d'identifier ce qui suit :

- Buts / Objectifs
- Critères d'évaluation : spécifier les niveaux acceptables du changement (impacts)

L'application de la Capacité de Charge peut être assistée, guidée et suivie, à l'aide d'un ensemble cohérent d'indicateurs. Lors du processus de définition de la Capacité de Charge, on peut développer une série d'indicateurs initiale qu'on peut finaliser après la décision finale portant sur la Capacité de Charge de l'écosystème global. Le processus est dynamique et, comme on a déjà noté, étant donné que la Capacité de Charge n'est pas un concept fixe, ceci doit être considéré en tant qu'un outil guidant la formulation et l'application des politiques vers les projets visant le développement durable.

II ELABORATION DES TERMES DE REFERENCE

En référence à l'article 12 du décret MECIE, toute personne physique ou morale intéressée, publique ou privée y compris le promoteur peut contribuer à fixer le cadre du contenu et de l'étendue d'une EIE. Le même article de ce décret précise que l'élaboration de termes de référence (TDR) est faite par l'ONE, conjointement avec les cellules environnementales des ministères sectoriels concernés et le promoteur.

A titre indicatif, le terme de référence (TDR) devrait au moins contenir les différentes parties ci après :

- Considérations légales rappelant la charte de l'Environnement, le décret MECIE et tous ses modificatifs, les codes respectifs, l'arrêté interministériel sur les Zones Sensibles, et les composantes des Zones Sensibles concernées.

- Brève présentation du promoteur

- Contexte général des opérations

- Objectif de la prestation en l'occurrence une étude d'impact environnementale (EIE) sur les activités projetées ou Programme d'Engagement Environnemental (PREE) ou mise en conformité (MEC) ou un Audit.

- Justification de l'intervention à partir de la perspective d'un développement durable et des considérations légales.

- Résultats attendus ou prestation demandée :

- * étude de caractéristiques naturelles et environnement (facteurs humains et sociaux, facteurs abiotiques, caractéristiques générales des terrains, facteurs édaphiques, facteurs biotiques)

- * recueil de la perception de la population concernant le projet

- * description du projet, historique, localisation, nature des activités et les grandes phases d'activités à entreprendre (préparation - construction - exploitation)

- * étude et analyse des impacts positifs ou négatifs du projet sur l'environnement, analyse et évaluation de ces impacts

- * présentation des alternatives et mesures d'atténuation

- * plan de gestion environnemental du projet

- Profil du consultant qui, normalement devrait être constitué par une équipe pluridisciplinaire

- Invitation à une proposition de méthodologie et d'offres financières dans le cas où l'étude voudrait être confiée à une entité autre que le promoteur



- Une directive fixera les conditions dans lesquelles les TDR d'une étude d'impact sur l'environnement sont soumises au Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts par l'ONE.

III 3 EXIGENCES POUR LES PROJETS DANS LES ZONES SENSIBLES

III.1 Description du projet

Cette section présente les éléments requis pour présenter la description du projet envisagé par le promoteur. Ainsi, il doit fournir une description précise du projet, les fonctions et activités du projet qui seront en interaction avec l'environnement humain ou physique. Cette description est réalisée pour l'ensemble du projet depuis la phase préparatoire jusqu'à la phase de fermeture. Elle doit contenir les données suivantes :

- une localisation géographique précise du projet
- le type de projet
- les différentes phases du projet : implantation, actualisation, opération et abandon du projet avec un calendrier prévisionnel.

- une description de la localité et de la dimension du projet
- une description des ressources utilisées, des modes d'exploitation ou de traitement, des productions attendues, des pollutions et nuisances engendrées par le projet, tenant compte des normes de référence en vigueur et ce selon les différentes phases du projet.

*** Les ressources utilisées**

- les matières premières, additifs et matériaux utilisés (provenance, quantité, caractéristiques, transport, entreposage, ...)

- les ressources naturelles utilisées, renouvelables ou non telles que les sols ou les ressources géologiques, les eaux, les bois et les ressources biologiques, ...

- les ressources humaines (mode de recrutement, main d'œuvre requise, nombre de personnel, qualification, mode d'approvisionnement sur les lieux d'hébergement et de travail, ...)

- les besoins énergétiques, les types d'énergie utilisée et leur source

*** Les modes d'exploitation et de traitement**

- les produits et sous-produits attendus comme objectifs du projet

- les procédés d'exploitation et de traitement, les équipements utilisés, ainsi que les schémas de procédé.

- les mesures d'utilisation rationnelle et de conservation des ressources (réduction à la source, amélioration de l'efficacité d'utilisation et application des technologies de valorisation : recyclage, compostage, ...)

- les modalités et les mesures de protection des sols, des eaux de surface et souterraine, de l'atmosphère et de la faune incluant les mesures temporaires.

- les bilans de masse des principales étapes de production et d'exploitation.

*** Les pollutions et nuisances potentielles directement causées par le projet**

- les émissions dans l'atmosphère et les odeurs

- les bruits et vibrations

- le déversement des polluants dans les eaux superficielles et souterraines (quantité et caractéristiques physico-chimiques et biologiques, mode de traitement et de gestion, localisation précise de leurs points de rejet)

- l'introduction ou l'injection de substances dans le sol



- les résidus, déchets des eaux usées produits (quantité et nature, utilisation en rapport avec les activités du projet, modes de gestion et de traitement, lieux et modes d'élimination, raccordement à des systèmes d'assainissement adéquats, ...)
- une description et une quantification des fonctions du projet dans son ensemble, notamment les intrants et les extrants.

Une description élaborée et suffisante du projet soumis à la procédure d'EIE inclura toutes informations utiles à l'identification des sources d'impacts et à la compréhension de leurs effets sur les composantes les plus pertinentes de l'environnement susceptibles d'être affectées, ainsi qu'à l'analyse et à l'évaluation des impacts du projet.

III.2 Description des composantes pertinentes de l'environnement

La description élaborée et suffisante du projet permettra d'identifier les diverses composantes les plus pertinentes de l'environnement susceptibles d'être modifiées par la réalisation du projet. Ce paragraphe présente la liste des principales composantes de l'environnement qui doit faire l'objet d'une description appropriée dans l'étude d'impact sur l'environnement. Puisqu'il s'agit d'un projet effectué dans les Zones Sensibles, ces dernières devraient être décrites d'une manière suffisante et précise.

Il est demandé au promoteur, dans son rapport final d'étude d'impact, de présenter toutes les données utiles et essentielles sur le milieu naturel (physique et biologique) et le milieu humain (social, économique et culturel) aux fins d'analyse des impacts.

La description mettra l'accent sur les points suivants :

- les caractéristiques particulières du site et la richesse paysagère et culturelle de la zone
- les atouts exceptionnels d'intérêt local, régional, national ou international à sauvegarder et valoriser en particulier au niveau de la diversité biologique
 - l'écosystème présent, la faune et la flore
 - la pédologie et la topographie
 - les modes de gestion des sols et d'attribution foncière
 - la disponibilité en eau potable
 - l'accès et la dépendance de la communauté aux ressources naturelles
 - les valeurs sociales et culturelles de la population locale
 - les activités traditionnelles et les comportements sociaux, locaux
 - les activités économiques en vigueur pratiquées par la communauté
 - la capacité d'intégration des populations au projet

Le tableau ci-après met en exergue quelques relations entre les activités typiques d'un projet réalisé dans les Zones Sensibles et les composantes du milieu. Ce tableau n'est pas exhaustif et a pour but d'inciter les promoteurs dans l'identification des composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées par un projet respectif.



Tableau n° 1 : Principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées par les activités des projets réalisés dans les Zones Sensibles.

Activités / sources d'impacts	Récepteurs d'impacts
<p><u>Phase préparatoire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Occupation des terrains - Préparation du site : défrichage, décapage, aménagement 	<ul style="list-style-type: none"> - Population locale, Zones Sensibles, patrimoine national, zones d'intérêts scientifiques - Population locale, sol, eau, air, faune et flore terrestres et aquatiques, végétation, valeurs culturelles, patrimoine et archéologie.
<p><u>Phase d'installation et de construction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrassements - Déblayage, remblayage - Constructions des infrastructures : bâtiments, ferme, routes, pistes, - Transport et circulation des engins, de la machinerie et des équipements 	<ul style="list-style-type: none"> - Population, eau, air, sol, paysage, faune et flore, végétation, activités humaines, habitat, patrimoine naturel. - sols, eaux de surface, air, végétation, paysage, activités humaines, patrimoine culturel, habitats faunistiques - Population, eau, air, sol, faune et flore, végétation, paysage, sédimentation, utilisation de sol, activités économiques et socio-culturelles, patrimoine culturel, emploi. - Population, sol, sédiments, eau, air, ambiance sonore, végétation, circulation et sécurité routière, habitats faunistiques.
<p><u>Phase d'exploitation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Approvisionnement en eau, énergie et vivres - Entretien et réparation des infrastructures - Rejet des fumées, des eaux usées, et des déchets solides. 	<ul style="list-style-type: none"> - eau, (qualité et quantité), air, faune, écosystèmes aquatiques, végétation, utilisation de sol, population, économie, paysage, santé humaine. - Population, sol, sédiments, aie, végétation, faune, santé publique, paysage - Sol, eau de surface et nappe phréatique, qualité de l'air, sédiments, faune et flore aquatiques et terrestres, végétation, population, santé publique, paysage, zone d'influence, écosystèmes d'accueil, activités économiques et socio-culturelles.



- Utilisation des engrais chimiques, des pesticides, ...	- Sol, eau de surface, nappe phréatique, faune et flore, santé publique.
<u>Phase de fermeture</u> - Abandon ou fermeture - Réhabilitation du site	- Sol, eau, air, population, utilisation du sol, santé publique, économie, paysage.

III.3 Identification et évaluation des principaux impacts sur l'environnement

L'évaluation des impacts d'un projet revêt une importance capitale dans l'étude d'impact car c'est de cette évaluation qu'on doit faire ressortir toutes les conséquences aussi bien négatives que positives du projet sur l'environnement, c'est à dire toutes les interactions qui peuvent intervenir entre les différentes phases du projet et les différentes composantes du milieu. C'est à partir de cette évaluation qu'on peut se prononcer sur la compatibilité ou non du projet avec l'environnement.

Le tableau ci-après propose une liste d'impacts probables à envisager dans le cadre d'un projet réalisé dans les Zones Sensibles. En fonction des conditions dans lesquelles l'étude est effectuée, il pourra être rectifié et / ou complété. Ainsi, les promoteurs sont invités à compléter cette liste sur la base des caractéristiques propres à leur projet, puis à présenter leur évaluation de manière conforme aux exigences du décret MECIE pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement.

Tableau n° 2 : Impacts probables des différentes activités sur les composantes du milieu

Composantes du milieu	Impacts probables
MILIEU PHYSIQUE	
Eau	<ul style="list-style-type: none"> - Modification des mouvements d'eau - altération de la qualité d'eau - Modification de la piézométrie (répartition et niveau des eaux d'une nappe) - Accroissement de la turbidité de l'eau et réduction de la pénétration de la lumière - Changement de l'eau et de l'hydrographie du point de vue débit, quantité, direction, ... - Changement de l'hydrologie de surface - Contamination et détérioration de la qualité de l'eau (eutrophisation, remontée de sels, ...) - Sédimentation et dégradation du lit de la rivière - Inondation et submersion - Salinisation des zones humides - Modification du réseau hydrographique - Assèchement des sources et baisse de la nappe phréatique - Modification de la qualité et de la quantité des eaux destinées aux différents usages



	<ul style="list-style-type: none"> - Modification du régime thermique des eaux due aux effluents des infrastructures industrielles - Modification de l'écoulement des eaux de surface et souterraine - Pollution et contamination des nappes des eaux de surface et des sources d'alimentation en eau potable - Modification des courants côtiers et renforcement de l'érosion des plages
Sol	<ul style="list-style-type: none"> - Déstabilisation du sol remué sur une grande surface - Eboulements par passage de gros engins de construction et de véhicules lourds - Perturbations des roches sous-jacentes - Erosion et alluvionnement des zones de bas fonds et des plans d'eau - Contamination du sol avec les engrais chimiques, les huiles de vidanges ou carburants - Salinisation du sol - Dégradation des sols et perte en ressources minières - Modification de la nature du sol ou des sédiments - Modification du profil pédologique - Accélération du ruissellement - Compactages des sols au niveau des déviations - Pollution du sol due aux débris rocheux
Air	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de la qualité de l'air et rejets atmosphériques toxiques associés aux procédés des usines de transformation de la matière ligneuse - Altération de la qualité de l'air par la fumée, la poussière, les odeurs et les émissions de gaz nocifs
MILIEU BIOLOGIQUE	
Ecosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Dégradation de l'écosystème et des diversités biologiques - Perturbation de la chaîne trophique - Risque de perturbation du microclimat - Changement de l'habitat originel par extension des jacinthes d'eau et autres plantes - Modification du paysage - Diminution des espaces naturels - Changement climatique - Modification possible des écosystèmes naturels et leurs équilibres - Diminution de la productivité des



	<p>écosystèmes terrestres et aquatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assèchement des zones humides entraînant la perte de la biodiversité - Modification du processus biologique, écologique ou physiologique - Perturbation des fonctions écologiques des milieux marins et côtiers par suite de surexploitation d'organismes vivants ou perturbations liées aux activités touristiques et récréatives - Accroissement des défrichements, de la destruction d'habitats et risques d'érosion favorisés par l'ouverture de pistes dans la forêt.
Flore	<ul style="list-style-type: none"> - Déforestation pour l'agriculture sur brûlis - Pertes en ressources forestières et difficulté d'approvisionnement pour les riverains - Extinction des espèces indigènes et prolifération des espèces exotiques - Compétition avec les plantes indigènes - Changement de la végétation - Défrichement, destruction de la couverture végétale et perte de la végétation - Diminution de la flore originelle - Modification de la composition des communautés végétales - Diminution de la biodiversité floristique - Disparition d'espèces végétales endémiques, rares ou menacées d'extinction - Réduction de la capacité de survie et de régénération des espèces - Pertes de superficies végétales
Faune	<ul style="list-style-type: none"> - Changement de comportement des animaux par la présence humaine et par nourrissage - Extinction des espèces indigènes et prolifération des espèces exotiques - Diminution de la faune originelle - Risque de perturbation ou de perte de faune protégée - Perturbations de la faune et leur va et vient par les routes et les chemins de fer - Disparition d'espèces animales endémiques rares ou menacées d'extinction - Diminution de la faune terrestre, aquatique marine dans les sites naturels ou les parcs nationaux par suite de dérangement ou perturbation - Augmentation des prélèvements d'espèces fauniques liés à une accessibilité accrue à des nouveaux territoires pour la population locale



	<p>et les touristes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la biodiversité faunistique et dégradation du patrimoine génétique
MILIEU HUMAIN	
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Modification ou perturbation des activités économiques de la base de la région - Perte d'identité des locaux et changement de mode de vie - Risques de conflits entre les différentes communautés - Déséquilibre démographique par afflux de la population - Migrations volontaires et involontaires - Modification des circuits commerciaux - Pollution du milieu des riverains - Altération de la santé humaine - Création de niche à vecteurs de maladie - Risque de prolifération de vecteurs de maladies - Risques de recrudescence de maladies endémiques et épidémiques
Système de production et économie	<ul style="list-style-type: none"> - Changement des activités de base de l'économie - Changements d'occupation et perte de travail - Augmentation de l'inégalité de revenu - Perte sur les ressources en bois ou autres ressources naturelles - Modernisation du système de l'agriculture - Augmentation des pressions exercées sur les Zones Sensibles - Retombées économiques - Modification de la structure sociale du travail - Modification des échanges commerciaux - Modification de la disponibilité des biens et services - Diminution de la valeur touristique - Atteinte à la jouissance des biens communs
Culture	<ul style="list-style-type: none"> - Modification des coutumes, des traditions et du style de vie - Altération et effets sur la qualité des paysages et les points d'intérêt visuel des zones perturbées par les exploitations touristique, forestière, ... - Altération et destruction des sites traditionnels, culturels, religieux ou archéologiques.



III.4 Impacts cumulatifs

Une évaluation environnementale doit examiner les impacts cumulatifs d'un projet, c'est à dire les impacts que sa réalisation est susceptible de causer à l'environnement quand elle est combinée avec l'existence d'autres ouvrages ou de la réalisation d'autres projets ou activités. Etant donné que les effets cumulatifs tiennent compte des changements dus à d'autres projets antérieurs, au projet proposé et à de futurs projets possibles, la nature dynamique des besoins des écosystèmes doit être considérée. Comme ces besoins peuvent être difficiles à déterminer dans des emplacements qui ont déjà fait antérieurement l'objet de développement, des sites témoins non altérés peuvent être utilisés pour en obtenir une approximation.

III.5 Participation du public à l'évaluation environnementale

Selon l'article 2, section I de l'arrêté n° 6830 / 2001 du 28 juin 2001 fixant les modalités et les procédures de participation du public à l'évaluation environnementale, cette dernière peut être définie comme étant l'association des divers dossiers d'EIE y relatifs dans l'évaluation environnementale. Elle se fait soit par consultation sur place des documents, soit par enquête publique, soit par audience publique et comporte une phase d'information et une phase de consultation durant laquelle il est procédé au recueil des avis du public. Les références de base sont présentées en Annexe III.

III.6 Mesures d'atténuation des impacts négatifs des projets dans les Zones Sensibles

Comme le but final de toute procédure environnementale est de préserver l'environnement et les ressources naturelles pour un développement durable, l'étude d'impact doit faire état de mesures d'atténuation et de correction des effets négatifs du projet.

Les mesures d'atténuation ou de correction se définissent comme l'ensemble des moyens envisagés qui affaiblissent ou qui annulent les effets négatifs des activités du projet de telle sorte que le milieu et les ressources puissent s'en accommoder sans grands dommages. Chaque effet négatif, tout au moins le plus important devra trouver un ou plusieurs palliatifs de façon à permettre aux investisseurs de choisir le plus efficace et le moins onéreux. Ces mesures d'atténuation permettent de considérer les contraintes des Zones Sensibles de telle sorte que l'on puisse les mettre en valeur et les exploiter de façon durable. Elles cherchent à minimiser les impacts négatifs et à maximiser les retombées positives du projet.

Les mesures peuvent être générales ou spécifiques.

Les mesures générales seront destinées à atténuer les effets négatifs d'un projet pris dans son ensemble. Les mesures spécifiques viseront l'atténuation des impacts sur une composante de l'environnement particulier. Les mesures générales et spécifiques doivent le cas échéant être intégrées au cahier des charges du projet et fait partie du plan de gestion environnemental.

Ces mesures sont appliquées dans l'aire immédiate des zones perturbées ou dans les secteurs qui subiront directement les effets de changements induits par les travaux.

*



III.6.1 Mesures générales

Une liste non exhaustive des mesures générales est donnée ci-après. Ce sont des mesures indicatives que le promoteur est invité à les adopter et à les compléter selon la spécificité de son projet.

- Une attention particulière devra être portée sur le respect des us et coutumes en vue d'une meilleure insertion du projet
- Préserver les atouts exceptionnels d'intérêt local
- Préserver les éléments importants du milieu biologique
- Valoriser les compétences locales
- Respecter règlements vis à vis des zones ou aires réglementées
- Mettre en place un mécanisme de concertation avec les populations locales pour favoriser l'insertion sociale et culturelle harmonieuse du projet
- Réduire au minimum la durée des travaux dans les zones en question
- Favoriser les actions ou activités générant des retombées économiques pour la population locale
- Préciser les mesures prises et les dispositions respectées pour mieux intégrer l'unité dans l'environnement global
- A la fin des travaux, réhabiliter et nettoyer le site

III.6.2 Mesures spécifiques

Le tableau ci-dessous présente une liste des mesures spécifiques qui pourraient guider le promoteur à traiter les problèmes de l'atténuation des impacts de divers projets. Ce sont des mesures que le promoteur est invité à considérer et à adopter à la spécificité de son projet.

Tableau n° 3 : Liste indicative des mesures d'atténuation des impacts négatifs pour des projets réalisés dans les Zones Sensibles

Milieu récepteur	Impacts	Mesures d'atténuation
MILIEU PHYSIQUE		
Eau	- Contamination et détérioration de la qualité de l'eau (eutrophisation, remontée de sels, ...)	- Contrôler l'eutrophisation, la salinisation, et les plantes aquatiques - Former les gestionnaires des réseaux d'irrigation et de drainage - Utiliser rationnellement engrais et pesticides - Suivre l'état sanitaire de la population vis à vis des maladies liées à l'eau - Mettre en place des dispositifs de traitement et de recyclage des eaux usées - Etablir des procédures d'emploi et d'entreposage des produits chimiques, de combustibles, de carburants,



	<p>- Changement de l'hydrologie de surface et perturbation du régime hydrographique</p> <p>- Réduction de la disponibilité en eau</p>	<p>et d'huile afin de limiter les risques de pollution</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des installations d'élimination, de traitement ou de recyclage des déchets - Prévoir des mesures appropriées en cas de contamination accidentelle. - Elaborer un plan directeur plurisectoriel - S'assurer de minimiser les nuisances dans les zones de retenue de barrages - Valoriser les zones de marnage - Etudier les effets de déboisement de la cuvette - Modifier les travaux d'aménagements : irrigation, drainage - Régulariser les cours des rivières - Eliminer les sources de perturbation du réseau - Lutter contre érosion - Etablir un plan global de la gestion de l'eau - Prévoir les travaux en milieu aquatique en dehors des périodes de crues ou de fortes pluies - Inventaire des ressources en eau et prise en compte des besoins en eau potable (accès au point d'eau et approvisionnement) - Identification, matérialisation, aménagement et gestion des points d'eau - Appuyer la création d'association à usages de l'eau - Création de points d'eau permanents et / ou temporaires à n'ouvrir, par rotation, qu'en période de soudure
	<p>- Altération de la fertilité des sols</p>	<p>- Restauration du sol par restitution des éléments fertilisants ou par l'apport</p>



Air	- Perturbation des conditions microclimatiques	<p>la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les émissions gazeuses et les bruits</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter les activités à certaines heures de la journée pour ne pas déranger la population. - Prévoir les itinéraires de transport par des engins lourds à l'écart des centres de population ou d'habitation. - Utiliser des catalyseurs pour contrôler les émissions de gaz nocifs. <ul style="list-style-type: none"> - Aménagement d'espaces verts et de couloirs de verdure avec des espèces adaptées au site (pour éviter le réchauffement de l'environnement immédiat et la modification de la circulation d'air) - dimension et disposition adéquates des bâtiments pour ne pas entraver les systèmes de vents locaux et la circulation de l'air.
MILIEU BIOLOGIQUE		
Ecosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Modification des écosystèmes naturels et de leurs équilibres - Diminution ou disparition de la biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> - Inventorier et répertorier à un stade précoce de la préparation du projet les principaux biotopes et espèces associées existantes, afin de proposer des mesures permettant d'éviter les interventions dommageables sur le milieu biologique - Identification et protection particulières des milieux représentatifs et des sites vulnérables (zones humides, récifs coralliens, ...) - Création de conservatoires des espèces végétales ou animales menacées - Augmentation de la biodiversité par le



Ecosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution des espaces naturels - Dégradation des paysages - Destruction des zones humides et marécageuses - Prolifération des espèces exotiques - Dégradation de l'écosystème et des diversités biologiques 	<p>remplacement des individus exploités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eviter les projets dévastateurs - Prévoir des zones tampons - Prévoir reboisement des zones dénudées - Surseoir à la réalisation du projet - Restaurer complètement le paysage au moins aux abords immédiats des infrastructures - Réaménager les zones de dépôts - Installer des dispositifs de mesure des dangers et des dispositifs de protection en amont de la zone - diminuer les apports solides par des reforestations ou des mesures de défense et restauration des sols (DRS) - Etudier les avantages d'une introduction d'espèces - Mettre en place un programme de recherche avant l'introduction - Conservation in-situ des ressources génétiques
Flore	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la biodiversité floristique 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de l'intérêt économique du déboisement en prenant compte les ressources phytogénétiques menacées - Considérer et utiliser diverses méthodes de récolte selon l'essence forestière, la nature des sols et les types de communautés végétales présentes - Identifier, localiser et préserver les habitats d'espèces rares et menacées d'extinction - Contrôler ou interdire le



Flore	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction ou modification de la végétation - Réduction de la capacité de survie et de régénération des espèces - Pertes de superficies végétales 	<p>prélèvements des ressources biologiques selon les critères d'exploitation ou de prises existantes, et les conditions de responsabilité pouvant être assumées conjointement par les pouvoirs publics et l'initiateur du projet dans le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planifier les modalités des défrichements - Eloigner les équipements de la végétation - Ne jamais creuser de tranchée à moins d'1m d'un arbre - Eviter le déboisement et la destruction de la végétation riveraine - Définir les aires de coupe afin de réduire le déboisement - Restaurer la végétation après la fin des travaux - Mieux gérer les ressources forestières en recherchant, dans une optique de développement durable, la meilleure adéquation possible entre les ressources et les besoins - Utiliser les pratiques les moins destructrices - Adopter des pratiques de coupe permettant la régénération naturelle des forêts exploitées en laissant un nombre suffisant d'arbres semenciers - Conception de la plantation en fonction des caractéristiques topographiques, pédologiques et écologiques du site - Prévoir une régénération de la végétation - Rationaliser les exploitations - Planifier ou stopper les
-------	--	---



		<p>défrichements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablir une aire à préserver - Augmenter la superficie et le potentiel forestier pour que la forêt puisse mieux remplir sur le long terme ses fonctions économique, écologique et sociale
Faune	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la faune originelle - disparition d'espèces animales endémiques, rares ou menacées d'extinction - Risque de perturbation ou de perte de faune protégée - Extinction de la faune indigène - Baisse de la biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir des sites de conservation - Surveiller les prélèvements illicites - Procéder à une enquête biologique avant l'opération - Appliquer les directives préconisées par l'UICN - Transplanter éventuellement - Prévoir les élevages ex-situ - Interdire introduction faune exotique ou procéder à une enquête biologique avant l'opération - Conservation in-situ des ressources génétiques - Supprimer toutes sources de menaces - Eliminer la faune exotique dangereuse - Prévoir élevage ex-situ en vue d'une réintroduction - Mettre au point des moyens de contrôle efficace pour juguler la chasse et le braconnage - Contrôler ou interdire le prélèvements des ressources biologiques selon les critères d'exploitation et les conditions de responsabilité pouvant être assumées conjointement par les pouvoirs publics et l'initiateur du projet - Identifier, localiser et préserver les habitats d'espèces rares et menacées



	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la biodiversité faunistique et dégradation du patrimoine génétique 	<p>d'extinction</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborer un calendrier des activités touristiques qui tient compte des utilisations du territoire par la faune - Tenir à jour inventaire et documentation des résultats de recherches effectuées sur les espèces présentes dans la région - Protéger les espèces rares ou en danger d'un prélèvement abusif lié à l'ouverture du territoire ou à un confinement des populations - Envisager avec les autorités compétentes une législation locale spécifique ou des mesures particulières sur les espèces rares ou menacées présentes sur le site
MILIEU HUMAIN		
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Afflux de déséquilibre démographique par afflux de population - Perte d'identité des locaux et changements de mode de vie - Possibilités des conflits entre les différentes communautés - Création des niches à vecteurs de maladies - Risques de prolifération des vecteurs de maladies 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation de l'évolution du flux de migrants potentiels face à l'attrait exercé par les actions du projet et définition de zone d'accueil - Mettre en place une structure de gestion au sein de la collectivité - Ménagement et respect des modes de vie et traditions de la population - Sensibilisation des touristes - Mettre en place une organisation de coordination - Sensibiliser les principaux antagonistes - Installer des moyens de lutte contre les vecteurs - Améliorer les conditions sanitaires et suivi-sanitaire - Evaluer les vecteurs de transmission des maladies et les éviter ou les traiter



	<ul style="list-style-type: none"> - Accroissement de l'utilisation des agrochimies - Extension des épidémies, maladies endémiques - Toxicité résiduelle des agrochimies 	<ul style="list-style-type: none"> - Eduquer sur les maladies contagieuses - Respecter les normes de l'OMS
<p> Systèmes de production et économie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modifications des activités économiques de base - Modification de l'économie traditionnelle par une économie de marché - Pressions sur les zones agricoles et les autres ressources naturelles - Diminution de la valeur touristique 	<ul style="list-style-type: none"> - Garder les activités traditionnelles respectueuses de la nature - Sensibiliser l'opinion sur toutes nouveautés - Favoriser la promotion de produits locaux et régionaux - Faire participer la population concernée au processus de planification et de mise en œuvre des activités touristiques - Fournir des compensations à la population locale touchée par les impacts négatifs (expropriations) - Prise en compte des plans d'aménagement et de gestion existante - Mise en place de systèmes d'exploitation et de production adaptés aux conditions locales - Amélioration des systèmes d'exploitations techniques et culturelles anti-érosives - Prévoir des installations soucieuses de la valeur esthétique du site - Sauvegarder l'aspect naturel du site - Interdire les activités qui menacent les qualités du site
<p> Culture</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modification des coutumes et traditions 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse complète des traditions culturelles - Implication des communautés locales dans le processus de planification et de réalisation du projet



	<ul style="list-style-type: none"> - Altération ou destruction des sites traditionnels, culturels ou archéologiques - Perte d'identité et changement de mode de vie - Modification du parcellaire, du foncier et conflits potentiels 	<ul style="list-style-type: none"> - Procéder à l'identification des sites reconnus potentiels - Compléter les données d'inventaire par des relevés cartographiques et topographiques - Collaborer avec les autorités et les populations concernées pour leur surveillance, leur préservation ou leur mise en valeur - Préserver les tabous contribuant à sauvegarder la nature - Sensibiliser la population - Clarification des statuts fonciers et des droits coutumiers ou traditionnels - Prise en compte des systèmes des droits traditionnels et processus de décision concernant les ressources naturelles
--	---	--

III.7 Analyse des risques et des dangers

Selon la spécificité des projets, particulièrement pour les projets industriels et d'infrastructures lourdes, leur réalisation pourrait comporter des risques importants d'accidents technologiques et d'autres dangers pour l'environnement ou la santé publique. Dans ce cas, une analyse des risques et des dangers doit être faite.

L'étude doit identifier les dangers associés au projet et en ressortir les possibilités d'accidents technologiques majeurs pouvant mettre en péril la sécurité publique ou porte atteinte à l'environnement. Si les informations recueillies lors de l'identification des dangers du projet sont suffisantes pour démontrer que le projet n'est pas susceptible d'engendrer des accidents technologiques majeurs, le promoteur doit les utiliser pour établir les mesures de sécurité pertinentes à appliquer dans le cadre d'un plan d'urgence. Sinon, l'étude doit se baser sur la revue des accidents passés survenus dans le cadre de projet similaires afin d'en estimer les conséquences, les fréquences et les risques.

L'analyse des risques et dangers doit permettre de circonscrire les zones de dangers et de connaître les composantes menacées en cas d'accidents. L'étude doit décrire les mesures de sécurité qui seront prises sur le site de projet et le plan de mise en œuvre.



IV PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL

Le plan de gestion environnemental du projet comportant la surveillance et le suivi des sites affectés par le projet est une opération caractérisée par sa durée et par sa périodicité. Ce plan de gestion environnemental, conformément au chapitre 1, article 2 du décret MECIE constitue le cahier de charge environnemental du projet.

Pour les Zones Sensibles, il doit comprendre :

- les structures de suivi, de contrôle et d'entretien à mettre en place
- les actions à entreprendre
- les outils et méthodes de suivi environnemental
- les indicateurs d'impact pour suivre l'évolution de certaines composantes du milieu affectées par la réalisation du projet.

Les indicateurs sont des indices choisis pour déceler les réactions biologiques, physiques ou chimiques quantifiables à un stress particulier, précédant éventuellement l'apparition d'effets défavorables sur les Zones Sensibles.

Ces indicateurs sont indispensables pour :

- mieux rendre compte de l'évolution des éléments de la biodiversité
- constituer des bases scientifiques fiables pour la prise des décisions
- évaluation de la politique de la conservation et des approches adoptées

Afin que les indicateurs soient comparables avec ceux utilisés par la communauté scientifique internationale, le système "PSR" (Pressure-State-Response), fréquemment employé dans les programmes de surveillance consiste à subdiviser les indicateurs en trois grands types :

- les indicateurs d'état qui renseignent sur la situation d'un élément biodiversitaire donné, tel est l'exemple de la "densité d'une espèce";
- les indicateurs de pression qui rendent compte de la pression naturelle (sécheresse, ravageurs...) ou anthropique (surpêche, pollution, etc.) exercées par les activités humaines sur la biodiversité, telles que la quantité de métaux lourds dans un égout industriel d'une usine;
- et les indicateurs de réponse qui rendent compte des efforts consentis pour répondre à une problématique donnée (exemple de crédits alloués au reboisement).

Une liste non exhaustive de ces indicateurs est présentée en annexe IV et les promoteurs sont invités à se conformer aux guides spécifiques pour chaque écosystème concerné et aux guides sectoriels par filière.

Pour la réalisation effective de ces programmes de surveillance et de suivi, l'état de référence noté état zéro devrait être caractérisé par des valeurs de paramètres mesurés avant toute réalisation du projet. Les méthodes classiques de suivi prévoient des mesures et des analyses (d'eau, de sol, ...), des inventaires (faune, flore, ...), d'utilisation des bio-indicateurs (plantes, animaux, ...) nécessitant l'élaboration d'une gamme d'indicateurs et d'utilisation d'indicateurs socio-économiques.

La délimitation des responsabilités pour le contrôle et suivi technique se fera d'après une convention collective entre les parties prenantes. Les méthodes de suivi sont conçues selon le niveau de capacités des structures et seront élaborées à partir des indicateurs identifiés. Ce suivi environnemental sera basé sur l'approche participative pour sa pérennisation.

Ainsi, un plan de gestion sert principalement à :

- vérifier si les impacts prévus ont été confirmés
- surveiller les indicateurs



- vérifier si les normes sont respectées
- confirmer et / ou infirmer l'efficacité des mesures d'atténuation préconisées et au besoin de les rectifier
- suivre les changements des composantes affectées

Le promoteur adresse le rapport périodique de l'exécution du plan de gestion environnemental du projet à l'ONE avec ampliation au Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts et autres ministères sectoriels concernés, au Chef de Région et au Maire de la commune d'implantation du projet.

Dans le cadre des projets réalisés dans les Zones Sensibles, le programme de suivi doit en particulier mettre l'accent sur le contrôle et l'évolution temporelle du milieu environnant.

Selon leur nature respective, les points suivants sont notamment à considérer :

- la qualité de l'air et l'ambiance sonore
- la qualité des eaux de surface et souterraine
- l'efficacité des traitements des eaux usées et autres effluents liquides
- l'efficacité des traitements et dépôts des déchets solides, et les risques de contamination du milieu
- les mesures d'urgence en cas d'accidents et déversements des produits dangereux et toxiques
- l'évolution des phénomènes d'érosion et de sédimentation due à la construction des infrastructures comme routes, ports, hôtels, ...
- l'effet à moyen terme et à long terme sur la biodiversité et l'utilisation des ressources de la biodiversité à des fins de subsistance ou autres par la population locale.
- les effets attendus dans les Zones Sensibles
- l'impact d'activités récréatives comme l'accès aux lieux sacrés, la plongée sous-marine, la pêche, ...
- les effets sur l'économie (retombées et emplois), les sociétés locale et régionale
- les indicateurs sur les pressions anthropiques sur les ressources naturelles
- la réalisation d'un audit de l'état de l'environnement en terme de qualité et de la biodiversité
- la réalisation régulière d'un audit sanitaire
- l'occurrence de conflits d'occupation des sols
- l'application et l'adéquation des mesures compensatoires
- la réhabilitation du site après la fermeture du projet

Le terme de "l'environnement" pris au sens large de "biens communs" impose que le suivi de l'application du cahier de charge Environnemental, plus précisément du Plan de Gestion Environnemental, doit être du ressort sinon de l'obligation de tous citoyens, coordonné par les communes, unité de base primaire, les Régions, et toutes les Cellules environnementales des ministères sectoriels et / ou de leur Délégation régionale. Le tout sera sous la supervision de l'ONE, délégué du Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts au guichet unique, premier responsable.

Aussi, nous suggérons que le cahier de charge du moins la partie Plan de Gestion Environnemental soit connue de tous les publics cibles et donc consultable auprès de l'ONE. Ce nouveau dispositif témoigne l'importance de la soumission de tous projets en zones sensibles à un Audit ou à une large Information - Education - Communications pour faire connaître les tâches des impliqués (Commune, Région, Cellule Environnementale, Délégation régionale.)

Une formation en cascade est donc nécessaire sinon indispensable.



ANNEXES



ANNEXE I : LOIS, DECRETS, ARRETES

Loi N° 90-033 du 21 décembre 1990 modifié par les lois N° 97-012 du 06 juin 1997 et N° 2004-015 du 19 août 2004 relative à la Charte de l'Environnement Malagasy

Loi N° 99-022 et décret N° 2000-170 du 30 août 1999 et 20 février 2000 portant code minier

Loi N° 98-029 du 20 janvier 1999 portant code de l'eau

Loi N° 2001-05 du 26 juillet 2001 et 07 août 2002 portant code de gestion des aires protégées.

Loi N° 95-017 du 25 août 1995 portant code du tourisme

Loi N° 98-026 du 20 juin 1999 portant refonte de la charte routière

Ordonnance N°93-022 du 04 mai 1993 portant réglementation de la pêche et de l'aquaculture.

Décret N° 99-954 du 15 décembre 1999 modifié par le Décret N° 2004-167 du 03 février 2004 relatif à la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement

Décret N° 2003-464 du 15 avril 2003 portant classification des eaux de surface et rejet d'effluents liquides

Décret N° 96-1293 du 30 décembre 1996 relatif à la création et à la gestion des zones d'intérêt touristique

Arrêté interministériel N° 4355/97 du 13 mai 1997 portant définition et délimitation des zones sensibles

Arrêté N° 6830/2001 du 28 juin 2001 fixant les modalités et les procédures de participation du public à l'évaluation environnementale

Arrêté N° 18177/04 du 27 septembre 2004 portant définition et délimitation des zones forestières sensibles

Code minier 2005

ANNEXE II : NOTE SUR LES OUTILS D'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Conformément aux dispositions de l'article 4 de la loi n° 99.954 du 15 décembre 1999 relatif à la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE) et ses modificatifs, toutes implantations ou modifications d'aménagements, ouvrages et travaux situés dans les Zones Sensibles prévus par l'Arrêté n° 4355/97 du 13 mai 1997 portant désignation des Zones Sensibles, sont soumis à l'Etude d'impact environnemental (EIE). Mais selon le cas, certaines de ces activités caractérisées par de moindre ampleur ou par d'autres critères spécifiques sont soumis à un Programme d'engagement environnemental (PREE) dans l'annexe II du même décret. Aussi, les mesures prises lors du décret n° 2004 - 167 du 03 février 2004 portant sur les modifications apportées au décret MECIE axées sur la régularisation de toutes installations nécessitant d'EIE appelées Mise en conformité (MEC) remettent dans la même considération les anciennes installations concernées.

Compte tenu des petites exploitations exercées au niveau des zones Sensibles et pour une considération des effets cumulatifs de ces activités, l'AUDIT devient un outil d'évaluation au même titre que l'EIE classique, la PREE et la MEC dans lesdites zones. Le contenu et la structure d'un document d'AUDIT sont présentés ci-après :

AUDIT ENVIRONNEMENTAL

CONTEXTE ET JUSTIFICATIONS DE LA DEMARCHE

Un AUDIT, pour être justifié, doit obtenir l'adhésion préliminaire des dirigeants. Cette partie exposera brièvement les tenants et aboutissants de l'étude.

DESCRIPTION ET ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE

Description du projet

Cette description inclura, à titre non limitatif :

- les composantes du projet et ses infrastructures techniques
- les ressources (notamment humaines et matérielles)
- les modes d'exploitation et de traitement
- les pollutions et nuisances potentielles directement causées par le projet

Description de l'environnement

La description de l'Environnement comprend au moins :

- la délimitation de la zone d'étude
- la description des composantes du milieu récepteur (air, eau, sol, populations humaines, espèces biologiques) les plus pertinentes (préciser les statuts particuliers de certaines espèces quand cela existe)

Analyse des impacts

Cette partie concerne :

- l'identification des impacts actuels et de leurs sources
- l'évaluation de l'importance des impacts
- la description des enjeux
- les mesures de correction



Analyse des risques et des dangers

Vu que les travaux se font sur des données réelles, l'analyse des risques et des dangers est limitée aux volets suivants :

- analyse des risques d'accident : description des accidents passés et de leurs biais, description des accidents susceptibles de se passer, et autres ;
- mesures de sécurité ;
- plan d'urgence.

Pour la maîtrise des risques alimentaires, il est recommandé de mettre a profit la disponibilité d'outils comme le "Hazard Analysis and Critical Control Points" (HACCP).

Programme d'actions

- Programme de surveillance
- Programme de suivi
- Programme d'amélioration des performances



ANNEXE III : REFERENCES DE BASE SUR LA PARTICIPATION PUBLIC A L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

1) La Charte de l'Environnement, Loi n° 90.033 du 21 décembre 1990

La Charte et ses modificatifs, en son article 4, consacre le principe du droit à l'information du public à l'évaluation environnementale.

La protection et le respect de l'environnement sont d'intérêt général. Il est du devoir de chacun de veiller à la sauvegarde du cadre dans lequel il vit. A cet effet, toute personne physique ou morale doit être en mesure d'être informée sur les décisions susceptibles d'exercer quelques influences sur l'environnement et ce directement ou par l'intermédiaire de groupements ou d'associations. Elle a également la faculté de participer à des décisions.

2) Le décret MECIE n° 99.954 du 15 décembre 1999

Le décret relatif à la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE) instaure la participation du public dans ses articles 15 à 21 (nouveau) comme une étape essentielle dans le processus d'évaluation environnementale.

3) L'Arrêté n° 6830/2001 du 28 juin 2001

L'Arrêté fixe les modalités et les procédures de participation du public à l'évaluation environnementale dont les principes fondamentaux sont :

- l'association du public à l'évaluation environnementale des dossiers d'EIE permet de disposer des éléments nécessaires à la prise de décision ;
- la mise en application du droit du public concerné par le projet à l'information, de sa faculté à participer à des décisions.



ANNEXE IV : LISTE NON EXHAUSTIVE DES INDICATEURS DE SUIVI DANS LES ZONES SENSIBLES

ECOSYSTEMES FORESTIERS

INDICATEURS	Indicateurs d'état	Indicateurs de pression	Indicateurs de réponse
Indicateurs physiques	<ul style="list-style-type: none"> - Variation du QIS (Indice de Qualité Inhérente au sol) - Variation de la quantité de sol perdu - Variation du bilan hydrique 	<ul style="list-style-type: none"> -Variation de l'érosion hydrique -Variation de l'érosion éolienne -Variation de la superficie des sols forestiers dégradés -Variation du niveau de la nappe phréatique -Variation de la qualité des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> -Variation du nombre d'espèces et de variétés animales et végétales appartenant à l'écosystème forestier qui sont conservées -Variation de la nature et de la qualité des structures désignées pour la conservation des germoplasmes et des ressources phytogénétiques
Indicateurs biologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Variation de la superficie de la forêt - Variation de la superficie de chaque essence par rapport à la superficie totale de la forêt - Variation de la structure, par classes d'âge, de la forêt marocaine et de ses différentes essences - Variation de la richesse spécifique totale (Flore et Faune) de la forêt - Variation de la richesse spécifique dans chacune des formations forestières nationales et le pourcentage de chacune de ces listes par rapport à la liste forestière nationale - Variation de la densité de l'essence principale dans chacune des forêts - Variation du nombre, par essence forestière, des espèces endémiques et leurs densités. - Variation des superficies destinées à la conservation des ressources génétiques forestières autochtones 	<ul style="list-style-type: none"> - Variation, par formation forestière, du nombre et de la densité d'espèces ayant un intérêt socio-économique - Variation, par formation forestière, de la quantité prélevée par espèce d'intérêt socio-économique -Variation par formation du nombre des espèces animales et végétales menacées 	<ul style="list-style-type: none"> -Variation du nombre de taxa présents dans des structure de conservation ex-situ (jardins botaniques, parcs zoologiques, etc.) sujets à des plans de réhabilitation /restauration. -Variation de la superficie des forêts protégées et de leurs pourcentages par rapport à la surface forestière totale. - Mesures prises pour la conservation de la quantité et la qualité des sols et des eaux. - Variation du pourcentage d'utilisation des énergies autres que le bois. - Variation de la superficie des terres reboisées par an pour remplacer le bois de feu et d'industrie utilisé.



Indicateurs socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> -Variation de la contribution au produit intérieur brut du secteur forestier -Variation de la superficie destinée pour la production de bois -Variation du nombre d'espèces et de la densité des populations d'intérêt économique -Variation des bénéfices tirés des ressources forestières au profit des populations riveraines. -Variation du nombre d'emplois généré par le secteur forestier -Variation de l'importance de l'industrie en rapport avec les ressources forestières 	<ul style="list-style-type: none"> -Variation du bénéfice net -L'utilisation de la forêt pour les biens et les services non commerciaux -Variation du nombre de personnes/familles bénéficiant effectivement des droits d'usage ou dont l'économie s'appuie largement sur la forêt -Variation des superficies forestières utilisées à des fins de culture par rapport à la surface de la formation forestière concernée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variation des superficies réhabilitées et reconstituées des zones forestières dégradées. - Degré de l'engagement de l'état dans des programmes d'introduction des énergies de substitution - L'existence, promulgation, et révision par les pouvoirs publics de lois / textes d'application sur la gestion du domaine forestier. - Variation des dépenses consacrées à la surveillance, à l'aménagement, au développement et à la mise en valeur du domaine forestier
Indicateurs de productivité	<ul style="list-style-type: none"> - Variation du pourcentage et du taux de régénération des essences forestières et des peuplements reboisés - Variation de la biomasse par essence forestière et par classe d'âge. - Variation de la densité du tapis végétal (indice foliaire) - Variation du taux de recouvrement du sol 	<ul style="list-style-type: none"> -Variation du pourcentage de la superficie forestière avec un sol dégradé -Variation du nombre et de la densité des ravageurs -Variation, par essence, du nombre et de l'ampleur des maladies (exprimée en %) -Variation de la fréquence annuelle des incendies et des superficies forestières brûlées -Variation de la charge pastorale par formations forestières -Variation, par formation, de la superficie anthropisée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variation du budget annuel consacré à la recherche sur la biodiversité dans le domaine forestier - Participation de l'Etat aux conventions relatives au domaine forestier



ECOSYSTEMES NON FORESTIERS

INDICATEURS	Indicateurs d'état	Indicateurs de pression	Indicateurs de réponse
Indicateurs physiques	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution des paramètres climatiques - Evolution de l' Indice de Qualité Inhérente au sol. - Variation de la superficie des terres arables - Variation de l'occupation du sol. - Variation de la richesse spécifique non domestiquée de l'écosystème agricole et de l'abondance relative - Variation de la liste des espèces endémiques - Variation du nombre de variétés cultivées et de races animales. - Variation du bilan hydrique du sol - Variation de la quantité d'eau emmagasinée dans des barrages - Variation de la qualité des eaux. - Variation des données climatiques. - Variation de la QIS (Qualité Inhérente au Sol) 	<ul style="list-style-type: none"> -Variation du taux d'érosion éolienne - Taux d'ensablement exprimé par les surfaces couvertes par les sables annuellement - Evolution du niveau piezométrique des nappes phréatiques - Qualité des eaux des nappes phréatiques - Variation du taux d'érosion éolienne - Evolution du niveau piezométriques dans les nappes phréatiques - Variation de la quantité de nitrates et des autres sels dans l'eau et le sol suite à l'utilisation excessive des engrais. - Variation de la quantité de pesticides utilisée par unité de surface et surface des terres traitées par les pesticides 	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution des superficies aménagées dans le cadre de la lutte contre l'ensablement. - Evolution des quantités d'eau de ruissellement régularisé - Evolution des superficies traitées dans le cadre de la conservation des eaux et des sols - Evolution des surfaces boisées / reboisées - Evolution du nombre de projets et d'actions incitatifs générateurs de revenus - Variation de la quantité utilisée de fumiers par unité de surface et des superficies des terres cultivées amendées avec des fumiers. - Variation du nombre et de la qualité des structures désignées pour la conservation des ressources phytogénétiques - Variation de la superficie des terres agricoles aménagées par rapport au potentiel des terres agricoles menacées



<p>Indicateurs biologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution de l'indice de végétation - Evolution de la surface occupée par la végétation/à la surface totale du pays - Evolution de la surface occupée par la végétation par rapport à la superficie des zones non forestières. - Evolutions de la richesse spécifique et des abondances relatives (floristique et faunistique) - Evolution des effectifs d'espèces de mammifères, de reptiles, d'oiseaux terrestres et de certains invertébrés d'intérêt écologique majeur. - Variation de la superficie des terres arables - Variation de l'occupation du sol. - Variation de la richesse spécifique non domestiquée de l'écosystème agricole et de l'abondance relative - Variation de la liste des espèces endémiques - Variation du nombre de variétés cultivées et de races animales. - Variation du nombre de variétés et de races introduites et améliorées génétiquement - Variation du nombre et des densités des espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées - Variation des superficies occupées par les variétés locales 	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution du taux de prélèvement de bois de feu par les populations locales - Evolution du taux des prélèvements de certaines espèces animales et végétales. - Evolution de la charge animale par catégorie de bétail et par grandes zones de parcours. -Variation du nombre total de la liste des espèces menacées. - Variation du nombre et des densités des espèces sauvages menacées - Variation du nombre de races animales et variétés locales menacées - Variation du nombre des races et variétés introduites utilisées aux dépens de races locales - Variation du nombre et des densités des ravageurs/maladies et l'ampleur de leurs dégâts sur les variétés et races locales. - Taux de réduction des rendements dus à l'extension des espèces envahissantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variation de la superficie concernée par les opérations de lutte intégrée. - Variation des superficies concernées par les projets d'amélioration pastorale. - Evolution du nombre des campagnes engagées en matières de santé animale au profit des races locales. - Evolution des superficies concernées par des programmes de lutte contre l'érosion des sols - Evolution des investissements publiques ou privés, consacrés au développement des races locales menacées et des cultivars - Evolution des investissements dans la recherche-développement et dans l'information sur l'agro-système
--------------------------------	---	--	---



Indicateurs socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution de la superficie utilisée pour l'agriculture et l'élevage. - Evolution de la part des revenus tirés de l'exploitation des ressources naturelles dans le revenu des ménages - Nombre et densités des espèces d'intérêt socio-économiques. - Variation de la contribution du secteur agricole au Produit Intérieur Brut national - Variation des effectifs par catégories de bétail - Variation de la production animale / végétale par région et pourcentage par rapport aux besoins du pays. - Variation du nombre d'emplois généré par le secteur agricole. - Variation du nombre des espèces améliorées. - Variation du nombre d'occasions de loisirs offertes aux populations et aux touristes 	<ul style="list-style-type: none"> - Variation des quantités de produits ligneux extraits du milieu par habitant - Variation du nombre et densité et d'habitants par km² vivant de l'agriculture/élevage dans ces zones. - Variation du bénéfice net du secteur agricole - Variation du nombre de personnes/familles dont l'économie ou la subsistance s'appuie sur l'agriculture / élevage - Evolution du degré d'implication du secteur privé dans le secteur agricole 	
Indicateurs de productivité	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution de l'indice de végétation - Variation de la richesse spécifique et de la densité des espèces ligneuses - Variation du taux de fertilité du sol - Variation de la richesse spécifique, des densités et des organismes vivants dans le sol - Variation des rendements annuels des variétés et races locales 	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution de la surcharge animale - Evolution des pertes des superficies des terres productives par l'érosion, l'ensablement ou l'urbanisation - Evolution du nombre d'espèces ravageuses et de l'ampleur des maladies - Variation des effectifs du cheptel pâturent dans les agro-systèmes 	



ECOSYSTEMES DES ZONES HUMIDES

INDICATEURS	Indicateurs d'état	Indicateurs de pression	Indicateurs de réponse
Indicateurs physiques	<ul style="list-style-type: none"> - Variation de la salinité - Variation de la température de l'eau - Variation de la teneur en chlorophylle a - Variation de la granulométrie et de la qualité du sédiment - Variation de l'étendue de la zone humide - Variation de la durée de la mise en eau - Niveau piézométrique des nappes phréatiques - Matière en suspension - Précipitations atmosphériques 	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en métaux lourds (eau, sédiments et organismes) - Teneur en azote et en phosphore (eau, sédiments) - Qualité bactériologique (eau, sédiments, organisme) - Nombre et débit des effluents se déversant dans les zones humides - Variation du taux des prélèvements d'eau - Variation du taux de sédimentation 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre et surface totale des zones humides effectivement protégées par rapport à la surface totale de ces milieux - Nombre et abondance des espèces menacées effectivement protégées par une quelconque réglementation - Mesures prises pour la conservation de la qualité et de la quantité des eaux et des sédiments
Indicateurs biologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Variation de la richesse spécifique - Variation de la structure des peuplements - Variation du nombre d'espèces autochtones et endémiques - Etendue des aires de répartition des espèces 	<ul style="list-style-type: none"> - Variation de la superficie anthropisée par rapport à celles restées naturelles. - Variation de la liste des espèces utilisées et l'évolution de leurs abondances - Variation du nombre et des densités des espèces menacées, vulnérables, en voie de disparition, disparues, endémiques, etc. - Variation de la liste des espèces introduites dans les zones humides 	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie des zones humides restaurées - Nombre des espèces aquatiques réhabilitées - Statut international des zones humides malgaches - Participation aux conventions relatives aux zones humides - Dépenses consacrées à la conception et à la mise en œuvre de plans d'aménagement des zones humides - dépenses consacrées à la recherche-développement dans les zones humides - dépenses consacrées à la
Indicateurs socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> - Variation du nombre d'emplois générés par les zones humides - Variation de la liste et des densités des populations de diverses espèces exploitées 	<ul style="list-style-type: none"> - Variation du rythme annuel d'extraction des produits des zones humides relativement au volume jugé durable. - Variation du bénéfice net - Utilisation des biens et services non commerciaux des zones humides 	<ul style="list-style-type: none"> - dépenses consacrées à la recherche-développement dans les zones humides - dépenses consacrées à la



Indicateurs de productivité	<ul style="list-style-type: none"> - Variation de la richesse spécifique et densités des oiseaux - Variation de la richesse spécifique et densités des amphibiens - Richesse spécifique et densités des poissons - Variation de la biomasse du phytoplancton - Variation de la biomasse, par unité de surface et par site, de la végétation terrestre. - Variation de la biomasse par unité de surface et par site des principales espèces pilotes 	<ul style="list-style-type: none"> - Variation des superficies drainée des zones humides - Variation du taux de croissance démographique des populations riveraines des zones riveraines - Variation du nombre de touristes/an et par site (ou par unité de surface) - Variation du nombre de tête de cheptel utilisant ces zones humides pour le pâturage ou pour l'abreuvement - Variation des surfaces de terres agricoles adjacentes - Variation de la fragmentation et de la perte de l'habitat - Variation du nombre de barques/pêcheurs, ramasseurs exploitant le site 	<p>sensibilisation/éducation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investissements en matière de développement écotouristique dans et autour des zones humides
-----------------------------	--	--	--



ECOSYSTEMES MARINS ET COTIERS

INDICATEURS	Indicateurs d'état	Indicateurs de pression	Indicateurs de réponse
Indicateurs physiques	<ul style="list-style-type: none"> - Variation de la salinité - Variation de la température de l'eau - Variation de la teneur en chlorophylle a - Variation de la granulométrie et de la qualité du sédiment - Variation de l'étendue de la zone humide - Variation de la durée de la mise en eau - Niveau piézométrique des nappes phréatiques - Matière en suspension 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantité du sable extrait/site/an - Quantité d'azote et de phosphore - Qualité bactériologique de la zone littorale (eaux, sédiments et organismes) - Concentration des métaux lourds (eau, sédiments et organismes) - Contaminants organiques (hydrocarbures, phénols, pesticides et détergents) - Qualité et la quantité des Déchets des Activités de Soins (DSA) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'espèces menacées effectivement protégées/nombre total des espèces menacées - Nombre et superficie de zones marines effectivement protégées - Diversification des produits valorisés de la pêche - Valorisation des espèces et des espaces peu ou pas utilisés ou utilisés de façon inadéquate - Taux de consommation des produits de la pêche par habitant/an - Programmes et budgets relatifs à la réhabilitation/ restauration de la biodiversité marine
Indicateurs biologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Variation de la Richesse spécifique des peuplements - Variation de la Structure des peuplements - Stocks des différentes espèces exploitées et leur structure par âge - Superficie des sites et la production aquacole - Nombre d'espèces endémiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantité des ressources halieutiques extraites par espèce et par an - Nombre d'espèces introduites et nuisibles - Nombre de bateaux / embarcations / ramasseurs - Nombre et densités des espèces menacées et vulnérables - Taux de dégradation des habitats disponibles 	<ul style="list-style-type: none"> - Valorisation de certains milieux fermés pour l'élevage - Mesures pour limiter l'impact des rejets domestiques et industriels sur l'environnement marin et ses milieux connexes - Mesures pour diminuer la pression de pêche sur les ressources halieutiques



Indicateurs socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> - Contribution du secteur des pêches maritimes au PIB national - Superficie destinée à la production halieutique - Liste et densités relatives des espèces ayant un intérêt socio-économique - Nombre d'emplois généré par le secteur des pêches maritimes - Diversité de l'industrie halieutique locale 	<ul style="list-style-type: none"> - Rythme annuel d'extraction des produits halieutiques relativement au volume jugé durable - Bénéfice net - Nombre d'espèces menacées - Utilisation des biens et services non commerciaux de la mer - Nombre de pêcheurs/familles vivant du secteur des pêches maritimes et de l'aquaculture 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures pour limiter les pratiques illicites en matière d'utilisation de divers éléments de la biodiversité marine - Mesures pour renforcer le contrôle des circuits informels de commercialisation des produits de la pêche, aussi bien en mer qu'en terre - Budgets consacrés à la recherche-développement dans le domaine de la biodiversité marine y compris celui de l'aquaculture (ayant un rôle socio-économique)
Indicateurs de productivité	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution de l'indice de végétation - variation de la richesse spécifique et de la densité des espèces ligneuses - variation du taux de fertilité du sol. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution de la surcharge animale - Evolution des pertes des superficies des terres de parcours - Diminution des surfaces des terres productives par l'érosion, l'ensablement ou l'urbanisation - Evolution du nombre d'espèces ravageuses et de l'ampleur des maladies 	<ul style="list-style-type: none"> - Budgets consacrés à la sensibilisation/éducation/écotourisme - Mesures d'urgence en matière de protection de la biodiversité marine



