



4115, rue Sherbrooke ouest, bureau 310
Westmount, Québec H3Z 1K9
Tél. : 514.481.3401
Télé. : 514.481.4679
eem.ca

Étude d'impact environnemental et social du projet d'extension de la mine CBG

Chapitre 4 - Étude des impacts sur le milieu biologique

DECEMBRE 2014
NUMERO DE PROJET : 13EAO039

PREPARE POUR :

Compagnie des Bauxites de Guinée

TABLE DES MATIERES MAITRESSE

CHAPITRE 1 - CONTEXTE DE L'ETUDE D'EVALUATION D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET D'EXTENSION.....	1-1
CHAPITRE 2 - ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE.....	2-1
CHAPITRE 3 - ETUDE DE BASE BIOLOGIQUE.....	3-1
CHAPITRE 4 - ETUDE DES IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE.....	4-1
CHAPITRE 5 - ETUDE DE BASE DU MILIEU SOCIAL.....	5-1
CHAPITRE 6 - CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES....	6-1
CHAPITRE 7 - ETUDE D'IMPACT SOCIAL.....	7-1
CHAPITRE 8 - RAPPORT DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES DROITS HUMAINS.....	8-1
CHAPITRE 9 - EVALUATION DES IMPACTS CUMULATIFS.....	9-1
CHAPITRE 10 - PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....	10-1

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 4 - ÉTUDE DES IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE	4-1
4.1 Introduction	4-1
4.1.1 Description du Projet.....	4-1
4.1.2 Buts de l'étude	4-1
4.1.3 Zones d'étude	4-2
4.1.4 Participants.....	4-2
4.1.4.1 CBG	4-3
4.1.4.2 ÉEM	4-3
4.2 Cadre légal	4-4
4.2.1 Cadre légal guinéen	4-4
4.2.1.1 Introduction	4-4
4.2.1.2 Code de protection de la faune sauvage	4-5
4.2.2 Plans d'action stratégiques élaborés par le gouvernement guinéen ..	4-7
4.2.3 Monographie nationale sur la biodiversité de la Guinée	4-8
4.2.4 Conventions et ententes internationales ratifiées par la Guinée	4-8
4.2.5 Normes de performance de la Société Financière Internationale (SFI)	4-10
4.2.6 Principes de l'Équateur	4-11
4.3 État initial du milieu récepteur	4-12
4.4 Méthodologie de l'étude d'impact biologique	4-14
4.4.1 Identification des impacts	4-14
4.4.2 Les composantes valorisées de l'écosystème	4-14
4.4.3 Évaluations des impacts	4-15
4.4.4 Mesures d'atténuation	4-15
4.4.5 Impacts résiduels	4-15
4.4.6 Impacts cumulatifs	4-16

4.4.7	Mesures de suivi.....	4-16
4.5	Identification des impacts	4-17
4.5.1	Introduction.....	4-17
4.5.2	Sources d'impacts potentiels	4-17
4.5.2.1	<i>Augmentation de l'extraction de la bauxite</i>	<i>4-17</i>
4.5.2.2	<i>Augmentation du transport de la bauxite de Sangarédi à Kamsar.....</i>	<i>4-19</i>
4.5.2.3	<i>Augmentation du broyage et séchage de la bauxite à Kamsar.....</i>	<i>4-20</i>
4.5.2.4	<i>Augmentation du transport maritime de la bauxite à partir de Kamsar</i>	<i>4-20</i>
4.5.3	Définitions et estimations de l'intensité des types d'impacts pour l'évaluation.....	4-21
4.5.3.1	<i>Perte d'habitat.....</i>	<i>4-21</i>
4.5.3.2	<i>Fragmentation</i>	<i>4-21</i>
4.5.3.3	<i>Pollution de l'air.....</i>	<i>4-22</i>
4.5.3.4	<i>Bruit et vibrations</i>	<i>4-27</i>
4.5.3.5	<i>Pollution de l'eau.....</i>	<i>4-28</i>
4.5.3.6	<i>Éclairage.....</i>	<i>4-28</i>
4.5.3.7	<i>Présence humaine</i>	<i>4-28</i>
4.5.3.8	<i>Collisions</i>	<i>4-29</i>
4.5.3.9	<i>Pression anthropique induite.....</i>	<i>4-29</i>
4.5.3.10	<i>Espèces invasives.....</i>	<i>4-29</i>
4.6	Les composantes valorisées de l'écosystème (CVÉ).....	4-30
4.6.1	Introduction.....	4-30
4.6.2	Espèces biologiques importantes.....	4-30
4.6.2.1	<i>Principes.....</i>	<i>4-30</i>
4.6.2.2	<i>Espèces de première priorité</i>	<i>4-34</i>
4.6.2.3	<i>Espèces de seconde priorité.....</i>	<i>4-37</i>
4.6.3	Habitats biologiques importants.....	4-40
4.6.3.1	<i>Introduction</i>	<i>4-40</i>
4.6.3.2	<i>Aires protégées par la loi et aires reconnues par la communauté internationale</i>	<i>4-41</i>
4.6.3.3	<i>Habitats critiques.....</i>	<i>4-45</i>
4.6.3.4	<i>Habitats naturels.....</i>	<i>4-51</i>

4.6.3.5	<i>Habitats modifiés</i>	4-53
4.6.4	Ressources biologiques.....	4-53
4.6.4.1	<i>Introduction</i>	4-53
4.6.4.2	<i>Les poissons du Rio Nuñez</i>	4-54
4.6.4.3	<i>La viande de brousse</i>	4-54
4.6.4.4	<i>Le bois de chauffe</i>	4-55
4.7	Analyses des Impacts	4-56
4.7.1	Introduction.....	4-56
4.7.2	Espèces biologiques importantes.....	4-56
4.7.3	Habitats biologiques importants.....	4-56
4.7.3.1	<i>Estuaire du Rio Nuñez – Habitat Critique</i>	4-56
4.7.3.2	<i>Forêts galeries de Sangarédi – Habitat Critique</i>	4-57
4.7.3.3	<i>Corridor du Cogon – Habitat Critique</i>	4-61
4.7.3.4	<i>Habitats Naturels</i>	4-62
4.7.4	Ressources biologiques.....	4-64
4.7.4.1	<i>Poissons de l'estuaire du Rio Nuñez</i>	4-64
4.7.4.2	<i>Viande de brousse</i>	4-65
4.7.4.3	<i>Bois de chauffe</i>	4-66
4.7.5	Présentation sommaire des impacts potentiels et résiduels	4-66
4.8	Mesures d'atténuation	4-75
4.8.1	Considérations générales.....	4-75
4.8.2	Mesures générales.....	4-76
4.8.2.1	<i>Reconnaissance de l'importance placée sur la biodiversité</i>	4-76
4.8.2.2	<i>Reconnaissance de la situation générale de la biodiversité dans les zones d'étude</i>	4-77
4.8.3	Études supplémentaires.....	4-78
4.8.3.1	<i>Étude supplémentaire pour la zone de déposition des sédiments dragués (Kamsar)</i>	4-78
4.8.3.2	<i>Étude supplémentaire sur le réseau de routes minières (Sangarédi)</i>	4-78
4.8.3.3	<i>Études supplémentaires de botanique (Sangarédi)</i>	4-79
4.8.3.4	<i>Études supplémentaire pour les vautours En Danger (Sangarédi)</i>	4-79
4.8.3.5	<i>Étude supplémentaire pour le lézard Hemidactylus</i>	

<i>kundaensis</i>	4-80
4.8.3.6 <i>Collection d'observations annexes sur la biodiversité</i>	4-80
4.8.4 Mesures spécifiques	4-81
4.8.4.1 <i>Mesures générales d'évitement des habitats</i>	4-81
4.8.4.2 <i>Mesures lors du défrichage (partout mais surtout Sangarédi) ...</i>	4-81
4.8.4.3 <i>Mesures associées aux travaux près de ruisseaux et autres éléments d'eau de surface (Sangarédi)</i>	4-83
4.8.4.4 <i>Mesures pour le bruit (surtout Sangarédi)</i>	4-83
4.8.4.5 <i>Mesures pour la poussière et la qualité de l'air (partout).....</i>	4-84
4.8.4.6 <i>Mesures pour l'illumination (partout)</i>	4-84
4.8.4.7 <i>Mesures concernant le dragage (Kamsar).....</i>	4-85
4.8.4.8 <i>Construction de convoyeurs et de l'extension du quai (Kamsar)</i>	4-86
4.8.4.9 <i>Mesures pour éviter des collisions entre les animaux et les navires (Kamsar)</i>	4-86
4.8.4.10 <i>Mesures pour éviter les collisions entre les animaux et les véhicules (Sangarédi)</i>	4-87
4.8.4.11 <i>Mesures concernant les espèces invasives</i>	4-88
4.8.4.12 <i>Mesures de réhabilitation (partout mais surtout Sangarédi)....</i>	4-88
4.8.5 Plans de gestion et d'action pour la protection de la biodiversité....	4-89
4.8.5.1 <i>Mesures requises selon la Norme 6 de la SFI.....</i>	4-89
4.8.5.2 <i>Élaboration d'un plan de réhabilitation des mines (Sangarédi) ..</i>	4-90
4.8.5.3 <i>Élaboration d'un plan de gestion des chemins miniers pour la chasse à la viande de brousse</i>	4-92
4.8.5.4 <i>Élaboration d'un plan de gestion des chemins miniers pour la récolte de bois de chauffe</i>	4-93
4.8.5.5 <i>Élaboration d'un plan de protection des forêts (Sangarédi).....</i>	4-94
4.8.5.6 <i>Élaboration d'un plan de protection de la végétation des bowals</i>	4-95
4.8.5.7 <i>Élaboration d'un plan de protection du corridor du Cogon</i>	4-96
4.8.5.8 <i>Élaboration d'un plan de protection de l'estuaire du Rio Nuñez .</i>	4-97
4.8.6 Mesures de communication	4-98
4.8.6.1 <i>Rapport annuel de l'inspecteur environnemental.....</i>	4-98
4.8.6.2 <i>Communications avec le public</i>	4-99
4.9 Mesures de suivi.....	4-100
4.9.1 Introduction.....	4-100
4.9.2 Rapports	4-100
4.9.3 Primates à Sangarédi	4-100

4.9.4 Hippopotames à Sangarédi	4-101
4.9.5 Dauphins à bosse à Kamsar	4-102
4.9.6 Révisions.....	4-103
4.10 Liste de références	4-104

ANNEXES

- ANNEXE 4-1 : Détails sur le cadre légal
- ANNEXE 4-2 : Norme de performance 6 de la SFI
- ANNEXE 4-3 : Détails sur les espèces importantes
- ANNEXE 4-4 : Tableau de calcul des impacts

LISTE DES FIGURES

Figure 4-1 Description de Rio Kapatchez	4-43
Figure 4-2 Cadre national et international	4-75

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4-1 Niveaux d'impact sur la végétation de dépôt de poussières	4-24
Tableau 4-2 Espèces de première priorité.....	4-35
Tableau 4-3 Espèces de seconde priorité.....	4-37
Tableau 4-4 Sommaire des impacts.....	4-68

LISTE DES CARTES

Carte 4-1 Carte de l'habitat critique de l'estuaire du Rio Nuñez	4-47
Carte 4-2 Carte de l'habitat critique : Forêts galeries dans la région de Sangarédi	4-49
Carte 4-3 Carte de l'habitat critique Corridor du Cogon	4-50
Carte 4-4 Forêts galeries à proximité des nouvelles zones minières	4-58
Carte 4-5 Recul de 500m autour des forêts galeries – exemples de corridors	4-60
Carte 4-6 Zones de concentration d'espèces importantes	4-61
Carte 4-7 Distribution des bowals à Sangarédi	4-63

SIGLES ET ACRONYMES

°C : Degré Celsius

AMC : Alliance Mining Commodities Ltd.

ANAIM : Agence Nationale d'Aménagement des Infrastructures Minières

APA : Laboratoire Archéologie et Peuplement de l'Afrique

APAÉ : Association des parents et amis d'élèves

BGÉÉE : Bureau Guinéen d'Études et d'Évaluation Environnementale

BM : Banque Mondiale

BPII : Bonnes pratiques industrielles internationales

C/P : Campements et les ports de pêche artisanale

CA : Chiffre d'affaires

CBG : Compagnie des Bauxites de Guinée

CCME : Conseil canadien des ministres de l'environnement / *Canadian Council of Ministers of the Environment*

- CDD :** Contrat de durée déterminée
- CDI :** Contrat de durée indéterminée
- CÉCI :** Centre d'études et de coopération internationale
- CECIDE :** Centre du Commerce International pour le Développement
- CEDEAO :** Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
- CFB :** Chemin de Fer de Boké
- CITES :** *Convention on International Trade of Endangered Species*
- CMG :** Chambre des Mines de Guinée
- CoPSAM :** Comité Préfectoral de Suivi des Activités des Miniers
- CPD :** Comité Préfectoral de Développement
- CPÉ :** Consultation et participation éclairées
- CR :** Commune rurale
- CRD :** Commune rurale de développement
- CSA :** Centre de santé amélioré
- CU :** Commune urbaine
- CVÉ :** Composante valorisée de l'écosystème
- dB :** Décibel
- dBA :** Décibel de pondération A
- dBZ :** Décibel linéaire
- DPUHC :** Direction préfectorale de l'urbanisme de l'habitat et de la construction
- DUDH :** Déclaration universelle des droits de l'homme
- ÉDG :** Électricité de Guinée
- EGIDH :** Guide d'évaluation et de gestion de l'impact sur les droits de l'homme

ÉIE :	Étude d'impact environnemental
ÉIES :	Étude d'impact environnemental et social
ÉIS :	Étude d'impact social
EPA :	<i>Environmental Protection Agency</i> des États-Unis
EPT :	Éphéméroptères, plécoptères et trichoptères
ETAE :	Eaux tropicales de l'Atlantique Est
FEL 1 :	Étude économique préalable
FEL 2 :	Étude de préfaisabilité
FEL 3 :	Étude d'ingénierie détaillée
GAC :	Guinea Alumina Corporation
GdG :	Gouvernement de Guinée
GES :	Gaz à effet de serre
GNF :	Franc guinéen
GPS :	<i>Global Positioning System</i>
GTP :	<i>Ground truth point methodology</i>
Ha :	Hectare
HAP:	Hydrocarbure aromatique polycyclique
HFO :	<i>Heavy fuel oil</i>
HP :	<i>Horsepower</i>
HSE :	Hygiène, sécurité, environnement
IBA :	<i>Important Bird Area</i>
ICMM :	Conseil International des Mines et des Métaux
IFC :	<i>International Finance Corporation</i>

IFI :	Institutions financières internationales
ITIE :	Initiative pour la Transparence des Industries Extractives
IUCN :	<i>International Union for Conservation of Nature / Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)</i>
km :	Kilomètre
km² :	Kilomètre carré
LA_{eq} :	Niveau de pression sonore équivalent (dBA)
L_{eq} :	Niveau de pression sonore équivalent (dB)
m³ :	Mètre cube
m³/h :	Mètre cube à l'heure
ml :	Millilitre
MDDEP :	Ministère de développement durable, de l'environnement et des parcs du Québec, maintenant connu sous le nom Ministère du développement durable, de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques
MDT :	Matières dissoutes totales
MME :	Ministère des Mines et de l'Énergie
MTPA :	Millions de tonnes par année
MW :	Megawatt
N/A :	Ne s'applique pas
NP :	Norme de performance (SFI)
NSP :	Ne s'applique pas
OCDE :	Organisation de Coopération et de Développement Économique
OIT :	Organisation internationale du Travail

- OMS :** Organisation mondiale de la Santé
- ONG :** Organisme non-gouvernemental
- ONU :** Organisation des Nations-Unies
- OSC :** Organisations de la société civile
- OUA :** Organisation de l'unité africaine
- PACV :** Programme d'appui aux organisations villageoises
- PAI :** Plan annuel d'investissement
- PARC :** Plan d'action de réinstallation et de compensation
- PCB :** Plan de conservation de la biodiversité
- PDL :** Plan de développement local
- PEPP :** Plan d'engagement des parties prenantes
- PÉV :** Programme élargi de vaccination
- PGES :** Plan de gestion environnementale et sociale
- PIDCP :** Pacte international relatif aux droits civils et politiques
- PIDESC :** Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels
- PK :** Point kilométrique
- PM₁₀ :** Particules en suspension dans l'air d'un diamètre égal ou inférieur à 10 micromètres
- PM_{2,5} :** Particules en suspension dans l'air d'un diamètre égal ou inférieur à 2,5 micromètres
- PMH :** Pompe à motricité humaine
- PP :** Parties prenantes
- PRCB :** Projet de renforcement des capacités de Boké

PSE :	Responsabilité sociale des entreprises
QSE :	Qualité, sécurité, environnement
RAP :	<i>Rapid Assessment Program / Rapid Biological Assessment</i>
RTA :	Rio Tinto Alcan
SAG :	Société Aurifère de Guinée
SDT :	Solides dissous totaux
SEG :	Société des Eaux de Guinée
SFI :	Société Financière Internationale / <i>International Finance Corporation (IFC)</i>
SIG :	Système d'information géographique
SNAPE :	Service national des points d'eau
SO_x :	Oxydes de soufre
SP :	Sous-préfecture
SSC :	<i>Species Survival Commission (UICN)</i>
SSE :	Santé, sécurité, environnement
SST :	Solides en suspension totaux
TDR :	Termes de référence
TDS :	<i>Total dissolved solids (SDT)</i>
TPE :	Très petite entreprise
TPH :	Tonne par heure
TSP :	Particules totales en suspension dans l'air
TSS :	<i>Total suspended solids (SST)</i>

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature / *International Union for Conservation of Nature (IUCN)*

UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture

UniGE : Université de Genève

WHO : *World Health Organization / Organisation mondiale de la Santé (OMS)*

ZÉE : Zone économique exclusive de la Guinée

ZICO : Zone importante pour la conservation des oiseaux

CHAPITRE 4 - ETUDE DES IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

4.1 Introduction

4.1.1 Description du Projet

Le Projet d'extension de la mine CBG est décrit dans le Chapitre 1.

La gestion efficace des risques et impacts liés à la réalisation du Projet exige la mise en œuvre d'une Étude d'Impact Environnemental et Social (ÉIES) complète, qui couvre et évalue les risques et impacts potentiels de toutes les opérations et phases du Projet.

4.1.2 Buts de l'étude

L'étude d'impact biologique fait suite à une série de travaux préparatoires à la mise en œuvre du Projet d'extension de la CBG, notamment l'étude biologique de base, réalisée dans la zone d'impact du Projet dans le courant des années 2013/2014 (Chapitre 3). Cette étude d'impact biologique prend également en compte certains des résultats de l'étude d'impact physique du Projet qui a été réalisée dans la première moitié de l'année 2014 (Chapitre 2).

Le Rapport de cadrage pour l'étude des impacts environnementaux et sociaux du Projet d'extension de la mine CBG produit par ÉEM en novembre 2013 détaille les termes de référence pour les études. Les Termes de référence ont été approuvés par le Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts le 8 novembre 2013 et le Rapport de cadrage final remis au BGÉE le 5 décembre 2013.

L'objectif principal de l'étude d'impact biologique est d'analyser les impacts potentiels d'une augmentation de production de la bauxite et des installations de support sur les composantes biologiques qui se retrouvent dans la zone d'influence du Projet. Elle décrit également les mesures d'atténuation à mettre en place pour réduire les impacts négatifs ou pour bonifier ou optimiser les bénéfiques du Projet lorsque les impacts sont positifs.

Plus spécifiquement les objectifs de l'étude d'impact biologique furent :

- De travailler en collaboration étroite avec les équipes techniques de la CBG (cellule Extension) et, dans la mesure du possible, avec ses sociétés sous-traitantes, afin de connaître les options liées aux différentes phases du Projet d'extension et donner des avis sur les alternatives rapidement ;
- De travailler en collaboration étroite avec les autres disciplines de l'ÉIES pour assurer la qualité des évaluations d'impacts et déterminer des mesures d'atténuation réalistes et compatibles ;
- De s'assurer que les normes de la SFI et les lois Guinéennes soient prises pleinement en considération ;
- D'évaluer les impacts d'une manière rigoureuse et avec les données les plus récentes possible ; et
- De proposer des mesures d'atténuation susceptibles de protéger l'environnement naturel dans les zones d'études.

L'Étude d'Impact Environnemental et Social (ÉIES) inclut l'élaboration d'un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) afin de permettre une mise en œuvre cohérente des différentes mesures d'atténuation/bonification proposées afin de favoriser une gestion durable du Projet, au bénéfice du promoteur, de l'environnement naturel et des communautés hôtes.

4.1.3 Zones d'étude

Les zones d'études ont été décrites d'une façon générale dans le Chapitre 1. Quelques précisions spécifiques aux études biologiques sont abordées dans le Chapitre 3.

4.1.4 Participants

L'équipe de réalisation du Projet d'ÉIES est décrite d'une façon générale dans le Chapitre 1.

Pour cette étude d'impact biologique les personnes clefs étaient :

4.1.4.1 CBG

Stéphane Dallaire – Responsable du service Hygiène, Sécurité, Environnement, Relations communautaires du Projet d'extension de la CBG, contact principal de l'équipe biologique d'ÉEM auprès d'ÉEM.

4.1.4.2 ÉEM

Eric Muller – Chef des études environnementales

ÉEM a la responsabilité générale des études, des rapports et de la gestion de l'ÉIES.

4.2 Cadre légal

Le Rapport de cadrage pour l'étude des impacts environnementaux et sociaux du Projet d'extension de la mine CBG produit par ÉEM en novembre 2013 détaille le cadre légal et les normes applicables à l'ÉIES du point de vue Guinéen et international. Ces informations sont reprises dans le Chapitre 1 de l'ÉIES.

Les informations plus détaillées ci-dessous traitant principalement des aspects biologiques viennent en partie de la *Monographie nationale sur la biodiversité de la Guinée* (1997) (Chapitre 13-1-3) et le *Rapport de la Cour suprême de Guinée sur le droit pénal de l'environnement* (tel que rapporté dans les *Actes de la Réunion constitutive du comité sur l'environnement de l'AHJUCAF École Régionale Supérieure de la Magistrature de l'OHADA Porto-Novo (Bénin)*, 2008). Le cadre légal biologique est présenté en plus de détails dans l'Annexe 4-1.

4.2.1 Cadre légal guinéen

4.2.1.1 Introduction

Selon le *Rapport de la Cour suprême de Guinée sur le droit pénal de l'environnement* (2008), les autorités légales guinéennes ont de larges pouvoirs pour protéger l'environnement.

Les principaux éléments du cadre légal applicables au Projet et ayant une importance du point de vue biologique sont les suivants:

- *Code de la Protection et de la Mise en Valeur de l'Environnement* (ou *Code de l'environnement*) – établit le cadre national de gestion des ressources naturelles et prévoit des mécanismes pour minimiser les impacts environnementaux délétères, dont la réalisation d'ÉIES ;
- Loi L/96/010/An du 22 juillet 1996 portant sur la réglementation des taxes à la pollution applicables aux établissements classés ;
- Décret présidentiel N° 199/PRG/SGG/89 codifiant les Études d'Impact sur l'Environnement (novembre 1989) – établit les exigences de réalisation d'ÉIES pour certaines typologies de projets, dont les ports, les centrales électriques, les mines, etc. ;

- Le décret 201/PRG/SGG/89 du 8 novembre 1989 portant sur la préservation du milieu marin ;
- Arrêté N° 990/MRNE/SGG/90 – établit les procédures et la méthodologie pour la réalisation d'une ÉIES ;
- Arrêté N° A/2013/474/MEEF/CAB portant sur l'adoption du Guide général d'évaluation environnementale – établit la structure, les exigences de contenu et les séquences de mise en œuvre des ÉIES ;
- Loi L/95/036/CTRN du 30 juin 1995, portant sur le *Code minier de la République de Guinée* – encadre la recherche, l'exploitation, le commerce et la transformation reliés à l'activité minière au pays, en se référant au code de l'environnement ;
- *Code de l'eau*, établi en vertu de la Loi L/94/005/CTRN – encadre la gestion des ressources hydriques au pays ;
- *Code forestier* (Loi L/99/013/AN, 1999) – établit le cadre de gestion des ressources forestières ;
- Le *Code de protection de la faune sauvage et réglementation de la chasse* (Loi L/99/038/AN) ;
- Le *Code minier* (Loi L/2011/006/CNT) ;
- La loi-cadre sur les activités de la pêche en eau douce (L/96/067/AN du 22 juillet 1996) ; et
- *Code pastoral* – établit les modalités d'utilisation des terres et ressources à des fins de pâturage.

Le code sur la protection de la faune est particulièrement important pour l'étude d'impact biologique. Il est donc décrit de manière plus détaillée dans la section suivante.

4.2.1.2 *Code de protection de la faune sauvage*

La loi L/99/038/AN adoptant et promulguant le *Code de protection de la faune sauvage et réglementation de la chasse* date de 1998.

Parmi les principes du code il faut retenir :

« La faune sauvage constitue un patrimoine d'intérêt général. Sont ainsi reconnus son intérêt économique, alimentaire et social, ainsi que sa valeur scientifique, esthétique, récréative et éducative.

Il est du devoir de chacun de contribuer à son maintien ou à son développement.

La préservation de la faune sauvage est assurée par tous moyens appropriés, y compris la protection des milieux et des espèces végétales qui lui sont nécessaires. Est également assurée l'éducation de l'ensemble de la population, tant par l'enseignement scolaire que par tous les moyens audio-visuels destinés à susciter une prise de conscience nationale de la nécessité de ladite préservation.

La faune est une richesse renouvelable dont il faut assurer la conservation en la plaçant dans des conditions favorables de milieu et de gestion.

Chaque espèce animale fait partie intégrante du patrimoine national. À ce titre, elle doit être protégée.

...

La préservation, le maintien ou le rétablissement d'une diversité suffisante de milieux et d'habitats indispensables à la vie sauvage est également une obligation nationale. Le milieu dans lequel évolue la faune sauvage est normalement voué aux activités agricoles, pastorales, forestières, aquatiques ou marines.

Des mesures particulières de protection des biotopes peuvent être appliquées sur une partie du territoire national, chaque fois que l'état de certaines espèces animales le justifie.»

Une partie importante de la loi traite de la protection des espèces :

« Article 42 : Toutes les espèces animales doivent être protégées. Celles dont l'état des populations le permet peuvent être exploitées par la chasse selon les règles de gestion assurant le maintien ou le développement des effectifs.

Article 47 : Tous les animaux particulièrement rares ou menacés d'extinction, dont la liste est fixée par décret d'application du présent Code sont, intégralement protégés sur toute l'étendue du territoire national. Cette liste peut être modifiée par décret, pris sur proposition conjointe des

autorités ministérielles chargées de la chasse et de la recherche scientifique.

La chasse et la capture des animaux des espèces intégralement protégées, y compris celles des jeunes et le ramassage des œufs, sont formellement interdites. Une dérogation peut être accordée aux détenteurs de permis scientifiques de chasse et de capture.

Article 56 : Tous les animaux des espèces partiellement protégées, dont la liste est fixée par un décret d'application du présent Code, doivent faire l'objet d'une autorisation avant toute action de chasse. Cette autorisation est mentionnée sur le permis de chasse. »

Certaines des espèces trouvées dans les zones d'étude de l'ÉIES sont soit intégralement protégées (par ex. le chat doré et le chimpanzé), soit partiellement protégées (par ex. le serval, le porc-épic, et l'hippopotame) par la législation Guinéenne.

4.2.2 Plans d'action stratégiques élaborés par le gouvernement guinéen

Plusieurs plans d'action stratégiques élaborés par le Gouvernement de Guinée seront aussi à prendre en compte dans le déploiement du Projet. Ces plans représentent le cadre administratif principal pour assurer une prise en compte des enjeux environnementaux prioritaires sur le territoire. Parmi ceux dont les orientations et objectifs sont pertinents à la réalisation de l'étude et à la mise en œuvre du Projet, on retrouve les plans suivants:

- *Plan d'action national pour l'Environnement (PNAE) ;*
- *Plan d'action forestier national (PAFN) ;*
- *Plan directeur d'aménagement forestier des mangroves (SDAM) ;*
- *Plan d'action national d'adaptation aux changements climatiques (PANA-CC) ;*
- *Plan d'action national sur la diversité biologique ; et*

- *Plan d'action national de lutte contre la désertification* (PANL-LCD).

Ces plans sont décrits dans l'Annexe 4-1.

4.2.3 Monographie nationale sur la biodiversité de la Guinée

La *Monographie nationale sur la biodiversité de la Guinée* (1997) est un document important à plusieurs points de vue. La monographie fait suite à la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement tenue à Rio de Janeiro en juin 1992 et les obligations sous la Convention des Nations Unies sur la Diversité biologique. Elle présente une première approche pour un plan d'action national pour la biodiversité, repris ensuite dans la stratégie et le plan d'action de 2001-2002 décrit ci-dessus. C'est aussi une compilation utile de l'information disponible à l'époque sur le statut des espèces en Guinée. Les listes dans la monographie auraient besoin d'être mises à jour, car les connaissances et les statuts évoluent rapidement en matière de biodiversité. Néanmoins, la monographie reste un document utile sur les statuts guinéens des espèces et les statuts mentionnés sont considérés dans cette étude.

4.2.4 Conventions et ententes internationales ratifiées par la Guinée

Selon le *Rapport de la Cour suprême de Guinée sur le droit pénal de l'environnement* (2008) :

« La loi fondamentale de la République de Guinée admet le principe de la primauté du droit international sur le droit interne.

Son article 79 dispose en effet que « les traités ou accords régulièrement approuvés ou notifiés ont dès leur publication une autorité supérieure à celle des lois sous réserve de réciprocité.

Pour la mise en œuvre de ce principe par les acteurs étatiques notamment le législateur et le Juge, la République de Guinée adopte le monisme c'est-à-dire l'unité de principe entre ordre juridique interne et international, ce

qui a pour effet de rechercher la conformité entre le droit interne et le droit international en procédant à des amendements ou modifications des textes législatifs et réglementaires. Autant dire que les conventions internationales ratifiées dans le domaine de l'environnement et contenant des dispositions pénales s'imposent à la législation pénale guinéenne et qu'elles sont intégrées à nos textes. »

Les conventions internationales ratifiées par la Guinée et les ententes qui ont des implications possibles sur les aspects biologiques de l'ÉIES du Projet d'extension sont les suivantes :

- *Convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer* (OMI - Londres, 1954) ;
- *Convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les hydrocarbures et amendements* (OMI - Londres, 1967) ;
- *Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel* (UNESCO - Paris, 1972) ;
- *Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction* (CITES) (Washington, 1973 – amendée Bonn, 1979) ;
- *Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage* (Bonn, 1979) ;
- *Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie* (AEWA) (la Haye, 1995) ;
- *Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre* (Abidjan, 1981) ;
- *Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles* (Alger, 1968 révisée en 2003) ;
- *Convention des Nations Unies sur le droit de la mer* (Montego Bay, 1982) ;
- *Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat de la sauvagine* (Ramsar, 1971) ;
- *Convention sur la lutte contre la désertification* (ONU - Paris, 1994) ;

- *Union Internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources naturelles* (Fontainebleau, 1948) ;
- *Convention des Nations Unies sur la diversité biologique* (ONU - Nairobi, 1991) ;
- *Initiative de transparence des industries extractives* (ITIE) ;
- *Le nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique* (NEPAD) volet environnement de l'Union Africaine ; et
- La Politique environnementale de la CEDEAO.

Ces accords ou ententes sont décrits dans l'Annexe 4-1.

4.2.5 Normes de performance de la Société Financière Internationale (SFI)

La conformité aux Normes de performance de la Société Financière Internationale (SFI) sur la durabilité sociale et environnementale (Société Financière Internationale, Normes de performance en matière de durabilité environnementale et sociale, 1^{er} janvier 2012) est une pierre d'assise du rapport d'ÉIES, ainsi que les Principes de l'Équateur pour la gestion des impacts environnementaux et sociaux des projets d'investissement international.

Les normes de performance de la SFI établissent des critères essentiels en matière de durabilité sociale et environnementale pour accéder aux capitaux internationaux. L'ensemble de huit normes opérationnelles exige que des systèmes de gestion environnementale et sociale soient développés, mis en œuvre et suivis pour s'assurer que toutes les phases du projet gèrent efficacement et systématiquement les risques et impacts relatifs aux thèmes fondamentaux du développement durable. Pour chacun de ces thèmes, des critères méthodologiques particuliers, des sujets essentiels et des principes de support sont établis comme cadre du processus. Les thèmes applicables à l'étude d'impacts biologique sont les suivants :

- Norme de performance 1 : Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux ;
- Norme de performance 3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution ; et
- Norme de performance 6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes.

Les Normes de performance 1 et 3 traitent de principes généraux qui ont des applications pour la biologie, mais la Norme 6 traite spécifiquement des questions biologiques. Pour cette raison la Norme 6 est décrite en plus de détails dans l'Annexe 4-2.

Les objectifs de la Norme 6 sont :

- Protéger et conserver la biodiversité ;
- Maintenir les bienfaits découlant des services écosystémiques ; et
- Promouvoir la gestion durable des ressources naturelles vivantes par l'adoption de pratiques qui intègrent les besoins de conservation et les priorités en matière de développement.

4.2.6 Principes de l'Équateur

Le projet a également été élaboré de manière à respecter les Principes de l'Équateur (Equator Principles III, 2011), qui établissent un cadre normatif pour la prise en compte des obligations de responsabilité sociale et de gestion environnementale pour les demandes de financement international.

4.3 État initial du milieu récepteur

L'état initial du milieu récepteur a été établi sur la base d'études antérieures et surtout des études de terrain entreprises par ÉEM/Sylvatrop en 2013-2014. Celles-ci sont toutes détaillées dans l'étude de base biologique pour l'ÉIES (*Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG*, avril 2014, ÉEM) qui constitue le Chapitre 3 de cette ÉIES avec ses douze annexes qui sont les rapports des spécialistes.

Les études antérieures sont d'une applicabilité assez limitée. Les plus importantes sont l'ÉIES de la Guinea Alumina Corporation (GAC) (2008) et l'ÉIES d'AECOM pour la CBG (2011).

Deux études spécifiques furent particulièrement utiles :

- L'inventaire de 2006 *A Rapid Biological Assessment of Boké Préfecture, Northwestern Guinea* est une évaluation récente de bonne qualité de sites sélectionnés à l'intérieur de la préfecture de Boké (Wright, McCullough, et Diallo, 2006) ; et
- Le *Critical Habitat Assessment Report, Guinea Alumina Corporation Project* publiée en 2008, sur les habitats de certains mammifères (chimpanzés surtout) dans la concession de la GAC (Ecology and Environment Inc. et Kormos, 2008).

L'étude de base biologique d'ÉEM/Sylvatrop avait pour objectifs:

- D'identifier et de caractériser les habitats de la zone d'étude en fonction des photos aériennes et des images satellites ;
- D'évaluer la diversité faunique et floristique, en particulier dans les habitats touchés par le Projet ; et
- De relever la présence d'espèces vulnérables ou menacées (selon les listes de la Monographie Nationale et de l'UICN).

Les études de terrain furent entreprises entre octobre et décembre 2013 et détaillées dans les rapports des spécialistes (annexes 3-1 à 3-12 du Chapitre 3). L'étude traitait plus particulièrement des grands sujets suivants :

- La végétation ;
- Les grands et moyens mammifères terrestres ;

- La faune dulcicole (à Sangarédi seulement) ;
- La faune avienne ;
- L'herpétofaune (reptiles et amphibiens) ; et
- Les mammifères marins, les tortues marines et les crocodiles de la mangrove (à Kamsar seulement).

D'autres études importantes n'étant pas reliées directement aux inventaires fauniques et floristiques ont aussi été réalisées:

- Étude sur la pêche marine ;
- Étude bois de feu et charbon de bois ; et
- Étude sur la chasse et la filière viande de brousse.

Pour la réalisation de chacune de ces études, un spécialiste de réputation internationale était associé avec au moins un chercheur national senior. Des échantillons furent exportés pour être étudiés dans des laboratoires de réputation internationale tel Kew Botanical Gardens en Angleterre et le Musée d'Histoire Naturelle de Berlin.

4.4 Méthodologie de l'étude d'impact biologique

Le Rapport de cadrage pour l'étude des impacts environnementaux et sociaux du Projet d'extension de la mine CBG produit par ÉEM en novembre 2013 détaille la méthodologie d'évaluation d'impact applicable à l'ÉIES. Ces informations sont élaborées et corrigées dans Chapitre 1 de l'ÉIES. La description ci-dessous rappelle brièvement les éléments de cette évaluation dans le contexte de l'étude d'impact biologique et qui sont les sujets des prochaines sections.

4.4.1 Identification des impacts

L'identification des impacts est la première étape avant de pouvoir envisager leur évaluation. Pour ce faire, à partir du descriptif technique du Projet d'extension de la mine (Chapitre 1) il est possible d'identifier les sources d'impact. L'identification des sources d'impact vise à déterminer toutes les composantes du Projet (facteurs impactant) qui pourraient avoir un effet sur l'environnement biologique, soit le milieu en général. Elles sont donc associées aux travaux et aux activités nécessaires pour construire et pour augmenter la production de la bauxite.

Ces sources d'impacts peuvent survenir au cours des différentes phases du Projet soit, en construction/installation ou en exploitation/maintenance. Un travail est ensuite mené pour distinguer les catégories d'impacts.

4.4.2 Les composantes valorisées de l'écosystème

Le concept de Composante valorisée de l'écosystème (CVÉ) se réfère aux éléments environnementaux d'un écosystème considérés comme ayant une importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique.

La liste des CVÉ a été déterminée dans la foulée des études techniques déployées dans le cadre de l'étude de cadrage du Projet et de l'étude de base des conditions du milieu récepteur (Chapitre 3).

La valeur relative des éléments d'un écosystème peut être déterminée selon des idéaux culturels ou des préoccupations scientifiques. Les éléments importants d'un écosystème susceptibles d'interagir avec les composantes du Projet sont inclus dans

l'évaluation des effets environnementaux. Pour la biologie, trois CVÉ furent identifiés et décrits en plus de détails dans la Section 4.6 :

- Espèces biologiques importantes (basé surtout sur le statut UICN des espèces) ;
- Habitats biologiques importants (basé surtout les normes de la SFI) ; et
- Ressources naturelles (pêche, chasse, bois de chauffe).

4.4.3 Évaluations des impacts

La méthodologie d'évaluation des impacts, de présentation de mesures d'atténuation et des impacts résiduels est détaillée dans la partie générale de l'ÉIES, dans le Chapitre 1.

Les impacts potentiels du Projet d'extension ont été évalués pour chacune de ses sous-composantes, en ayant recours à une matrice d'impacts. La matrice a permis de renseigner, pour chacun des impacts : les sources de l'impact, les différentes phases du Projet concernées, sa nature (positif/négatif), sa description, la zone et la phase du Projet concernée, la valeur de la CVÉ, le degré de perturbation, l'étendue, la durée de l'impact. La compilation de toutes ces informations conduit à générer une valeur qui permet d'estimer « l'importance de l'impact » (négatif ou positif).

4.4.4 Mesures d'atténuation

Pour chacun des impacts négatifs, des mesures de prévention et d'atténuation sont proposées afin de donner des pistes à la CBG pour limiter le niveau des impacts engendrés par son Projet. Pour les impacts positifs, des mesures de bonification sont également suggérées.

4.4.5 Impacts résiduels

Les niveaux d'impacts dits « résiduels » sont évalués, en fonction des mesures d'atténuation et de bonification contenues dans ce rapport.

4.4.6 Impacts cumulatifs

Les impacts cumulatifs du Projet d'extension et d'autres projets adjacents sont décrits dans le Chapitre 9.

4.4.7 Mesures de suivi

Au-delà des premières phases de mise en œuvre du Projet d'extension, il est important que la compagnie s'engage dans des évaluations d'impact continues, en reconnaissant que les risques relatifs aux impacts évoluent au cours des opérations et au gré des changements du contexte d'exploitation guinéen et des mesures d'atténuation mises en œuvre.

Il est aussi particulièrement intéressant d'élaborer des indicateurs qui permettent d'évaluer l'évolution des impacts du Projet. Il s'agit de proposer des indicateurs (qualitatifs et quantitatifs) de suivi pour les principaux types d'impact.

4.5 Identification des impacts

4.5.1 Introduction

L'identification des impacts sur le milieu biologique est toujours complexe car elle peut être approchée de plusieurs façons, surtout dans un cas comme celui du Projet d'extension qui couvre un large territoire et plusieurs types d'activités. Le principe de base dans l'évaluation est que l'évaluation porte sur l'augmentation des taux d'extraction, de transport, et de broyage de la bauxite. Les opérations existent déjà et sont considérées dans l'état de base. Pour certains aspects, notamment les nouvelles zones minières à exploiter, les différences entre l'état de base et l'état suite à l'augmentation peuvent être difficiles à séparer.

La première section qui suit détaille brièvement les sources d'impact sur les aspects biologiques selon les activités décrites dans la section *Description du Projet* de l'ÉIES (Chapitre 1).

La seconde section qui suit rassemble les impacts selon leurs types, les définit et décrit des seuils applicables pour l'évaluation (quand ils existent). Ce sont les types d'impact qui seront utilisés dans l'évaluation systématique des impacts.

4.5.2 Sources d'impacts potentiels

4.5.2.1 *Augmentation de l'extraction de la bauxite*

Augmentation de la surface d'extraction

Le développement de nouvelles zones d'extraction de la bauxite dans la région de Sangarédi sera sans doute la majeure source d'impacts du Projet sur l'environnement biologique. La quantification en est difficile car l'état de base implique une continuation de l'extraction au taux actuel, donc de l'exploitation de nouvelles zones d'extraction de toute façon. Seule la superficie exploitée dans le contexte 2014-2028 changera. La situation est rendue encore plus complexe vu les trois scénarios d'augmentation de taux d'extraction. Vu cette complexité, les impacts directs seront calculés dans le contexte simplifié d'une attribution des impacts de l'exploitation des nouvelles zones au Projet d'extension. Pour certains

aspects dérivés (par exemple le bruit et la poussière) cette position est en fait raisonnable car l'augmentation de taux détermine les valeurs finales des impacts.

Les impacts directs les plus critiques pour la biologie seront évidemment l'élimination d'individus lors du défrichage, l'élimination d'habitat à plus ou moins long terme, et le remplacement par des habitats peut-être moins productifs ou utiles et dont la situation légale peut rester incertaine.

Il y aura aussi des impacts directs hors des surfaces minées. Celles-ci incluent les impacts liés à la qualité de l'air, le bruit, les vibrations, la qualité de l'eau, et l'éclairage. La plupart de ces impacts peuvent être estimés suite aux études et modélisations du milieu physique présentées précédemment dans l'ÉIES (Sections 2.2-2.4).

Un impact potentiel était le changement de niveaux de l'eau souterraine suite à l'exploitation de nouvelles zones minières. En théorie il y avait des possibilités de baisses de niveau résultant en des impacts sur les sources et le débit de ruisseaux à flanc des plateaux. En fait l'analyse hydrogéologique (Section 2.4) suggère plutôt une légère augmentation des débits. Donc cet impact n'est pas retenu.

Finalement, les nouvelles surfaces minières auront des impacts indirects en changeant la structure des habitats naturels avoisinants et en augmentant la fragmentation des habitats naturels.

Un aspect complexe de l'augmentation de la surface minière est que les phases construction et exploitation se trouvent en fait télescopées et ne sont pas aisément différenciables.

Développement d'un réseau routier

Le développement de nouvelles zones d'exploitation nécessite le développement d'un réseau routier approprié. Même si dans certains cas les routes minières emprunteront les traces des anciennes pistes pour 4x4, celles-ci seront remplacées par de larges pistes pour gros camions.

La construction du réseau résultera en l'élimination d'habitats naturels et des impacts potentiels sur les habitats aquatiques lors des passages de cours d'eau. Il y aura aussi sans doute des impacts de fragmentation importants.

L'emploi du réseau routier pour les nouvelles zones minières pourrait être la cause d'autres impacts lors de leur emploi par la CBG (bruit, vibrations, poussières, emploi d'eau, éclairage, risques de collisions avec des animaux).

Après la cessation de l'emploi de certaines routes par la CBG, les nouvelles routes pourraient avoir un impact de par leurs effets sur l'aise d'accès pour la chasse et la récolte de bois de chauffe.

Les impacts liés au développement des réseaux routiers sont devenus un sujet majeur d'études. Dans l'UE le sujet a été la base d'une série d'études (COST) qui ont culminés dans un véritable guide de pratiques pour protéger l'environnement (COST 341 2007).

Le réseau routier est encore à un stade de planification assez préliminaire et il n'est pas possible de déterminer avec précision les impacts qui y sont associés du point de vue biologique.

4.5.2.2 Augmentation du transport de la bauxite de Sangarédi à Kamsar

Création d'une nouvelle gare de triage et de nouvelles aires de croisement

Ces aménagements élimineront des superficies limitées d'habitat en partie naturel.

Augmentation du nombre de trains

Le nombre de trains va doubler avec la production à 27,5 MTPA. Cela aura l'effet de réduire les périodes de calme relatif entre les trains.

Augmentation du nombre de locomotives et de wagons

Il y aura une locomotive de plus et quelques wagons de plus pour chaque train. Cela aura l'effet d'augmenter légèrement le bruit et les vibrations et les émissions aériennes au passage de chaque train.

4.5.2.3 Augmentation du broyage et séchage de la bauxite à Kamsar

Changements des structures dans l'enceinte de l'usine

Il y aura plusieurs modifications sur les équipements dans l'enceinte de l'usine. Cela n'aura pas d'impacts biologiques lors de l'installation car cela se passera entièrement dans l'enceinte de l'usine. À long terme, il y aura certains aspects positifs, car il y aura une réduction des émissions de poussières.

Augmentation de la quantité de la bauxite traitée

L'augmentation de la bauxite traitée entraînera une augmentation de certains gaz suite aux besoins accrus en carburant.

4.5.2.4 Augmentation du transport maritime de la bauxite à partir de Kamsar

(Note : l'ÉIES ne couvre les impacts de transport maritime que dans l'estuaire du Rio Nuñez.)

Constructions associées au quai

Il y aura certains aménagements au quai (agrandissement du quai, nouveaux convoyeurs, dragage du bassin à côté du quai). Ceux-ci pourront avoir des impacts liés à des pertes d'habitat (fond marin, mangrove) et à des dérangements d'animaux suite au bruit sous-marin lors de la construction.

Augmentation du trafic maritime

L'augmentation du trafic maritime augmentera les risques de collision entre les bateaux et les mammifères marins. Il y aura aussi le potentiel d'une augmentation des rejets accidentels des bateaux dans les eaux de l'estuaire et des augmentations potentielles de bruit ou de rejets atmosphériques.

4.5.3 Définitions et estimations de l'intensité des types d'impacts pour l'évaluation

4.5.3.1 *Perte d'habitat*

La perte d'habitat est mesurée par la superficie d'habitat naturel convertie. Les pertes d'habitat du projet sont dues principalement à l'exploitation de nouvelles zones minières qui élimineront quelques 3 200 ha d'habitat. D'autres pertes sont associées au développement du réseau routier minier, aux aménagements de la ligne de chemin de fer, et aux aménagements liés au nouveau quai à Kamsar.

La perte d'habitat est l'impact le plus clair et immédiat sur l'environnement biologique. Le défrichement entraîne typiquement l'élimination de la plupart des plantes sur le site (hormis les graines dans le sol) et la majorité des animaux (surtout les invertébrés). Certains animaux peuvent éviter les activités de défrichement, mais fréquemment ils ne peuvent trouver d'habitat adéquat non-occupé à proximité et ils meurent.

L'intensité de l'impact dépend en partie du pourcentage de l'aire des espèces ou des habitats qui sont éliminés.

L'importance de l'impact de perte d'habitat est liée aux espèces impactées et à la nature des habitats enlevés. Les habitats d'espèces qui sont à aire très restreinte ou en danger d'extinction, et les habitats critiques sont évidemment les plus importants.

4.5.3.2 *Fragmentation*

L'élimination d'habitat peut avoir des impacts beaucoup plus étendus que la disparition de l'habitat lui même. C'est particulièrement le cas des réseaux routiers. Les nouvelles routes peuvent devenir des barrières effectives pour les animaux et les plantes. Par exemple une grande forêt coupée en deux par une route se trouve réduite à deux fragments équivalents à la moitié de la taille de l'habitat original. Cela devient critique pour les animaux ayant besoin d'une aire minimale de forêt continue. En plus ce découpage accroît la longueur d'habitat en bordure de la forêt, habitat souvent moins propice pour les animaux forestiers et diminue la surface de forêt profonde.

La fragmentation est accentuée par des effets secondaires des véhicules (bruit, poussières, éclairage, collisions) qui contribuent à l'effet de barrière due à l'élimination d'habitat.

La question de la fragmentation est un sujet d'étude de plus en plus intensive de la part des biologistes car c'est un sujet préoccupant pour la conservation de la nature : Adam & Geist, 1983 ; Baur A. & Baur B., 1990; Bennett A. F., 1991; Benson R., 1995; Bissonette J. A. & S. A. Rosa, 2009; Bissonette J.A. & C.A. Kassar, 2008; Bouchard, J., A. T. Ford, F. Eigenbrod, & L. Fahrig, 2009; Brody A.J. & Pelton M.R., 1989; Brothers T. S. & Spingarn A., 1992; Brown R. J., Brown M. N. & Pesotto B., 1986; Burnett S. E. 1992; Clevenger, A.P., B. Chruszcz, & K.E. Gunson, 2003; Develey P. F. & Stouffer P. C., 2001; Di Giulio, M., & R. Holderegger, 2009; Donaldson A. & Bennett A., 2004; Eigenbrod, F., S. J. Hecnar, & L. Fahrig, 2009; Foppen R. & Reijnen R., 1994; Forman R. T. T. & Deblinger R. D., 2000; Forman R. T. T., Friedman D. S., Fitzhenry J. D., Martin J. D., Chen A. S. & Alexander L. E., 1997; Forman, R. T. & L. E. Alexander, 1998; Frair, J. L., E. H. Merrill, H. L. Beyer, & J. M. Morales, 2008; Goosem M. W., 1997; Goosem M. W., 2000; etc.

4.5.3.3 Pollution de l'air

La pollution de l'air a été examinée dans une section précédant de l'ÉIES (Section 2.2). Dans cette section là, les prédictions de niveaux de divers rejets atmosphériques ont été produites suite à des modélisations. Les niveaux des poussières et de certains gaz (NO_x, NO₂, SO₂) ont été estimés pour les nouvelles zones minières, les routes minières et l'usine et le port de Kamsar.

La poussière - matières particulaires (PM)

La poussière peut avoir des impacts directs sur les animaux par inhalation, des impacts directs par déposition sur les plantes et des impacts indirects par des modifications de l'environnement terrestre et aquatique (dépôts sur le sol et l'eau). En plus, si les poussières contiennent des éléments toxiques tels des métaux lourds, ceux-ci peuvent avoir des effets sur les animaux et les plantes.

La poussière est reconnue comme un élément important pour la santé humaine (US EPA, 2009 ; US EPA, 2012). L'impact principal est lié à l'inhalation des poussières lors de la respiration et des effets sur le système respiratoire. En principe des

animaux terrestres peuvent aussi être sensibles à l'inhalation de la poussière. Les systèmes respiratoires d'espèces animales peuvent être assez différents du système humain et peuvent être plus ou moins sensibles que les humains, mais il y a très peu d'études à ce sujet. En l'absence de données plus précises, les niveaux pour la protection de la santé humaine seront considérés.

Le dépôt de particules sur la végétation peut avoir des effets sur :

- La lumière qui arrive jusqu'aux cellules responsables de la photosynthèse réduisant ainsi la productivité ;
- Les stomates qui assurent le flux des gaz en bloquant leur fermeture ;
- La température des feuilles ; et
- Une série de facteurs induits (par exemple susceptibilité aux maladies et parasites) (Farmer, 1991 ; Doley, 2013).

Les études sur l'effet des poussières sur les plantes suggèrent que ce sont surtout les effets sur la lumière qui sont conséquents plutôt que les effets sur les stomates (par exemple Doley, 2013).

L'analyse des effets sur la lumière est assez complexe car les effets dépendent d'un nombre considérable de variables, notamment :

- Le taux de déposition de la poussière ;
- La durée de la déposition ;
- Les dimensions des particules ;
- La météo (pluie et vent qui « lavent » les surfaces des plantes) ;
- La durée de vie des feuilles ;
- Les caractéristiques des feuilles qui peuvent influencer la rétention de la poussière ;
- Les caractéristiques physiques des plantes ; et
- La présence d'autres plantes (position en sous bois par exemple).

Il faut faire une modélisation très complexe, par espèce, pour arriver à des estimations d'impact (Doley et Rossato, 2010). Par exemple, selon Doley (2013), pour un taux de déposition de 400 mg/m²/j pendant 40 jours, il y aurait une réduction de productivité de l'ordre de 96% à 51% selon les espèces en Australie. Sharifi et al (1997) détermina une réduction de photosynthèse due à la poussière de 21% à 58% dans une étude dans le désert Mojave. Par contre, l'étude sur le terrain

et en laboratoire de Wijayratne *et al* (2009) suggère des résultats contradictoires. Armbrust (1986), dans une série d'expériences sur l'effet de la poussière sur des plantes de coton, arriva à des conclusions intéressantes sur la durée des impacts : un retour à la normale physiologique trois jours après la couverture par la poussière ; une perte de poids pouvant durer deux semaines avec des niveaux de déposition élevés ($28,6 \mu\text{g}/\text{m}^2$) ; et un lavage rapide par le vent et la pluie (de l'ordre d'une semaine).

L'ÉIES du projet Simandou de Rio Tinto (Simandou Project, 2013a) a proposé des niveaux d'impact sur la végétation et ces niveaux sont retenus pour l'analyse des impacts dans l'ÉIES pour le Projet d'extension de la CBG (Tableau 4-1).

Tableau 4-1 Niveaux d'impact sur la végétation de dépôt de poussières

Taux annuel moyen de dépôt	Effet	Importance
< 350 mg/m ² /jour	Nuisance et dommages pour les plantes peu susceptibles de survenir	<i>Non significative</i>
de 350 à 650 mg/m ² /jour	Nuisance et dommages possibles pour les plantes	<i>Négative mineure</i>
de 650 à 950 mg/m ² /jour	Nuisance et dommages probables pour les plantes	<i>Négative modérée</i>
de 950 à 1190 mg/m ² /jour	Nuisance et dommages très probables pour les plantes	<i>Négative majeure</i>
> 1 190 mg/m ² /jour	Plaintes sérieuses probables et dommages graves pour les plantes	<i>Négative critique</i>

Les résultats de la modélisation des poussières (Section 2.2) indiquent que les impacts seront très limités.

Le dépôt de particules sur le sol ou l'eau peut avoir un effet sur les plantes ou les animaux si la poussière contient des substances toxiques et celles-ci sont assimilées par des animaux et des plantes. Les effets de matières toxiques sont généralement considérés les impacts les plus importants des poussières sur le milieu naturel. Les études sur les poussières menées dans le contexte de cette ÉIES ne révèlent pas la présence de matières toxiques pour les plantes en quantité suffisante pour poser des problèmes (à part la possibilité de l'aluminium). Les résultats d'analyse résultant de l'échantillonnage des poussières à Kamsar et Sangarédi démontrent l'absence d'antimoine (Sb), d'arsenic (As), de cadmium (Cd), de chrome (Cr), de cuivre (Cu) et de nickel (Ni). Seul l'aluminium est présent en quantités relativement élevées.

L'aluminium est le troisième élément le plus commun sur terre. L'aluminium est présent en quantités importantes dans les sols et les eaux de la région naturellement. Pour Kamsar les modélisations pour la qualité de l'air (Section 2.2) indiquent une baisse de la poussière pendant le Projet d'extension, donc il y aura potentiellement soit une légère baisse de l'aluminium dans l'eau et la surface des sols près de Kamsar, soit un état stable. Par contre, pour la région de Sangarédi, on peut s'attendre à une légère augmentation de la déposition d'aluminium. Dans les eaux, l'augmentation pourrait conduire à des niveaux légèrement au-dessus des recommandations de l'US EPA (87 µg/L) (voir Section 2.4).

La toxicité de l'aluminium a été étudiée depuis longtemps. La toxicité dans l'eau est liée à des niveaux de carbone organique dissous (voir Annexe sur la toxicité de l'aluminium dans la section 2.4). Les conditions dans les eaux de la région suggèrent que les impacts seront généralement mineurs mais des effets locaux sont possibles.

Oxydes d'azote (NO_x, NO₂)

L'exposition à des niveaux de NO et NO₂ très élevés et de longue durée peut provoquer des effets phytotoxiques (Winner et al 1985, Cape 2003, Greaver et al 2012). En pratique, les niveaux atmosphériques sont rarement assez élevés pour atteindre le seuil des effets phytotoxiques (US EPA, 1993). Les dépôts du N

dans les environnements terrestres et aquatiques peut avoir des effets importants, notamment sur l'acidification des milieux (US EPA, 2008). La conclusion de l'étude des impacts sur le milieu aquatique est qu'il ne devrait pas y avoir d'effets sur le pH de l'eau.

Les normes recommandées pour les zones écologiques sensibles sont souvent plus strictes que les normes pour les zones résidentielles. Par exemple le Central Pollution Control Board de l'Inde recommande des niveaux de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un an et de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 24 heures (CBCB, 2009). L'UE (Directive 2008/50/CE) donne des recommandations qui sont ensuite traduites dans les législations nationales. Pour la France (2010) le niveau critique pour la protection de la végétation est de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle (équivalent NO_2). Ces niveaux ont aussi été utilisés par Rio Tinto pour le projet Simandou. Le rapport ÉIES de Simandou (Simandou, 2013a) utilise aussi un niveau de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. Les niveaux prédits par la modélisation dans la section Milieu Physique (Section 2.2) indiquent une petite zone au-dessus de ces limites jusqu'à quelques centaines de mètres autour de l'usine de Kamsar (sans atténuation et pour le scénario 27,5 MTPA).

Dioxyde de soufre (SO_2)

L'exposition à des niveaux de SO_2 très élevés et à longue durée peut provoquer des effets phytotoxiques (Winner et al 1985, Greaver et al 2012). Le SO_2 a un critère déterminé par le US EPA pour la protection des plantes : 0,50 ppm de moyenne pour une période de trois heures. (US EPA 2008). Les lichens sont particulièrement susceptibles au niveau de SO_2 et le niveau de SO_2 semble la cause principale de l'absence de lichens dans des situations urbaines et industrielles. Les niveaux prédits par la modélisation dans la section Milieu Physique (Section 2.2) sont en dessous de ceux pouvant causer des effets phytotoxiques directs.

La déposition du S dans les environnements terrestres et aquatiques peut avoir des effets importants, notamment sur l'acidification des milieux (US EPA, 2008). La conclusion de l'étude sur les impacts sur le milieu aquatique est qu'il ne devrait pas y avoir d'effets sur le pH de l'eau.

Les normes recommandées pour les zones écologiques sensibles sont souvent plus strictes que les normes pour les zones résidentielles. Par exemple le Central Pollution Control Board de l'Inde recommande des niveaux de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un an

et de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 24 heures (CBCB, 2009). L'UE (Directive 2008/50/CE) donne des recommandations qui sont ensuite traduites dans les législations nationales. Pour la France (2010) le niveau critique pour la protection de la végétation est de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle civile et $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars. Le rapport ÉIES de Simandou (Simandou, 2013a) utilise aussi un niveau de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. Les niveaux prédits par la modélisation dans la section Milieu Physique (Section 2.2) indiquent une zone au-dessus de ces limites jusqu'à 1-2 km autour de l'usine de Kamsar (sans atténuation pour le scénario 27,5 MTPA).

4.5.3.4 *Bruit et vibrations*

Le bruit et les vibrations ont été examinés dans une section précédente de l'ÉIES. Dans cette section (Section 2.3), les prédictions de niveaux de bruit ont été produites suite à des modélisations complexes. Les niveaux ont été estimés pour les nouvelles zones minières, le chemin de fer et l'usine/port de Kamsar. Elles n'ont pas été estimées pour le nouveau réseau routier vu des questions en suspens.

L'impact du bruit et des vibrations sur les animaux est de plus en plus reconnu : Barber, J. R., Crooks, K. R. & Fristrup, K. M., 2010; Bee M. A. & Swanson E. M., 2007; Bowles A. E. 1995; Brattstrom, B. H., & M. C. Bondello, 1994; Brumm H., 2004; Brumm, H., 2010; Chan, A. A. Y. H., Giraldo-Perez, P., Smith, S. & Blumstein, D. T., 2010; Francis CD, Ortega CP, & Cruz A. 2009; Francis, C.D., N.J. Kleist, C.P. Ortega, & A. Cruz., 2012; Gordon, S.D., and G.W. Uetz, 2012; Herrera-Montes, M.I., & T.M. Aide, 2011; Holthuijzen, A. M. A., W. G. Eastland, A. R. Ansell, M. N. Kochert, R. D. Williams, & L. S. Young, 1990; Klump GM, 1996; Larkin, R., L. L. Pater, & D. Tazik, 1996; Pater, L.L., T.G. Grubb, & D.K. Delaney, 2009.

Les vibrations ont été évaluées pour les zones d'exploitation minière, où les vibrations associées à l'emploi d'explosifs lors du minage peuvent être importantes. Les calculs montrent que pour des charges normales, les accélérations supérieures à 5 mm/s (une valeur conservatrice) se limiteraient à une distance de moins de 200 m du lieu de l'explosion. Ceci suggère que la zone d'impact des vibrations sera limitée. Les vibrations maximales associées à l'augmentation du transit de la bauxite par rail ne devraient pas augmenter d'une façon significative, mais la fréquence des épisodes de vibrations augmentera. Les vibrations pour le nouveau réseau routier n'ont pas été estimées vu des questions en suspens.

4.5.3.5 *Pollution de l'eau*

D'après le rapport sur l'eau et les sédiments (Section 2.4), l'augmentation de l'aluminium dans certains ruisseaux de la région de Sangarédi est la forme de pollution d'eau la plus probable. Elle viendrait indirectement de la déposition de poussières sur le sol et directement de la déposition sur les cours d'eau. L'impact sera le plus prononcé sur des petits cours d'eau à proximité des nouvelles zones minières. La durée de l'impact sur ces petits cours d'eau sera relativement de courte durée car les activités minières changeront de zone assez rapidement. L'impact d'un taux d'aluminium plus élevé sera en partie minimisé vu les pH et le niveau de carbone dissous dans l'eau. Les questions de toxicité de l'aluminium sont traitées dans *Appendix A - Overview of aluminum speciation and toxicity* du rapport complet de l'étude pour la qualité de l'eau : SENES. 2014. *CBG Extension project environmental impact assessment - Surface water and groundwater impact assessment*. (Annexe 2-10)

Il y a aussi des impacts possibles liés aux rejets accidentels ou aux accidents. Ceci pourrait résulter en la présence de diverses molécules organiques tels les carburants dans les eaux de surface. Ceci est traité dans les Sections 2.4 et 2.5).

4.5.3.6 *Éclairage*

L'extraction de la bauxite des nouvelles zones minières va procéder 24h sur 24h. Donc, il faudra bien éclairer le site minier et les routes minières seront illuminées par les phares d'un trafic parfois intense.

Cet éclairage, dans une région couramment sans beaucoup de sources d'éclairage, entraînera des impacts certains, surtout pour les animaux nocturnes (Beier P., 2006; Buchanan, B.W., 1993; Buchanan, B.W., 2006; de Molenaar, J.G., M.E. Sanders, & D.A. Jonkers, 2006; Eisenbeis, G., 2006; Frank, K.D., 2006; Gauthreraux Jr., S.A., & C.G. Belser, 2006; Grigione, M.M., & R. Mrykalo, 2004; Longcore, T., & C. Rich, 2006; Montevicchi, W.A., 2006; Wise, S., 2007).

4.5.3.7 *Présence humaine*

Certaines espèces animales peuvent être très sensibles à la présence humaine et éviteront des endroits où ils sont présents. Lors de l'exploitation des zones minières

il y aura un nombre relativement important de personnes sur des zones normalement assez isolées. Voir : Freddy, D.J., W.M. Bronaugh, & M.C. Fowler, 1986.

4.5.3.8 *Collisions*

L'augmentation de la quantité de bauxite à transporter résulte en un trafic routier, ferroviaire et maritime accru. Cela accroît donc les risques de collisions avec des animaux particulièrement des camions sur les routes minières et des navires dans l'estuaire du Rio Nuñez. Voir : Carsignol J., 1999; Clevenger, A.P., B. Chruszcz, & K.E. Gunson, 2003; Gerow, K., N.C. Kline, D.E. Swann, & M. Pokorny, 2010; Hourdequin, M., editor, 2000; Jaeger, J.A.G., J. Bowman, J. Brennan, L. Fahrig, D. Bert, J. Bouchard, N. Charbonneau, K. Frank, B. Gruber, & K. Tluk von Toschanowitz, 2005; Orłowski, G., and L. Nowak, 2006).

4.5.3.9 *Pression anthropique induite*

La pression anthropique induite comprend la pression accrue sur les milieux naturels autour des zones minières qui étaient employées comme pâturages, la pression sur certains animaux et les arbres dues à l'accès facilité aux zones isolées (chasse pour la viande de brousse et coupe de bois de chauffe).

4.5.3.10 *Espèces invasives*

Le défrichage des zones minières et des chemins miniers provoque des changements de conditions souvent propices à l'invasion par des espèces étrangères invasives. Ces espèces peuvent concurrencer des espèces locales et empêcher la réinstallation de la végétation d'origine. Souvent aussi ces espèces invasives ne sont pas d'une grande utilité pour la faune locale.

L'impact des espèces invasives peut être atténué en les détruisant lorsqu'elles sont présentes et en évitant de planter des espèces étrangères pouvant devenir envahissantes.

4.6 Les composantes valorisées de l'écosystème (CVÉ)

4.6.1 Introduction

Trois CVÉ furent retenues pour évaluer les impacts biologiques :

- Les espèces biologiques importantes ;
- Les habitats biologiques importants ; et
- Les ressources biologiques.

Ces trois composantes majeures ont été divisées en plusieurs sous-composantes. C'est particulièrement le cas pour les espèces importantes, car les susceptibilités des espèces aux différentes actions du Projet d'extension varient énormément.

Il y a d'autres aspects qui auraient pu être retenus (par exemple les valeurs écosystémiques), mais ces aspects furent jugés soit être pris en compte adéquatement par les trois composantes majeures, soit pris en compte par les composantes des autres disciplines (Physique ou Sociale).

Le choix des composantes et sous-composantes et le jugement sur leur importance reposent autant que possible sur des critères bien établis et justifiés, décrits dans les sections suivantes.

4.6.2 Espèces biologiques importantes

4.6.2.1 Principes

Il y a un nombre important de documents qui essaient d'identifier le statut de conservation des espèces présentes en Guinée. Du point de vue national, on peut citer particulièrement la *Monographie Nationale de la Diversité Biologique* et le niveau de protection (total ou partiel) sous le *Code de la Chasse*. Il y aussi des listes d'espèces à protéger sous les diverses conventions internationales dont la Guinée est signataire (par exemple les statuts sous CITES). Dans certains cas, des livres ou articles dans des revues spécialisées peuvent aussi donner des indications sur le niveau de rareté des espèces. Toutes ces sources ont été consultées et les

informations ont été retenues dans l'évaluation du statut des espèces, mais la source principale employée reste les statuts de l'UICN.

Les statuts de l'UICN représentent les évaluations internationales les plus complètes et les plus à jour. Les statuts de l'UICN sont décrits dans UICN (2012) *Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : Version 3.1. Deuxième Edition*.

Les définitions des statuts de l'UICN (UICN, 2012) applicables sont :

« **En Danger Critique (CR)**

Un taxon est dit *En Danger Critique* lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *En danger critique* ... et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

En Danger (EN)

Un taxon est dit *En Danger* lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *En danger* ... et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

Vulnérable (VU)

Un taxon est dit *Vulnérable* lorsque les meilleures données disponibles indiquent qu'il remplit l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *Vulnérable* ... et, en conséquence, qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

Quasi-menacé (NT)

Un taxon est dit *Quasi-menacé* lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories *En danger Critique*, *En Danger* ou *Vulnérable* mais qu'il est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe *Menacé* ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir.

Préoccupation Mineure (LC)

Un taxon est dit de *Préoccupation Mineure* lorsqu'il a été évalué d'après les critères et ne remplit pas les critères des catégories *En Danger Critique*, *En Danger*, *Vulnérable* ou *Quasi-menacé*. Dans cette catégorie sont inclus les taxons largement répandus et abondants.

Données Insuffisantes (DD)

Un taxon entre dans la catégorie *Données Insuffisantes* lorsqu'on ne dispose pas d'assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou de l'état de sa population. Un taxon inscrit dans cette catégorie peut avoir fait l'objet d'études approfondies et sa biologie peut être bien connue, sans que l'on dispose pour autant de données pertinentes sur l'abondance et/ ou la distribution. Il ne s'agit donc pas d'une catégorie *Menacé*. L'inscription d'un taxon dans cette catégorie indique qu'il est nécessaire de rassembler davantage de données et n'exclut pas la possibilité de démontrer, grâce à de futures recherches, que le taxon aurait pu être classé dans une catégorie *Menacé*. Il est impératif d'utiliser pleinement toutes les données disponibles. Dans de nombreux cas, le choix entre *Données Insuffisantes* et une catégorie *Menacé* doit faire l'objet d'un examen très attentif. Si l'on soupçonne que l'aire de répartition d'un taxon est relativement circonscrite, s'il s'est écoulé un laps de temps considérable depuis la dernière observation du taxon, le choix d'une catégorie *Menacé* peut parfaitement se justifier.

Non Évalué (NE)

Un taxon est dit *Non Évalué* lorsqu'il n'a pas encore été confronté aux critères.

(L'abréviation de chaque catégorie [entre parenthèses] correspond, dans toutes les langues, à la dénomination anglaise) »

Les statuts les plus récents, ainsi que les informations disponibles, sont données sur des fiches par espèce sur le site de l'UICN (<http://www.iucnredlist.org/search> - *The*

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2.). Les fiches ont été consultées dernièrement de juin à septembre 2014.

Bien que les informations et évaluations de l'UICN soient critiques dans l'identification des espèces importantes pour cette ÉIES, il faut néanmoins les utiliser avec précaution.

Tout d'abord il faut reconnaître que les évaluations de l'UICN ne concernent pas toutes les espèces présentes. Pour certains groupes (par exemple les mammifères) les évaluations ont été faites sur la plupart des espèces, mais pour d'autres le nombre d'espèces évaluées est restreint. Par exemple, les botanistes de Kew Gardens estiment qu'au maximum 5% des plantes de la Guinée ont été évaluées par l'UICN. Donc, il est important de s'assurer que des espèces non-évaluées mais de toutes évidences importantes soient considérées.

Même parmi les espèces évaluées, un nombre important reste en catégorie DD, donc des espèces potentiellement importantes mais pour lesquelles il y a un manque d'informations suffisantes pour l'attribution d'un statut.

Il faut aussi reconnaître que les évaluations sont en évolution constante. Par exemple, les trois espèces de vautour en danger présentes (le Percnoptère brun, le Gyps africain, et le Vautour de Rüppell) n'ont été mis en statut EN qu'en 2012, suite à un déclin de leurs populations. Le statut de l'hippopotame est actuellement en révision et il est probable que le statut, surtout pour les populations de l'Afrique de l'Ouest, soit révisé à la hausse.

Avec les avancées en taxonomie suite à l'emploi des études d'ADN, des statuts sont à revoir. Par exemple, il est probable que le Crocodile du Nil soit en fait deux espèces et que l'espèce présente en Guinée soit une espèce qui aura un statut plus important une fois la situation réévaluée. C'est de même pour le Crocodile nain Africain dont les spécimens des zones d'étude sont sans doute d'une nouvelle espèce.

Il est important de se souvenir que la distribution des espèces en Guinée n'est encore connue que d'une façon très fragmentaire. Ceci est illustré par le nombre important d'extensions de distributions d'espèces rapportées dans les études de base pour l'ÉIES. Néanmoins, il est clair que certaines espèces présentes ont des distributions très restreintes et sont endémiques à des régions très limitées telle la

région de Sangarédi. Ces espèces endémiques sont de haute importance et doivent être évaluées comme telles, même en l'absence d'évaluation UICN.

Les espèces importantes ont été divisées en deux catégories :

- Les espèces biologiques de première priorité ; et
- Les espèces biologiques de seconde priorité.

Les espèces biologiques de première priorité sont définies comme celles identifiées par l'UICN comme étant *En Danger Critique* d'extinction (CR) ou *En Danger* (EN), plus celles dont les informations suggèrent fortement quelles risquent d'avoir ce statut prochainement. Elles sont accordées une valeur Élevée dans la rubrique « valeur de la CVÉ » dans l'évaluation des impacts.

Les espèces biologique de seconde priorité sont définies comme celles identifiées par l'UICN comme celles étant *Vulnérables* (VU) ou *Quasi-menacées* (NT), plus celles dont les informations suggèrent fortement quelles risquent d'avoir ce statut prochainement. Elles sont accordées une valeur Moyenne dans la rubrique « valeur de la CVÉ » dans l'évaluation des impacts.

En conclusion, l'identification et la classification des espèces biologiques importantes est un sujet complexe, il y aura toujours un manque relatif de données de terrain sur la présence, et il y aura toujours un manque d'évaluations de statuts. Néanmoins, l'étude a démontré la présence d'un nombre important d'espèces à statut et couvrant une bonne représentation des organismes présents (plantes, mammifères terrestres et marins, oiseaux, reptiles terrestres et marins, amphibiens, poissons d'eau douce et marins). Cette large représentation permet d'identifier d'une façon satisfaisante les types d'impacts et leurs portées.

4.6.2.2 *Espèces de première priorité*

Dix-neuf espèces présentes dans les zones d'études ont été classifiées de première priorité. Ces espèces sont décrites d'une façon sommaire dans le Tableau 4-2 et plus en détail dans les fiches dans l'Annexe 4-3. Comme indiqué dans le tableau la présence de toutes ces espèces a été établie lors des travaux de terrain pour l'ÉIES en 2013. Pour la plupart des espèces, les travaux de terrain de 2013 sont les premières confirmations de la présence de ces espèces dans les zones d'étude.

Tableau 4-2 Espèces de première priorité

Nom scientifique	Nom français	Type	Statut UICN	Présence	Notes
<i>Hemidactylus kundaensis</i>		Reptile - lézard	En danger critique d'extinction (B2ab(iii))	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Endémique de la Préfecture de Sangarédi -
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortue à écailles	Reptile - tortue marine	En danger critique d'extinction (A2bd)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Cynisca cf oligopholis</i>		Reptile - amphisbénien	En danger (B1ab(iii))	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Endémique de la Préfecture de Sangarédi - espèce pas encore décrite?
<i>Phrynobatrachus pintoi</i>		Amphibien - grenouille	En danger B1ab(iii)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Endémique de la zone de Sangarédi
<i>Pan troglodytes verus</i>	Chimpanzé'	Mammifère - primate	En danger (A4cd)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Procolobus badius</i>	Colobe Bai D'Afrique Occidentale	Mammifère - primate	En danger (A2cd)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Epinephelus guaza (=marginatus)</i>	Mérou Brun	Poisson marin	En danger (A2d)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Rhinobatos cemiculus (=Glaucostegus cemiculus)</i>	Guitare De Mer Fousseuse	Poisson marin	En danger (A4bd)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	

Nom scientifique	Nom français	Type	Statut UICN	Présence	Notes
<i>Epiplatys njalaensis</i>		Poisson d'eau douce	En danger (B1ab(iii)+2ab(iii))	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Nimbapanchax jeanpoli</i> (= <i>Archiaphyosemion jeanpoli</i>)		Poisson d'eau douce	En danger B1ab(iii)+2ab(iii)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Necrosyrtes monachus</i>	Percnoptère brun	Oiseau rapace -	En danger (A2acd+3cd+4acd)	Kamsar, Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Gyps africanus</i>	Gyps africain	Oiseau rapace -	En danger (A2bcd+3bcd+4bcd)	Kamsar, Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Gyps rueppellii</i>	Vautour de Rüppell	Oiseau rapace -	En danger (A2abcd+3bcd+4abcd)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Chelonia mydas</i>	Tortue verte	Reptile - tortue marine	En danger (A2bd)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Osteolaemus cf tetraspis</i>	(Crocodile nain Africain)	Reptile - crocodile	Vulnérable (A2cd())	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Espèce pas encore décrite. Statut à revoir par l'UICN
<i>Hippopotamus amphibius</i>	Hippopotame	Mammifère	Vulnérable (A4cd)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Statut en cours de révision. Risque de passer en catégorie En Danger

Nom scientifique	Nom français	Type	Statut UICN	Présence	Notes
<i>Hemidactylus albivertebralis</i>		Reptile - lézard	Data Deficient (sera révisé bientôt)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Espèce rare à distribution restreinte

4.6.2.3 Espèces de seconde priorité

Vingt-trois espèces présentes dans les zones d'études ont été classifiées de seconde priorité. Ces espèces sont décrites d'une façon sommaire dans le Tableau 4-3 et plus en détail dans les fiches dans l'Annexe 4-3. Pour vingt et une de ces espèces la présence a été établie lors des travaux de terrain pour l'ÉIES en 2013. La présence de deux espèces de plantes provient de l'étude botanique de BERCA-baara pour la CBG en 2003. Pour la plupart des espèces les travaux de terrain de 2013 sont les premières confirmations de la présence de ces espèces dans les zones d'étude.

Tableau 4-3 Espèces de seconde priorité

Nom scientifique	Nom français	Type	Statut UICN	Présence	Notes
<i>Circaetus beaudouini</i>	Circaète de Beaudouin	Oiseau - rapace	Vulnérable (A2bcd+3bcd+4bcd;C1+2a(ii))	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Cercocebus atys</i>	Mangabey enfumé	Mammifère - primate	Vulnérable (A2cd)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortue de Ridley	Reptile - tortue marine	Vulnérable (A2bd)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Trichechus senegalensis</i>	Lamantin D'Afrique	Mammifère marin	Vulnérable (A3cd)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013, observation CBG 2014)	

Nom scientifique	Nom français	Type	Statut UICN	Présence	Notes
<i>Sousa teuszii</i>	Dauphin à Bosse de L'Atlantique	Mammifère marin	Vulnérable (C2a(i))	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Khaya senegalensis</i>	Caïlcédrat	Plante	Vulnérable (VU A1cd)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Milicia regia</i>		Plante	Vulnérable (VU A1cd)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Azelia africana</i>		Plante	Vulnérable A1d	Sangarédi (travaux de terrain BERCA-baara 2003)	
<i>Albizia ferruginea</i>		Plante	Vulnérable (VU A1cd)	Sangarédi (travaux de terrain BERCA-baara 2003)	
<i>Epiplatys hildegardae</i>		Poisson d'eau douce	Vulnérable (D2)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Epiplatys guineensis</i>		Poisson d'eau douce	Vulnérable (D2)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire	Oiseau - échassier	Quasi menacé (NT)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	Oiseau - échassier	Quasi menacé (NT)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Caracal aurata</i>	Chat Doré Africain	Mammifère - carnivore	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	

Nom scientifique	Nom français	Type	Statut UICN	Présence	Notes
<i>Rhinoptera marginata</i>	Mourine échanquée	Poisson marin	Quasi menacé (NT)	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Scriptaphyosemion roloffii</i>		Poisson d'eau douce	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Ichthyborus quadrilineatus</i>		Poisson d'eau douce	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Malapterurus barbatus</i>		Poisson d'eau douce	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Malapterurus stiassnyae</i>		Poisson d'eau douce	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Malapterurus teugelsi</i>		Poisson d'eau douce	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Paramphilius trichomycteroides</i>		Poisson d'eau douce	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Petrocephalus levequei</i>		Poisson d'eau douce	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Epiplatys olbrechtsi</i> ssp. <i>olbrechtsi</i>		Poisson d'eau douce	Quasi menacé (NT)	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	
<i>Philothamnus cf semivariiegatus</i>		Reptile - serpent	NE	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Espèce pas encore décrite.

Nom scientifique	Nom français	Type	Statut UICN	Présence	Notes
<i>Crocodylus suchus</i>	Crocodile du Nil	Reptile marin et d'eau douce		Kamsar et Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Des analyses d'ADN indiquent que les spécimens de l'Afrique de l'Ouest sont une espèce à part
<i>Terminalia scutifera</i>		Plante	NE	Kamsar (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Espèce à distribution restreinte
<i>Rungia eriostachya</i>		Plante	NE	Sangarédi (travaux de terrain ÉIES ÉEM, 2013)	Rare mais pas encore évaluée par l'UICN

4.6.3 Habitats biologiques importants

4.6.3.1 Introduction

Il a été décidé d'employer les catégories d'habitats reconnus par la SFI selon la Norme 6 (voir Annexe 4-2). C'est à dire :

- Les aires protégées par la loi et aires reconnues par la communauté internationale (assimilé aux habitats critiques, mais avec des restrictions supplémentaires) ;
- Les habitats critiques ;
- Les habitats naturels ; et
- Les habitats modifiés.

En pratique pour l'ÉIES les habitats modifiés ne sont pas retenus pour l'évaluation suivant l'analyse ci-dessous.

Les aires protégées et les habitats critiques sont accordés une valeur Élevée dans la rubrique « valeur de la CVÉ » dans l'évaluation des impacts, et les habitats naturels, une valeur Moyenne.

4.6.3.2 Aires protégées par la loi et aires reconnues par la communauté internationale

La Norme 6 de la SFI définit une aire protégée par la loi comme :

« La présente Norme de performance reconnaît les aires protégées par la loi qui répondent à la définition de l'UICN : « Un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, pour permettre la conservation à long terme de la nature ainsi que des services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés. » Aux fins de la présente Norme de performance, cela comprend les zones proposées par les gouvernements pour une telle désignation. »

La Norme 6 de la SFI définit une aire reconnue par la communauté internationale comme :

« Exclusivement définie comme les Sites classés au Patrimoine mondial de l'UNESCO, les réserves de biosphère de l'UNESCO, les aires clés de biodiversité et les zones humides désignées dans le cadre de la Convention relative aux zones humides d'importance internationale (la Convention Ramsar). »

Avant la création de la Guinée moderne, il y avait un plan pour la création d'un Parc National de Boké, pour la protection des îlots côtiers à mangrove. Ce plan aurait peut-être compris une partie de la zone de l'estuaire du Rio Nuñez. Ce plan n'a pas été retenu après l'indépendance en 1958.

En 2000 le projet AGIR (*Appui à la Gestion Intégrée des Ressources naturelles de l'Union Européenne*) avait proposé une Aire protégée transfrontalière de Guinée-Guinée Bissau dont 800 000 hectares en Guinée. Cette zone aurait inclut au moins une partie de l'estuaire du Rio Nuñez. Le projet AGIR s'est terminé en 2005 et il ne semble qu'il n'y a pas encore eu de suite concrète à cette proposition suffisante pour satisfaire la définition de la SFI.

Les seules aires proches qui semblent satisfaire couramment la définition de la Norme 6 sont les sites Ramsar des Iles Tristao, au nord-ouest, et du Rio Kapatchez, en bordure sud de la zone d'étude à Kamsar.

Le site des Îles Tristao au nord-ouest est un site Ramsar depuis 1992 et depuis 2009 sont une réserve naturelle communautaire :

« Les Îles Tristao, déclarées Site Ramsar en 1992, sont déclarées « Réserve Naturelle Communautaire Gérée des Îles Tristao » en décembre 2009 (Arrêté Conjoint A/2009/ 3997/MPA/MEDD/SGG). Ce complexe insulaire renferme plusieurs villages. Ce territoire abrite une importante biodiversité en raison des relations très fortes qui lient les populations locales à leur milieu de vie. Les principales activités humaines demeurent la riziculture, la pêche artisanale, la production d'huile de palme, la saliculture et l'horticulture à petite échelle. Situé entre le Delta du fleuve Cogon ou Rio Compony et le fleuve Cacine, il est bordé au nord, à l'est et au sud, de forêts étendues de mangroves et dunes de sable de plus de 20 km à l'ouest. C'est un site de nidification de plus de 200 espèces d'oiseaux d'eau qui abrite des zones de refuge, de nourriceries et de reproduction des ressources halieutiques. On y rencontre par ailleurs des espèces menacées telles que les lamantins, les dauphins (*Sousa teutzi*), les tortues marines, les crocodiles (*Crocodilus niloticus*) etc. »

http://www.lafiba.org/index.php/fr/actualites/archives/fin_decembre_2009_la_guinee_cree_deux_reserves_naturelles

Le site du Rio Kapatchez est au sud et touche la zone d'étude de Kamsar. L'extrait suivant (Figure 4-1) qui décrit le site est extrait de Robertson, P. (2001) Guinea. Pp. 391-402 in L. D. C. Fishpool and M. I. Evans, eds. *Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation*. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 11).

Figure 4-1 Description de Rio Kapatchez

Rio Kapatchez		GN006
Admin region Kindia		A1, A4i, A4iii
Coordinates 10°29'N 14°33'W		Ramsar Site (Unprotected)
Area 20,000 ha	Altitude 0–5 m	

Site description

The site is located on the north-west coast, to the south of the town of Kamsar, at the mouth of Rio Kapatchez. It extends between Pointe Gonzalez to the north-west and the Koumba river to the south-east, just to the north of Cap Verga. The site includes a large expanse of mudflats as well as mangroves, sand-dunes, freshwater marsh and rice-fields. Mangroves are well-developed along the Kaliki river and, at its mouth, c.3 km east of Pointe Gonzalez, is a sandy islet known as Khôni Benki.

Birds

See Box for key species. The mudflats are used by both *Phoenicopterus minor* (counts of 5,000–10,000) and *P. ruber*. Several waterbird species nest in the mangroves including *Scopus umbretta*, *Ciconia episcopus* and, perhaps, *Mycteria ibis*. In addition, large numbers of wintering waders use the mudflats, including several hundred *Recurvirostra avosetta*. Khôni Benki is an important high-tide roost for waders. The freshwater marshes and rice-fields are used by numerous nesting *Phalacrocorax africanus*, *Anhinga rufa*, *Casmerodius albus*, *Dendrocygna viduata* and, probably, *Ardeola ralloides*. Although there have been no complete counts, available data suggest that the site is regularly used by more than 20,000 waterbirds and it is likely that further counts would reveal that some species exceed 1% thresholds.

Key species			
A1	<i>Phoenicopterus minor</i>		
A4i		Breeding (pairs)	Non-breeding
	<i>Sterna maxima</i>	1,470 (1998)	—
	<i>Sterna albifrons</i>	1,800 (1998)	—
A4iii	More than 20,000 waterbirds are thought to occur regularly at this site.		

Other threatened/endemic wildlife

The dolphin *Sousa teuszii* (DD) has been recorded near Khôni Benki.

Conservation issues

The area was designated a Ramsar Site in 1992. Disturbance of nest-sites by farmers and fishermen is a problem, as is cutting of the mangroves to supply wood to the nearby urban market of Kamsar. Clearance of mangroves for rice cultivation is a further threat. The site is state owned.

Further reading

Altenburg and van der Kamp (1991a, b), Jones (1993).

Les sites le long de la côte guinéenne ont été examinés récemment par Veen et al : Veen, J., Keita, N., Dallmeijer, H., Gbansara, M. S. (2009) *Colonies d'oiseaux piscivores nidifiant le long des côtes de Guinée: Étude prospective effectuée du 14 au 30 mai 2009*. VEDA, The Netherlands. Ils disent notamment :

« Les richesses naturelles de la région des îles Tristao, Rio Kapachez et Rio Pongo sont menacées par la destruction des mangroves, le nombre grandissant des campements (souvent provisoires) de pêcheurs et le brûlage de la végétation pour l'utilisation agricole des terres. Bien qu'il existe des directions pour la protection de ces Sites Ramsar, celles-ci ne sont bien souvent pas respectées. La surveillance de ces sites reste extrêmement faible. »

L'étude de Veen *et al.* a conduit BirdLife International à réexaminer l'importance de ces sites côtiers et en particulier s'ils remplissent toujours les critères pour les ZICOs (Zones importantes pour la conservation des oiseaux et la biodiversité) : BirdLife International (2013) *Projet de conservation des oiseaux migrateurs : examen scientifique des oiseaux migrateurs et de leurs principaux sites et habitats en Afrique de l'ouest*. BirdLife International, Cambridge, Royaume uni.

Leurs conclusions sont citées ci-dessous :

« Sites qui ne remplissent probablement plus les critères de ZICO :

Guinée

Iles Tristao

Cet ensemble d'îles qui est une ZICO et un Site critique, est actuellement désigné comme Site Ramsar pour les oiseaux d'eau, et les espèces présentes déclenchent trois critères différents de ZICO pour quatre espèces ainsi que pour les oiseaux d'eau dans leur ensemble. Toutefois, une étude réalisée par Veen et al. (2009) a révélé que sa colonie de banc de sable principale Pani Bankhi qui abritait préalablement des sternes et d'autres oiseaux d'eau nicheurs terrestres, n'était plus présente. Le banc de sable avait été submergé pour de bon et l'enquête des zones restantes n'a révélé aucun signe d'oiseaux d'eau nicheurs. Les autres bancs de sable documentés abritaient des centaines de sternes au repos, mais ont été

inondés à marée haute et sont par conséquent inappropriés comme colonies de reproduction. Le consensus parmi les populations locales était qu'il n'y a pas du tout d'oiseaux d'eau nicheurs dans la zone bien que le héron et l'ibis se reposent dans les mangroves à la nuit tombée. Cependant, plus récemment, des communications verbales indiquent que les oiseaux nicheurs ont en réalité déménagé vers une différente zone du complexe, indiquant ainsi la nécessité d'informations supplémentaires et le besoin de retenir le site comme ZICO, au moins, à court terme.

Rio Kapachez et Mouchon

À l'instar des îles Tristao, ce site est actuellement une ZICO, un Site critique et est conçu sous le Site Ramsar. Les espèces présentes déclenchent trois critères de ZICO distincts. Malheureusement, tout comme les îles Tristao, le site semble ne plus abriter les populations d'oiseaux qu'il abritait jadis. Veen et ses collègues n'ont découvert aucun signe de colonies de reproduction ou de bancs de sable adéquats qui n'étaient pas inondés à marée haute partout sur le site. En plus, Khoni Benki (précédemment une colonie d'oiseaux de mer présumée) avait disparu. Une fois encore, ces observations suggèrent que le site ne remplit plus les critères de ZICO, toutefois, l'enquête pourrait être importante, en particulier à la lumière des expériences rapportées ci-dessus des îles Tristao. » (p. 41)

L'étude ornithologique pour cette ÉIES suggère de la prudence. En effet, selon les ornithologues qui ont fait l'étude pour ÉEM, la zone estuaire du Rio Nuñez se qualifie comme ZICO sous trois critères différents. Donc, pour cette ÉIES, le site Ramsar du Rio Kapatchez est retenu pour l'évaluation comme aire reconnue par la communauté internationale.

4.6.3.3 Habitats critiques

La Norme 6 de la SFI définit les habitats critiques comme des aires ayant une valeur élevée en biodiversité, notamment :

- 1 - Les habitats d'une importance cruciale pour les espèces *En Danger Critique d'extinction* et/ou *En Danger d'extinction* ;

- 2 - Les aires d'une grande importance pour les espèces endémiques et/ou distribution limitée ;
- 3 - Les aires d'une grande importance abritant des concentrations internationales importantes d'espèces migratoires et/ou d'espèces uniques ;
- 4 - Les écosystèmes gravement menacés et/ou uniques ; et
- 5 - Les aires qui sont associées à des processus évolutifs clés.

Vu la définition des habitats critique de la Norme 6, trois zones d'habitats critiques peuvent être identifiées dans les zones d'étude de cette ÉIES :

- La zone estuaire du Rio Nuñez à Kamsar ;
- Les forêts galeries autour de Sangarédi ; et
- Le corridor du Cogon.

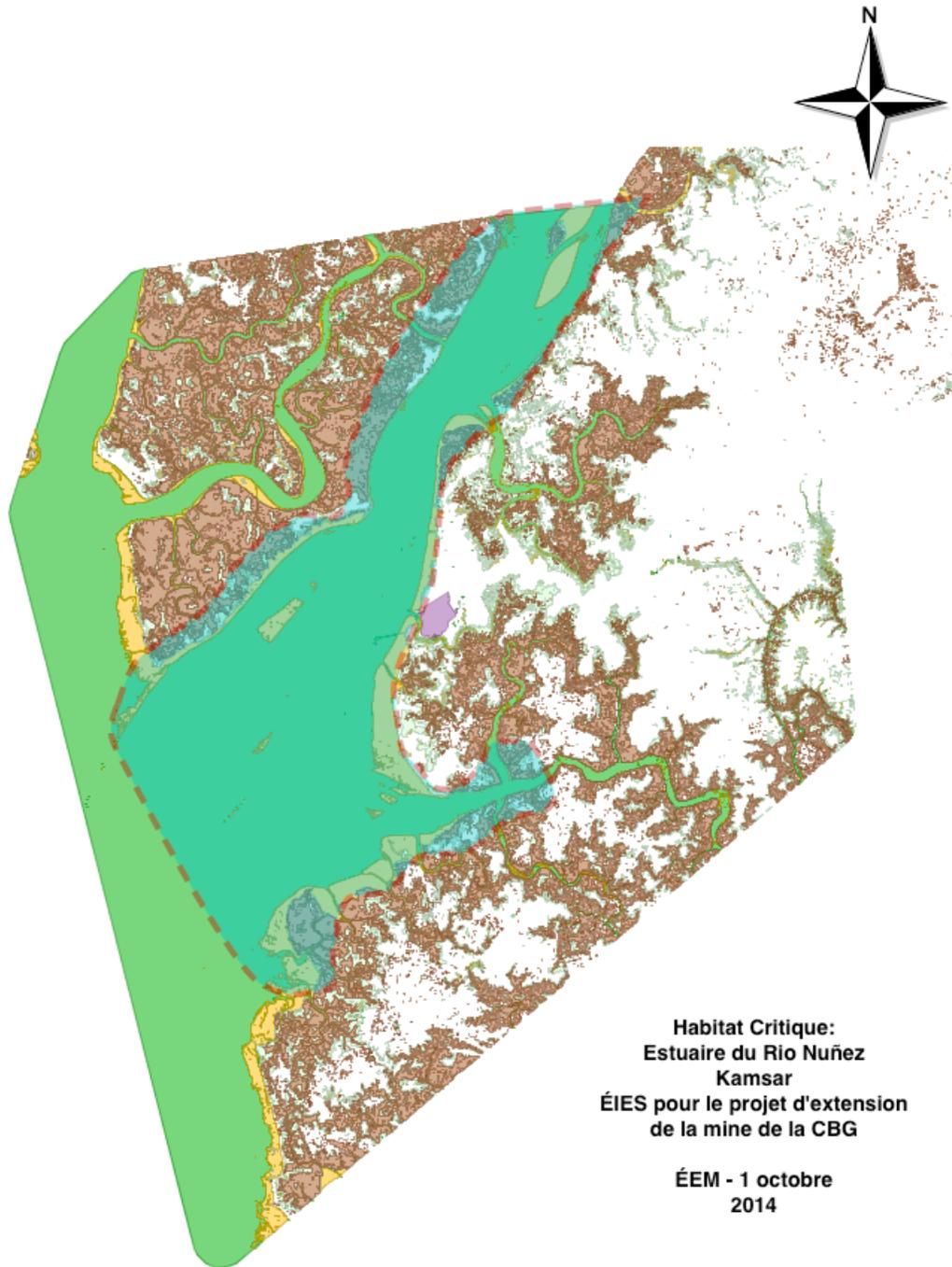
La zone estuaire du Rio Nuñez à Kamsar

La zone estuaire du Rio Nuñez, dans la zone d'étude de Kamsar, est clairement une aire importante qui satisfait plusieurs des critères de la SFI pour être un habitat critique. La zone inclut au moins six espèces *En Danger* de l'UICN (dont une *En Danger Critique*) et plusieurs espèces *Vulnérables* de l'UICN (critère 1). Il y a au moins deux espèces à distribution restreinte (critère 2). Les études ornithologiques ont démontré qu'il y avait des populations d'espèces migratrices dépassant le seuil pour l'identification d'une ZICO (critère 3). Finalement, la zone abrite des surfaces importantes de mangroves, un habitat de haute valeur qui disparaît le long de la cote guinéenne (critère 4). Le critère 1 est peut-être le moins clairement établi. La présence d'espèces *En Danger* n'est certes pas en doute mais ce sont des espèces à distribution très large et il peut être difficile d'établir si l'estuaire est d'une « importance cruciale » pour ces espèces.

Il est important de considérer l'estuaire dans son ensemble car c'est bien un écosystème très intégré, lié par les effets des marées et de l'afflux des eaux et sédiments des rivières. C'est aussi un habitat important pour les humains, car la pêche marine artisanale est critique pour de nombreux habitants.

La zone est définie comme étant la surface totale de l'eau de l'estuaire, des mangroves, et des habitats associés (vasières, plages) dans la zone d'étude (Carte 4-1). Les surfaces anthropiques sont exclues.

Carte 4-1 Carte de l'habitat critique de l'estuaire du Rio Nuñez



2 4 6 8 km

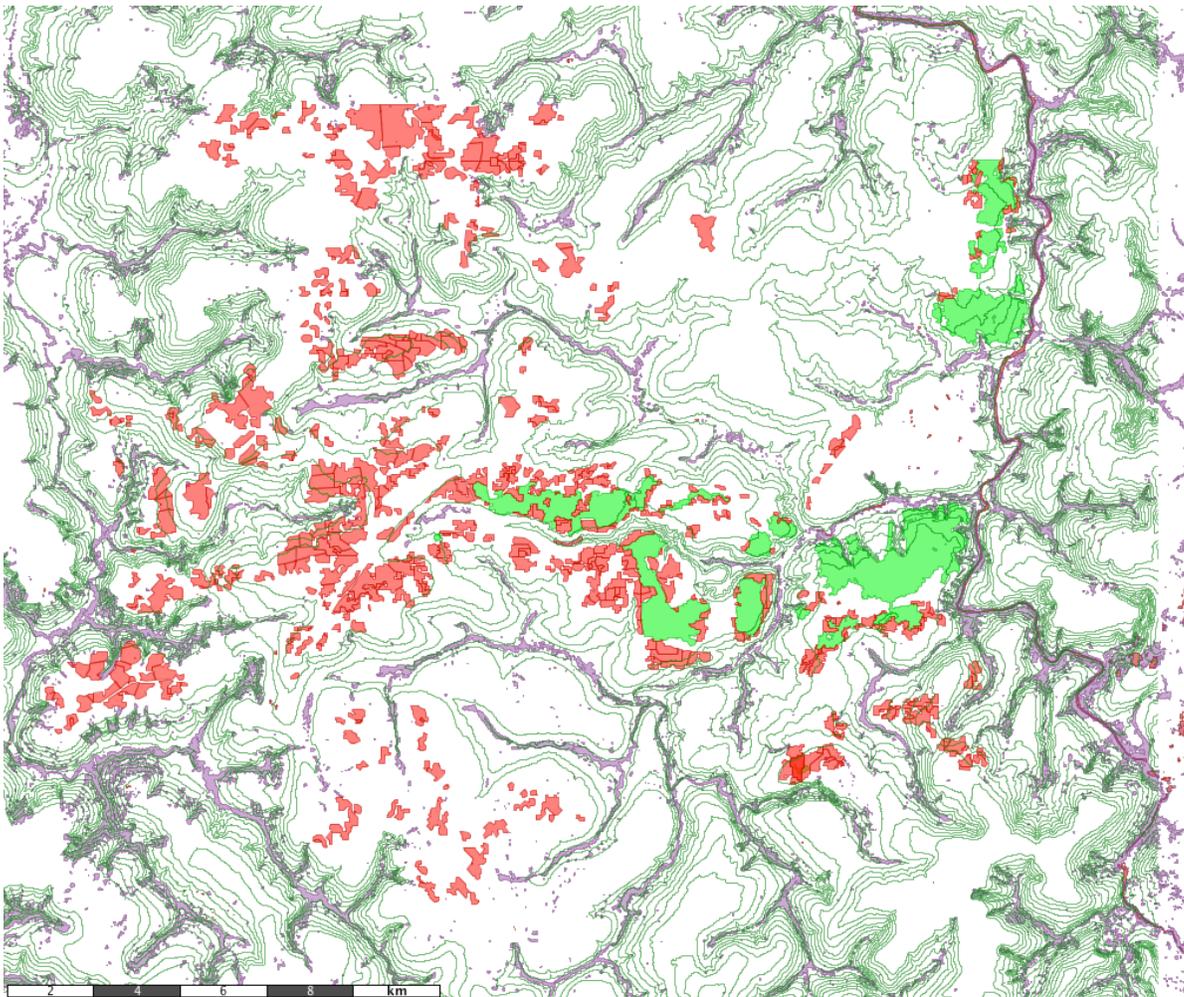
Les forêts galeries autour de Sangarédi

Les forêts galeries dans la région de Sangarédi représentent les seuls lambeaux restant d'une couverture forestière jadis bien plus importante. Elles représentent les seuls habitats viables pour une suite d'espèces, souvent à statut, inféodées aux espaces avec des arbres. Elles forment aussi la protection pour les cours d'eau locaux. Ces morceaux de forêt sont en train de disparaître à un rythme rapide, et avec les animaux et plantes qui y sont associés.

Les forêts galeries dans la région de Sangarédi sont clairement une aire importante qui satisfait plusieurs des critères de la SFI pour être un habitat critique. La zone abrite plusieurs espèces *En Danger* de l'UICN (dont une *En Danger Critique*) et aussi des espèces *Vulnérables* de l'UICN (critère 1). Il y a au moins deux espèces à distribution très restreinte (endémiques de la région de Sangarédi) (critère 2). Finalement la forêt elle-même représente un habitat en danger et qui risque de disparaître prochainement (critère 4).

Les forêts galeries sont définies en identifiant les habitats classés comme forêt dense sur la carte de la végétation car pratiquement toutes les forêts denses sont des forêts galeries. Ces forêts n'occupent que 8% de la surface de la zone d'étude de Sangarédi (Carte 4-2).

Carte 4-2 Carte de l'habitat critique : Forêts galeries dans la région de Sangarédi



Habitat Critique:
Forêt galerie
Sangarédi

ÉIES pour le projet
d'extension de la mine
de la CBG

ÉEM - 1 octobre
2014

Le corridor du Cogon

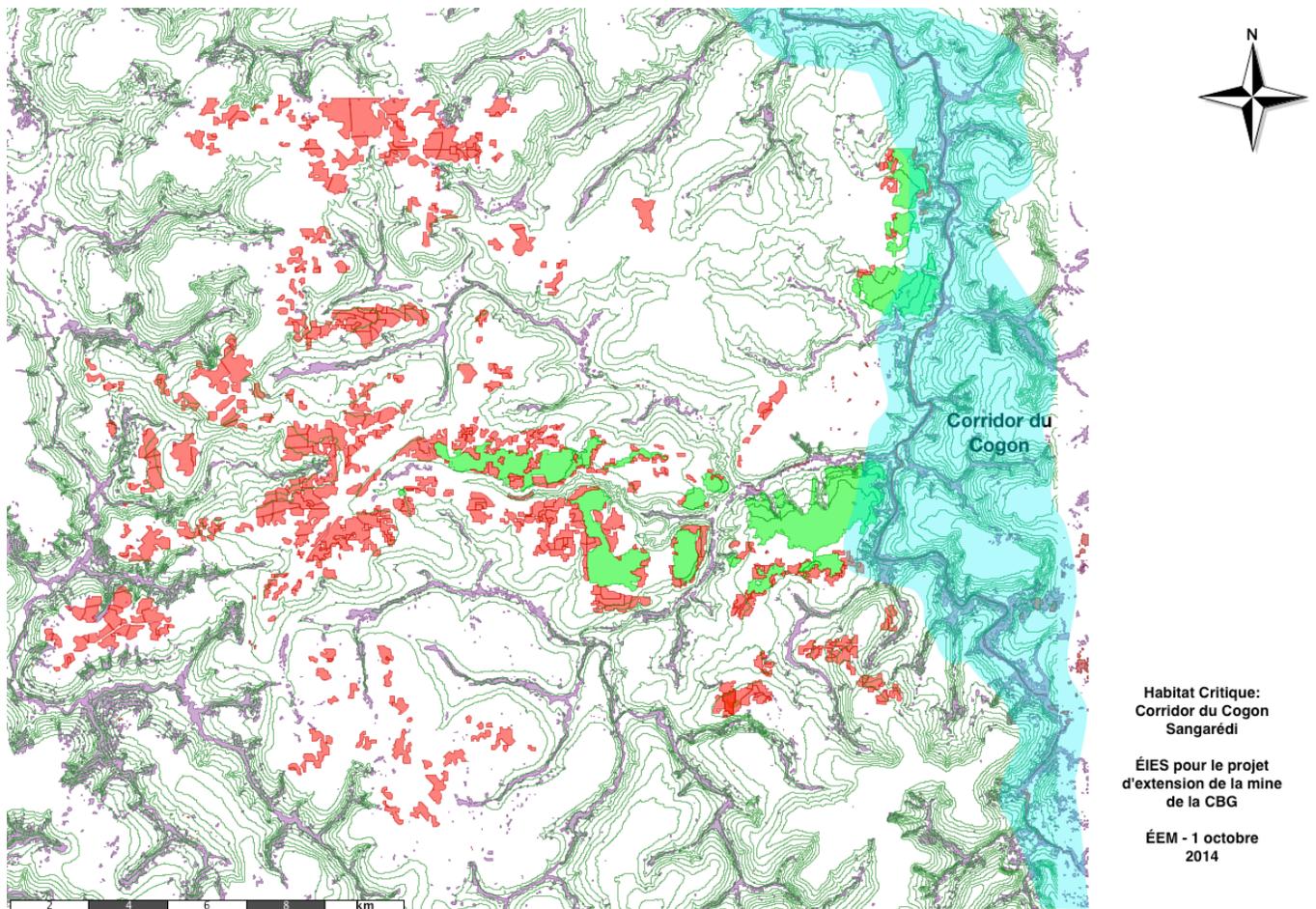
Le corridor du Cogon dans la région de Sangarédi est clairement important du point de vue biologique avec la présence confirmée de deux primates *En Danger* (chimpanzé et colobe bai – ce dernier juste en dehors de la limite de la zone d'étude). La présence d'une population d'hippopotames est également importante car cette espèce couramment classée *Vulnérable* par l'UICN pourrait changer très prochainement de catégorie. Le Cogon est le plus grand cours d'eau de la région avec une surface encore considérable de végétation boisée. Le Cogon doit jouer un rôle important de corridor régional, exemplifié par les mouvements d'hippopotames.

Finalement, le Cogon représente une source de revenus de pêche artisanale pour les habitants.

Le corridor du Cogon dans la région de Sangarédi est clairement une aire importante qui satisfait plusieurs des critères de la SFI pour être un habitat critique. La zone inclut plusieurs espèces *En Danger* de l'UICN et joue sans doute un rôle cruciale par au moins une ou deux (critère 1). Il y a au moins deux espèces à distribution très restreinte (endémiques de la région de Sangarédi) (critère 2). Finalement la forêt elle-même représente un habitat en danger et qui risque de disparaître prochainement (critère 4).

La représentation du corridor sur la Carte 4-3 est très approximative et devra être étudiée en plus de détails lors de l'élaboration du plan de protection.

Carte 4-3 Carte de l'habitat critique Corridor du Cogon



4.6.3.4 Habitats naturels

La question de la division entre les habitats naturels et les habitats modifiés de la SFI est complexe dans une région où la population humaine est présente depuis longtemps. En effet, il ne doit pas subsister beaucoup d'endroits qui n'ont pas eu quelque impact humain. Même les forêts galeries qui survivent sont en partie devenues des plantations avec certains arbres sélectivement plantés ou retenus.

La question est particulièrement complexe et importante pour les bowals. Traditionnellement, les bowals et leur végétation sont interprétées comme des éléments de dégradation suite à des interventions humaines :

« Tous ces sols peuvent être recouverts d'une épaisse cuirasse ferrugineuse ou bauxitique. On rencontre ces cuirasses en toute position topographique, indifféremment de la lithologie. Elles forment souvent de vastes plateaux dénudés de toute végétation arbustive : le bowal. Ce sont des sols minéraux bruts ne manifestant pratiquement aucune évolution pédologique apparente (Maignien, 1958 ; Leprun, 1979). Leur apparition est liée à la disparition de la forêt ; il se produit alors une modification importante du bioclimat et la formation des complexants organiques suit le rythme des saisons. Les processus de kaolinisation ralentissent avec la dessiccation du milieu alors que l'individualisation du fer reste toujours importante. Il en résulte un concrétionnement et un cuirassement généralisé des sols. En régions sèches, le manque d'humidité ralentit la libération des différents oxydes et le développement de la végétation ; les phénomènes de cuirassement y sont alors moins intenses. » (Orange, D., 1990. *Hydroclimatologie du Fouta Djallon et dynamique actuelle d'un vieux paysage latéritique*. Thèse présentée à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg).

« Tous les sols des régions tropicales sont menacés de latérisation sous l'effet de l'alternance humidité-sécheresse et des feux de brousse qui, détruisant la couverture végétale protectrice, favorisent le durcissement et l'érosion du sol meuble, superficiel ; une fois celui-ci emporté, la carapace minérale affleure. On la désigne, en Afrique de l'Ouest, sous le nom peul de « bowal ». Ces croûtes et carapaces latéritiques, totalement stériles, couvrent, dans l'ouest du continent africain, de vastes surfaces sur les

plateaux de la zone sud-soudanienne, entre 8° et 15° de latitude nord (Mali, Haute-Guinée, Burkina Faso). • « La majeure partie de l'Afrique est constituée de surfaces que les processus irréversibles de la pédogenèse ont rendues stériles ou peu fertiles » (H. Isnard). » (Maldague, M., 2006. *Traité de gestion de l'environnement tropical.*)

Cet avis est partagé par Lisowski (2009), l'auteur de la seule flore guinéenne :

« La végétation de la Basse-Guinée est très dégradée, en grande partie synanthropisée... Actuellement de vastes étendues à sols ferrallitiques plus ou moins profonds sont occupés par des cultures, des jachères ou par des savanes plus ou moins dégradées. Dans les endroits entièrement dégradés apparaissent des cuirasses ferrallitiques (bowé). (p 3)

... le sol, dépourvu de son couvert végétal primaire subit une érosion de plus en plus accentuée. La bowalisation, c'est à dire l'affleurement et la formation de cuirasses ferrallitiques se manifeste partout. Les sites dénudés, appelés bowé et sans intérêts économiques pour l'agriculture, deviennent un élément caractéristique et constant du paysage guinéen (de la Basse Guinée jusqu'à la Haute Guinée). » (p 6)

Mais, cet avis n'est pas partagé par les botanistes de Kew Gardens :

« This is a natural, climax vegetation and not "degraded" as claimed e.g. by Lisowski (2009). Impeded drainage and thin or absent soils results in an absence of woody plants, and seasonally inundated grassland with a unique assemblage of species including [some] restricted to bowal. Evidently species groups have evolved in this habitat over many millennia. Fire is a natural part of this ecosystem, though it has now become managed by the local population to aid cattle husbandry. » (EEM, 2014. *Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 1 : Botanical baseline survey in Guinea for Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG).* (Annexe 3-1).

Dans les bowals plus à l'est de la Guinée la végétation semble plus diverse et il y a souvent des espèces à statut présentes. Il est possible que cette diversité accrue résulte d'une plus grande précipitation dans ces régions ou des sols plus profonds. Des espèces à statut n'ont pas été trouvées dans les bowals lors des travaux dans

la région de Sangarédi en 2013, mais leur présence n'est pas exclue et des travaux additionnels auront lieu avant tout défrichage. De toute façon, il est clair que la végétation de bowal dans la région de Sangarédi, même si elle relativement pauvre, inclut des espèces spécifiques à ce genre d'habitat. Par mesure de précaution, il a été décidé de considérer les bowals comme des habitats naturels dans cette ÉIES, de même que les jachères et autres formes d'agriculture extensives.

4.6.3.5 *Habitats modifiés*

La Norme 6 de la SFI prévoit la considération des habitats modifiés si ceux-ci sont de haute valeur en termes de biodiversité : « La présente Norme de performance s'applique aux zones d'habitats modifiés comprenant une grande richesse biologique... ». Comme cette ÉIES, par mesure de précaution, a déjà élevé les zones potentiellement modifiées en zones naturelles, il ne reste pas d'habitats modifiés abritant « une grande richesse biologique ». Ce qui reste sont des zones d'habitation humaine, des zones industrielles et des mines.

4.6.4 Ressources biologiques

4.6.4.1 *Introduction*

La Norme de performance 6 de la SFI dit :

« La Norme de performance 6 reconnaît que la protection et la conservation de la biodiversité, le maintien des services écosystémiques et la gestion durable des ressources naturelles vivantes revêtent une importance capitale pour le développement durable. »

Les deux sections précédentes ont traité spécifiquement des aspects de la protection et la conservation de la biodiversité. La gestion des services écosystémiques est en partie traitée dans la section précédente (dans la mesure où la protection des habitats est considérée par des plans de protections d'écosystèmes entiers), mais aussi dans les sections traitant des aspects physiques. Cette section-ci traite de la gestion durable des ressources naturelles vivantes dans la mesure où le Projet peut avoir un impact sur ces ressources.

Ces ressources comprennent notamment la pêche (dans l'estuaire du Rio Nuñez et le Cogon en particulier), la chasse pour la viande de brousse, la récolte du bois de chauffe, et la récolte de plantes sauvages diverses pour la nourriture et comme moyens de guérison. Les trois éléments les plus importants sont la pêche dans l'estuaire du Rio Nuñez, la chasse, et la récolte du bois de chauffe. Ces aspects ont été traités dans des études spécifiques :

ÉEM, 2014. *Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 3 : Results of a Rapid Baseline Survey of the Fishery Resources of the Rio Nuñez Estuary, North-west Guinea.* 36 p. (Annexe 3-3)

ÉEM, 2014. *Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 11: Rapid Survey of Hunting and the Bushmeat Trade in and around Sangarédi, North-west Guinea.* 23 p. (Annexe 3-11)

ÉEM, 2014. *Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 12 : Results of a Rapid Baseline Survey of the Use of Woodfuel Resources in and around Sangarédi, North-west Guinea.* 32 p. (Annexe 3-12)

Les aspects purement socio-économiques de ces activités sont compris dans la section Sociale de l'ÉIES (Chapitre 5). La discussion ici traite strictement des aspects biologiques.

4.6.4.2 *Les poissons du Rio Nuñez*

La pêche dans l'estuaire du Rio Nuñez est une activité artisanale importante dont dépendent un nombre important de résidents. Les poissons et autres animaux comestibles de l'estuaire sont considérés comme une CVÉ de valeur « Moyenne ».

4.6.4.3 *La viande de brousse*

Le droit de chasse est reconnu par la législation guinéenne et la consommation d'animaux légalement obtenus est un aspect important pour les résidents du point de vue nutritif mais aussi traditionnel. Les animaux susceptibles d'être chassés ou piégés sont considérés comme une CVÉ de niveau « Faible ». Un aspect important de la considération de la viande de brousse comme CVÉ est qu'un des impacts

majeurs évalué sera en fait une augmentation potentielle de la capture illégale suite à l'amélioration de l'accès aux régions plus ou moins isolées. C'est une CVÉ pour la zone de Sangarédi surtout car les impacts principaux y sont associés.

4.6.4.4 *Le bois de chauffe*

Le bois de chauffe est important pour les habitants, étant pour beaucoup l'unique moyen de cuisson et chauffage. C'est une CVÉ « Faible ». Comme pour la viande de brousse, un des aspects clef de l'évaluation sera l'impact de l'amélioration de l'accès aux régions plus ou moins isolées. C'est une CVÉ pour la zone de Sangarédi surtout car les impacts principaux y sont associés.

4.7 Analyses des Impacts

4.7.1 Introduction

Les trois sections suivantes présentent les résultats des évaluations d'impacts pour les espèces biologiques importantes, les habitats, et les ressources biologiques. Les tableaux sommaires des évaluations sont présentés dans la Section 4.7.5.

4.7.2 Espèces biologiques importantes

Les analyses doivent être faites par espèce car chaque espèce évaluée tend à être impactée d'une façon différente (selon son aire, son habitat, sa niche écologique occupée, ses effectifs, et ses caractéristiques). Chaque espèce importante (c'est à dire les 42 espèces identifiées comme étant de première ou de seconde importance dans la Section 4.6), a été analysée individuellement et les résultats sommaires des analyses par espèce donnés sur les fiches de l'Annexe 4-3. Les niveaux d'impact par espèce sont donnés dans la Section 4.7.5 et le sommaire des calculs d'impact dans l'Annexe 4-4.

4.7.3 Habitats biologiques importants

4.7.3.1 *Estuaire du Rio Nuñez – Habitat Critique*

L'estuaire du Rio Nuñez sera impacté de deux façons.

Premièrement, par les activités associées à l'agrandissement du port de l'usine : le dragage additionnel du bassin où les bateaux tournent, l'agrandissement du quai, et potentiellement la construction d'un ou plusieurs convoyeurs vers le quai. Ce sont des activités locales et de courte durée mais avec un degré de perturbation élevé et dans un habitat critique. L'importance de l'impact potentiel doit être évalué à « Élevé - négatif ».

Secondement par des changements à long terme tel l'augmentation du trafic marin et du dragage de maintenance additionnel. Ce sont des activités locales et de longue durée dans un habitat critique. L'importance de l'impact potentiel doit être évalué à « Élevé - négatif ».

Les mesures d'atténuation dans la Section 4.8 sont adressées à beaucoup d'impacts potentiels, notamment :

- Des mesures spécifiques (bruit sous-marin, collisions, etc.) ; et
- L'élaboration d'un plan de protection de l'estuaire du Rio Nuñez.

Le plan spécifie :

- Le but de ce plan doit être de : protéger les espèces importantes (dauphins, lamantin, oiseaux aquatiques, tortues marines, crocodiles, poissons marins) ; protéger les habitats clefs (mangrove, vasières) ; protéger la pêche artisanale ; planifier les installations portuaires d'une façon durable ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi.

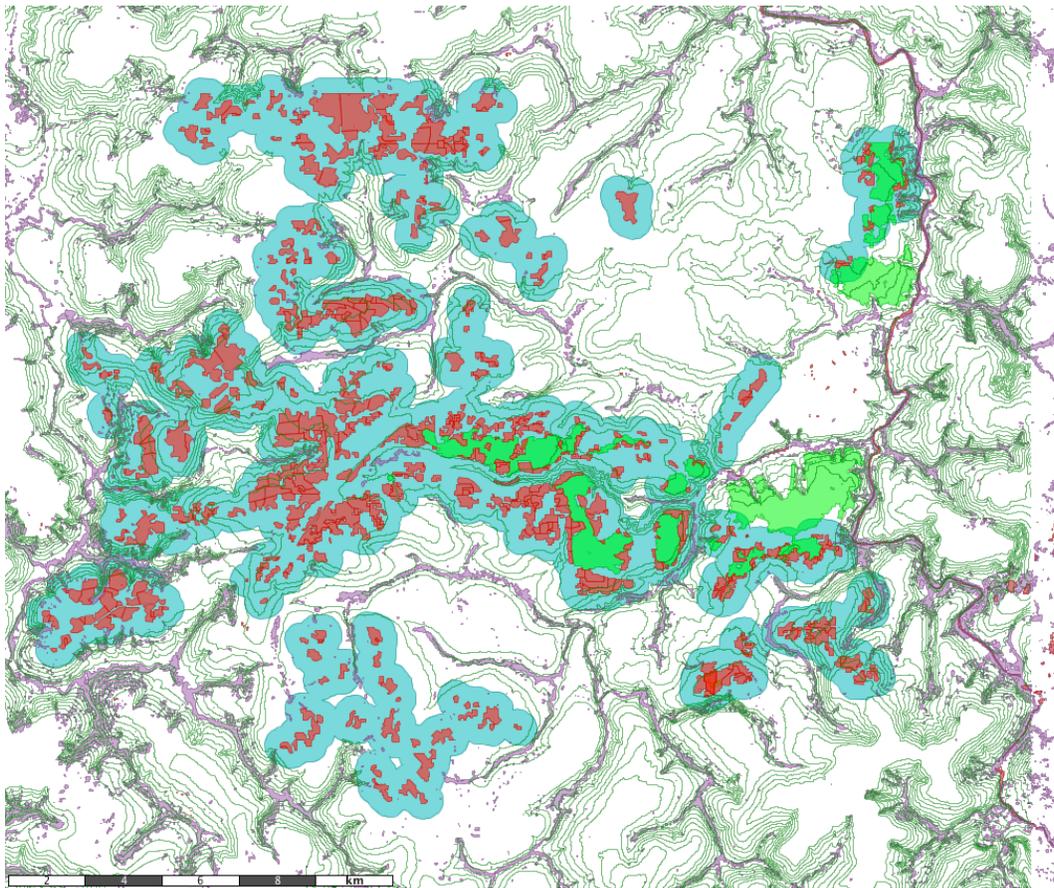
L'application de ces mesures réduirait le niveau d'impact. L'impact résiduel accordé est donc de « Moyen – négatif » pour les impacts de construction parce que même avec les mesures d'atténuation, certains impacts resteront. L'impact résiduel accordé est donc de « Moyen – positif » pour les impacts d'opération parce que les mesures de protection de l'estuaire devraient compenser certains des autres impacts à long terme.

4.7.3.2 *Forêts galeries de Sangarédi – Habitat Critique*

Les forêts galeries sont sans doute l'habitat le plus critique dans la région de Sangarédi. Heureusement les forêts galeries, par définition, se trouvent dans les creux des vallées, alors que les nouvelles exploitations minières se trouvent sur les plateaux. Donc, le développement des nouvelles zones minières se fera pratiquement entièrement hors des zones de forêts galeries. Au total seulement 7 ha sur les 4 900 ha de forêts galeries (0,1%) dans la zone d'étude seront éliminés pour faire place à des mines. Ces zones de forêts galeries potentiellement éliminées sont très petites (moyenne des 103 parcelles = 640 m²) et devraient être confirmées sur le terrain. Les calculs présentés ici sont tous basés sur des interprétations des images satellites.

Néanmoins, le risque d'impact à part le défrichage est réel vu la proximité des zones minières et des forêts galeries dans certains cas (voir Carte 4-4) et les impacts probables liés au développement d'un réseau de routes minières. Vu la valeur des forêts galeries, l'importance de l'impact potentiel doit être évalué à « Élevé - négatif ».

Carte 4-4 Forêts galeries à proximité des nouvelles zones minières



Recul de 500m des zones minières Sangaré
 ÉIES pour le projet d'extension de la mine de la CBG
 ÉEM - 1 octobre 2014

Les mesures d'atténuation dans la Section 4.8 comprennent notamment :

- Des études supplémentaires sur le réseau de routes minières ;
- D'autres mesures spécifiques (bruit, poussière, éclairage, etc.) ; et surtout
- L'élaboration d'un plan de protection des forêts.

Le plan de protection des forêts est un élément clef de la stratégie de protection de la biodiversité pour le Projet. Les mesures décrites dans la Section 4.8 spécifient notamment :

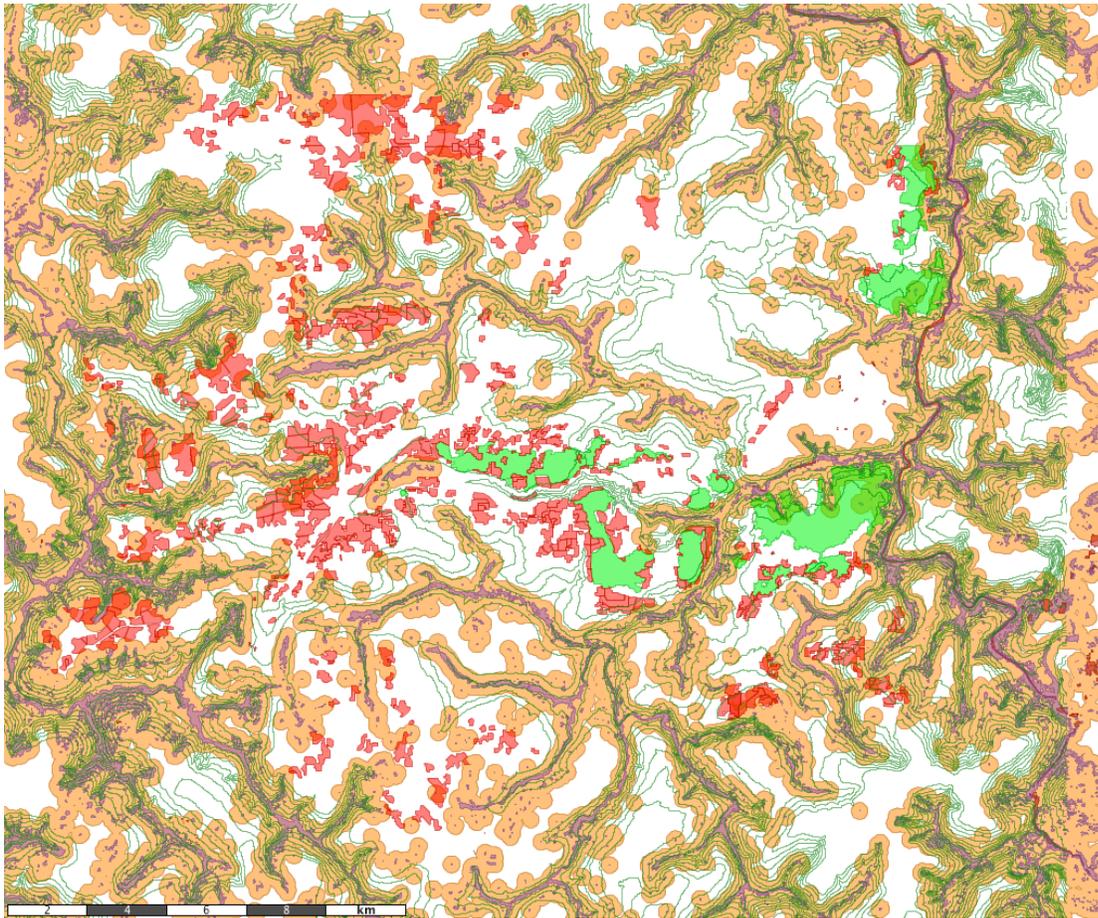
- Le but de ce plan doit être de : protéger les écosystèmes et donc les espèces importantes qu'ils hébergent (chimpanzé ; mangabey ; chat doré ; plantes, reptiles, amphibiens et poissons rares) ; protéger les habitats restants ; promouvoir la restauration d'habitats clefs pour assurer ou rendre un rôle de corridor efficace aux forêts galeries ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi ;

- La détermination d'un corridor fonctionnel est complexe et requiert des connaissances des animaux sensés employer les corridors. Des corridors trop étroits risquent de ne pas remplir leurs rôles ; et
- Comme le plan doit être en partie considéré comme une mesure de compensation par la CBG pour la destruction d'habitats naturels sur les futurs mines, l'ampleur des surfaces à protéger et des corridors à créer doit être au moins comparable aux surfaces perdues : 3 200 ha. Cette surface est approximative et pourra évoluer pour considérer la perte d'habitats liée au réseau routier (quand il y aura assez d'informations à ce sujet) et aux impacts hors surface à défricher (impacts de bruit, poussières, etc.). Elle pourra aussi prendre en considération des surfaces minières réhabilitées si celles-ci sont vouées exclusivement à un rôle de restauration d'habitat naturel. Une part importante de la superficie (au moins la moitié) doit être vouée à la création de nouveaux habitats forestiers reliés au système existant de forêts galeries pour améliorer leur rôle de corridors.

Il sera important, lors de l'élaboration du plan, de bien prendre en compte le rôle des corridors. La fragmentation des habitats va devenir importante avec le développement du réseau de chemins minier. La Carte 4-5 montre l'effet de l'application d'un recul de 500 m à partir des forêts galeries existantes. Il n'est pas question de reconstruire un tel réseau de corridors en entier, mais la carte est utile pour mettre en relief des zones potentielles. La Carte 4-6 indique certaines zones de concentration d'espèces importantes. La zone du corridor du Cogon et les forêts galeries au nord de Kourawel ressortent comme des zones à prioriser.

L'application de ces mesures réduirait le niveau d'impact et l'impact final sur les forêts galeries serait en fait positif. L'impact résiduel accordé est donc de « Moyen – positif ».

Carte 4-5 Recul de 500m autour des forêts galeries – exemples de corridors



Recul de 500m des
forêts galeries -
exemple de création
de corridors
Sangarédi

ÉIES pour le projet
d'extension de la mine
de la CBG

ÉEM - 1 octobre
2014

Carte 4-6 Zones de concentration d'espèces importantes

Carte

4-5



4.7.3.3 Corridor du Cogon – Habitat Critique

Le corridor de Cogon ne sera pas affecté fortement par le Projet d'extension dans le sens où presque toutes les nouvelles zones minières sont relativement loin du corridor. Néanmoins des impacts sont possibles par les petites zones d'exploitation proches du corridor et par des impacts tels l'augmentation de l'aluminium dans l'eau.

L'importance de l'impact potentiel doit être évaluée à « Moyen - négatif ».

Les mesures d'atténuation dans la Section 4.8 comprennent notamment :

- Des mesures spécifiques (bruit, poussière, éclairage, etc.) ; et
- L'élaboration d'un plan de protection du corridor du Cogon

Le plan spécifie:

- Le but de ce plan doit être de : protéger les espèces importantes présentes (chimpanzé, nouvelle population de colobe bai, hippopotames) ; protéger les habitats restants ; promouvoir la restauration d'habitats clefs pour assurer ou rendre un rôle de corridor régional ; protéger les ressources locales, tel la pêche artisanal ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi ; et
- Dans ce cas, il s'agit d'identifier un large corridor, allant jusqu'à la hauteur des plateaux.

L'application de ces mesures réduirait le niveau d'impact et devrait avoir un aspect positif sur le corridor. L'impact résiduel accordé est donc de « Moyen – négatif ».

4.7.3.4 Habitats Naturels

Au moins 3 200 ha d'habitats naturels, au sens le plus large du terme tel que défini précédemment, seront défrichés pour l'implantation des nouvelles zones minières. Ceci représente la surface des exploitations et pourrait en fait être plus s'il y avait des besoins de zones de travail en dehors des carrières à proprement parler. En plus il y aura des défrichements probables lors de la construction des chemins miniers.

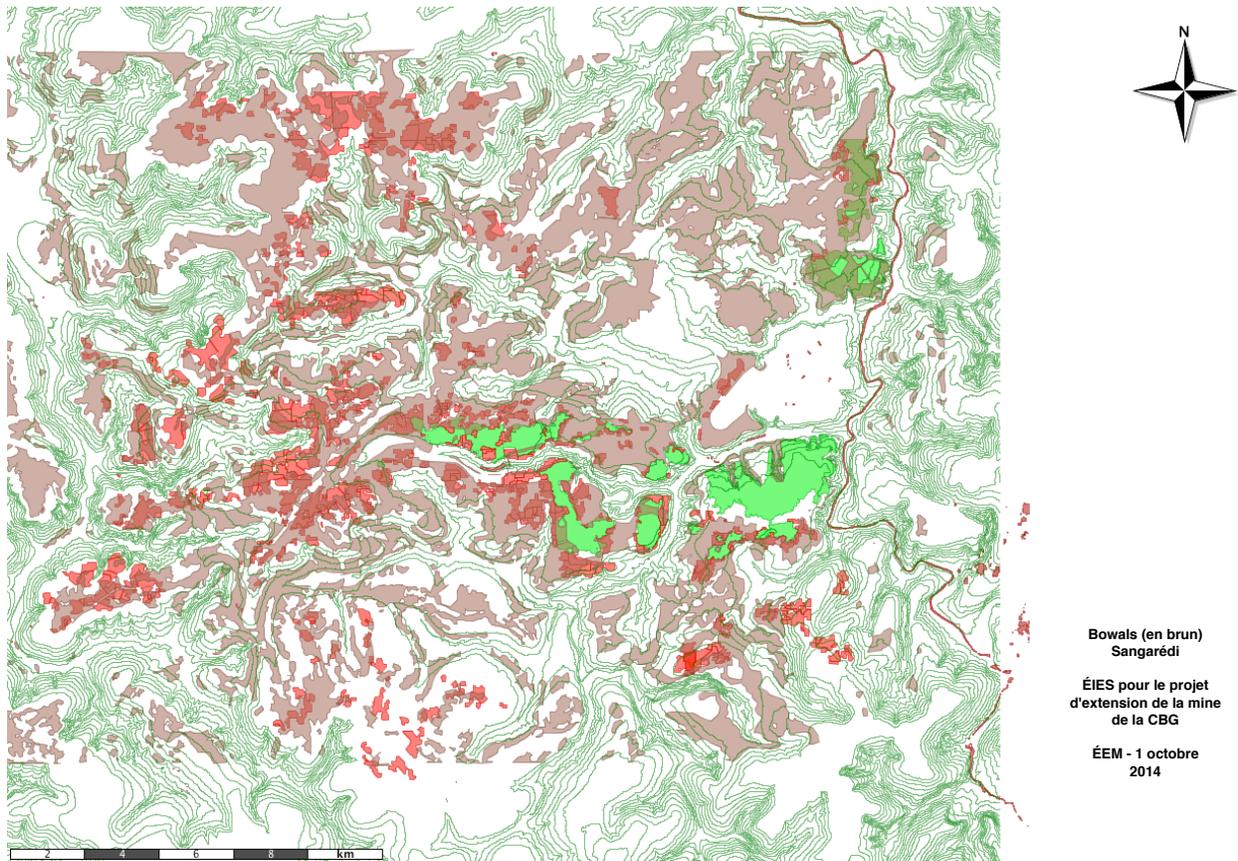
Toute cette superficie n'est pas attribuable au Projet d'extension. L'état de base pour le Projet est la continuation de l'extraction au taux actuels. Donc une bonne partie de cette surface serait de toute façon défrichée dans la période 2014-2027. Comme le taux d'extraction maximal (près du double du taux actuel) ne sera atteint qu'en fin de Projet, il est conservateur d'estimer que moins de 50% du défrichage sont imputable au Projet d'extension. Une estimation précise est difficile car les études de planification minières sont faites évidemment sur le volume plutôt que la superficie et l'épaisseur des dépôts peut varier.

Il est important aussi de considérer que la surface totale des nouvelles zones minières ne serait pas en exploitation continue pendant la durée du Projet. Suite

aux modifications apportées au plan minier 2014, l'exploitation d'une zone sera faite dans un temps plus court et si la réhabilitation des zones exploitées est rapide et efficace il n'y aura qu'une partie des 3 200 ha hors habitat naturel à tout moment.

Plus de la moitié des habitats naturels qui seront éliminés seront des bowals (approximativement 1 800 ha de bowal sur les 3 200 ha au total) (Carte 4-7). Ceci représenta à peu près 12% de la surface des bowals dans la zone d'étude.

Carte 4-7 Distribution des bowals à Sangarédi



Les impacts certains sur les éléments biologiques par l'élimination d'une surface d'habitat importante (quel que soit le pourcentage attribuable au Projet d'extension) et tous les impacts indirects énumérés précédemment indiquent que l'importance de l'impact potentiel doit être évalué à « Élevé - négatif ».

Les mesures d'atténuation dans la Section 4.8 adressent beaucoup des impacts potentiels, notamment :

- Des études supplémentaires avant le défrichage ;

- Des mesures spécifiques d'évitement des habitats ;
- Des mesures spécifiques lors du défrichage ;
- Des mesures de réhabilitation ;
- D'autres mesures spécifiques (bruit, poussière, éclairage, etc.) ;
- L'élaboration d'un plan de réhabilitation des mines ; et
- L'élaboration d'un plan de protection de la végétation des bowals.

L'application de ces mesures réduirait le niveau d'impact, sans toutefois l'éliminer complètement. L'impact résiduel accordé est donc de « Moyen - négatif ».

La compensation pour la perte de biodiversité se fera par les mesures positives dans la zone d'étude pour les forêts galerie et le corridor du Cogon.

4.7.4 Ressources biologiques

4.7.4.1 *Poissons de l'estuaire du Rio Nuñez*

L'évaluation pour les poissons de l'estuaire est similaire à celle pour l'estuaire comme habitat critique sauf que les impacts sont cotés différemment parce que la valeur pour les poissons comme ressource est plus basse et que beaucoup des poissons concernés sont benthiques (donc en moyenne potentiellement plus sensibles aux effets de dragage).

Les poissons de l'estuaire du Rio Nuñez seront impactés de deux façons.

Premièrement par les activités associées à l'agrandissement du port de l'usine : le dragage additionnel du bassin où les bateaux tournent, l'agrandissement du quai, et potentiellement la construction d'un ou plusieurs convoyeurs vers le quai. Ce sont des activités locales et de courte durée mais avec un degré de perturbation. L'importance de l'impact potentiel doit être évaluée à « Moyen - négatif ».

Secondement par des changements à long terme tel l'augmentation du trafic maritime et du dragage de maintenance additionnel. Ce sont des activités locales et de longue durée. L'importance de l'impact potentiel doit être évaluée à « Moyen - négatif ».

Les mesures d'atténuation dans la Section 4.8 comprennent notamment :

- Des mesures spécifiques (bruit sous marin, collisions, etc.) ; et

- L'élaboration d'un plan de protection de l'estuaire du Rio Nuñez.

Le plan spécifie :

- Le but de ce plan doit être de : protéger les espèces importantes (dauphins, lamantin, oiseaux aquatiques, tortues marines, crocodiles, poissons marins) ; protéger des habitats clefs (mangrove, vasières) ; protéger la pêche artisanale ; planifier les installations portuaires d'une façon durable ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi.

L'application de ces mesures réduirait le niveau d'impact. L'impact résiduel accordé est donc de « Faible – négatif » pour les impacts de construction parce que même avec les mesures d'atténuation certains impacts resteront. L'impact résiduel accordé est donc de « Faible – négatif » pour les impacts d'opération parce que les impacts de dragages risquent d'être difficiles à atténuer pour des poissons de fond.

4.7.4.2 *Viande de brousse*

L'impact principal sur la ressource de viande de brousse, outre les impacts généraux sur les animaux, est le plus grand accès possible suite au développement du réseau routier minier.

L'importance de l'impact potentiel doit être évaluée à « Moyen - négatif ».

Les mesures d'atténuation dans la Section 4.8 comprennent notamment :

- Des mesures spécifiques pour la protection de la faune (bruit, collisions, etc.) ; et
- L'élaboration d'un plan de gestion de la chasse à la viande de brousse.

Le plan spécifie :

- Le but de ce plan doit être de : identifier des mesures à prendre pour réduire les aspects de cette chasse qui sont hors de la légalité selon le Code de la chasse ; s'assurer que les routes minières ne deviennent pas un moyen de transport facilitant le commerce de la viande de brousse ; en particulier s'assurer que le commerce en espèces sensibles (tels le céphalophe noir ou les colobes) soit arrêté ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi.

L'application de ces mesures réduirait le niveau d'impact. L'impact résiduel accordé est donc de « Faible – négatif ».

4.7.4.3 *Bois de chauffe*

L'impact principal sur la ressource de bois de chauffe, outre les impacts généraux sur les arbres, est le plus grand accès possible suite au développement du réseau routier minier.

L'importance de l'impact potentiel doit être évaluée à « Moyen - négatif ».

Les mesures d'atténuation dans la Section 4.8 comprennent notamment :

- Des mesures spécifiques pour la protection de la végétation (poussières, etc.) ; et
- L'élaboration d'un plan de gestion de la récolte de bois de chauffe.

Le plan spécifie :

- Le but de ce plan doit être de : identifier des mesures à prendre pour protéger des endroits particulièrement sensibles tels les abords des sources et les zones de protection de forêt identifiées dans le plan de protection pour la forêt ; s'assurer que les routes minières ne deviennent pas un moyen de transport facilitant le commerce du bois de chauffe par des personnes n'habitant pas les environs ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi.

L'application de ces mesures réduirait le niveau d'impact. L'impact résiduel accordé est donc de « Faible – négatif ».

4.7.5 **Présentation sommaire des impacts potentiels et résiduels**

Le Tableau 4-4 donne un sommaire des impacts potentiels et résiduels par composante et par sous-composante. La méthodologie employée est celle décrite dans le Chapitre 1. Les impacts sont décrits en plus de détails dans les sections précédentes, l'Annexe 4-3 et le sommaire des calculs d'impact dans l'Annexe 4-4.

Les niveaux d'impacts du Projet d'extension ont été réévalués dans cette section en fonction de l'implantation de la totalité des mesures d'atténuation décrites dans la section 4.8 et résumées dans le PGES (Chapitre 10) et cela, selon un calendrier de réalisation agressif et soutenu et avec les ressources appropriées. Le niveau d'impact résiduel déterminé sous ces conditions est présenté ci-dessous.

Pour les impacts biologiques les mesures d'atténuation sont particulièrement complexes et comprennent souvent, outre des mesures spécifiques, des études supplémentaires et des plans de gestion et de protection. Les impacts résiduels prennent la réalisation de ces études et de ces plans en compte. Si les études ne sont pas faites ou si les plans n'aboutissent pas, il est évident que les impacts résiduels seraient à revoir.

Souvent, il y a des impacts positifs et négatifs à évaluer pour une sous-composante et l'évaluation finale tient en compte ces impacts en sens opposés.

Impacts de nature positive :

Élevé	Moyen	Faible	Ne s'applique pas (n/a)
-------	-------	--------	-------------------------

Impacts de nature négative :

Élevé	Moyen	Faible	Ne s'applique pas (n/a)
-------	-------	--------	-------------------------

Autres impacts :

Nul = aucun impact de prédict

Neutre : impacts prédits positifs et négatifs se compensent

n/a = Ne s'applique pas

Tableau 4-4 Sommaire des impacts

CVÉ/impacts par sous-composante	Phase construction			Phase exploitation		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3
ESPÈCES DE PREMIÈRE PRIORITÉ (EN DANGER CRITIQUE OU EN DANGER SELON L'UICN OU ASSIMILÉS)						
<i>Hemidactylus kundaensis</i> – lézard <i>En Danger Critique</i> et endémique de Sangarédi	Élevé	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Impact résiduel	Nul	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<i>Phrynobatrachus pintoï</i> – grenouille <i>En Danger</i> et endémique	n/a	n/a	n/a	Élevé	n/a	n/a
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Chimpanzé	n/a	n/a	n/a	Élevé	n/a	n/a
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Deux espèces de poissons d'eau douce	n/a	n/a	n/a	Élevé	n/a	n/a

CVÉ/impacts par sous-composante	Phase construction			Phase exploitation		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Forme non-décrite de Crocodile nain Africain	n/a	n/a	n/a	Élevé	n/a	n/a
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	Moyen		n/a
Deux espèces de tortues marines	n/a	Élevé	n/a	n/a	Moyen	n/a
Impact résiduel	n/a	Moyen	n/a	n/a	Nul	n/a
Forme non-décrite de <i>Cynisca oligopholis</i> - reptile	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Colobe bai	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Guitare De Mer Fouisseuse – poisson marin	n/a	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a

CVÉ/impacts par sous-composante	Phase construction			Phase exploitation		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Espèces de vautours (deux à Kamsar, trois à Sangarédi)	n/a	n/a	n/a	Moyen	Nul	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Nul	Nul	n/a
Hippopotame commun	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
<i>Hemidactylus albivertebalis</i> – lézard récemment décrit	n/a	n/a	n/a	n/a	Nul	n/a
<i>Impact résiduel</i>					Nul	
<i>Mérou brun</i>					Nul	
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	n/a	Nul	n/a
ESPÈCES DE SECONDE PRIORITÉ (VULNÉRABLE OU QUASI-MENACÉ SELON L'UICN OU ASSIMILÉS)						
Lamantin d'Afrique	n/a	Élevé	n/a	n/a	Élevé	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	Nul	n/a	n/a	Neutre	n/a

CVÉ/impacts par sous-composante	Phase construction			Phase exploitation		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Dauphin à bosse	n/a	Élevé	n/a	n/a	Élevé	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	Nul	n/a	n/a	Neutre	n/a
Chat doré d'Afrique	n/a	n/a	n/a	Élevé	n/a	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Neutre	n/a	n/a
Mangabey enfumé	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Onze espèces de poissons d'eau douce	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Rhinoptera marginata – poisson marin	n/a	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a
Deux espèces d'oiseau aquatiques migrants	n/a	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a

CVÉ/impacts par sous-composante	Phase construction			Phase exploitation		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a
Crocodile du Nil (sans doute une espèce distincte)	n/a	Moyen	n/a	Moyen	Moyen	n/a
Impact résiduel	n/a	Faible	n/a	Faible	Faible	n/a
Trois espèces d'arbres de forêts sèches	n/a	n/a	n/a	Faible	n/a	n/a
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	Faible	n/a	n/a
Trois espèces d'arbres d'habitats humides	n/a	n/a	n/a	Nul	Nul	n/a
Impact résiduel	n/a	n/a	n/a	Nul	Nul	n/a
Circaète de Beaudouin - oiseau	n/a	n/a	n/a	n/a	Nul	n/a
Impacts résiduels	n/a	n/a	n/a	n/a	Nul	n/a
HABITATS CRITIQUES (SELON LES NORMES DE LA SFI)						
Forêts-galeries	n/a	n/a	n/a	Élevé	n/a	n/a

CVÉ/impacts par sous-composante	Phase construction			Phase exploitation		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Corridor du Cogon	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
Estuaire du Rio Nuñez	n/a	Élevé	n/a	n/a	Élevé	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	Moyen	n/a	n/a	Moyen	n/a
HABITATS NATURELS (SELON LES NORMES DE LA SFI)						
Habitats naturels	n/a	n/a	n/a	Élevé	n/a	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
RESSOURCES BIOLOGIQUES						
Poissons marins	n/a	Moyen	n/a	n/a	Moyen	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	Faible	n/a	n/a	Faible	n/a
Viande de brousse	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Faible	n/a	n/a

CVÉ/impacts par sous-composante	Phase construction			Phase exploitation		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Bois de chauffe	n/a	n/a	n/a	Moyen	n/a	n/a
<i>Impact résiduel</i>	n/a	n/a	n/a	Faible	n/a	n/a

4.8 Mesures d'atténuation

4.8.1 Considérations générales

Le corpus de textes légaux guinéens incluant le Code Minier, le Code de l'Environnement, le Code de la Chasse, etc., les Plans d'Action guinéens, notamment sur la diversité biologique, ainsi qu'au niveau international les nombreuses conventions dont la Guinée est signataire, les Normes de la SFI (2012), les standards de l'ICMM, etc. posent les jalons d'un cadre normatif à respecter dans le cadre de projets miniers en matière environnementale. De nombreuses mesures inscrites dans les textes nationaux et internationaux sont destinées à prévenir et atténuer les impacts potentiels réels ou perçus induits par tout Projet d'exploitation minière.

Figure 4-2 Cadre national et international

Cadre national et international

- **Constitution guinéenne**
- **Convention entre la CBG et l'Etat de 1963 (décrets et amendements)**
- **Code minier**
- **Code forestier**
- **Code de la chasse**
- **Code de la protection et de la mise en valeur de l'environnement**
- **Plan d'Action National sur la diversité biologique**
- **Plan Directeur d'aménagement forestier des mangroves**
- **Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles**
- **Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage**
- **Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie**
- **Convention relative aux zones humides d'importance internationale**

Les mesures d'atténuation proposées dans cette partie du rapport reprennent les principales mesures présentées dans chacune des parties. Certaines mesures propres à plusieurs composantes ou sous-composantes sont consolidées en une seule mesure. Elles ont comme finalité de permettre de bonifier les impacts positifs du Projet et de prévenir, atténuer, voire de compenser ses impacts négatifs du Projet d'extension. Elles sont aussi résumées dans le cadre du *Plan de Gestion Environnementale et Sociale* (PGES – Chapitre 10).

Un aspect inusuel est le rôle prépondérant joué par la CBG dans la région de Kamsar et de Sangarédi. Depuis plus de 40 ans la CBG est la principale force économique dans la région et prend des rôles souvent réservés aux agences gouvernementales. C'est pourquoi, dans certains cas, il y a des mesures recommandées dans cette section qui sortent du cadre normal d'une compagnie minière. C'est le cas par exemple du rôle de la CBG dans la protection d'habitats dans la concession du Cogon Sud, mais hors des zones d'exploitation.

Les mesures générales relatives à la réduction des émissions, de la poussière, du bruit, des impacts sur l'eau, etc. sont considérées dans la partie Milieu Physique du rapport (Chapitre 2) et ne sont pas répétées ici, bien que souvent ce sont des impacts sur la biodiversité qui ont nécessité leur application. Néanmoins, les mesures d'atténuation globales (physiques, biologiques et sociales) contenues dans les chapitres de l'ÉIES et dans le PGES sont considérées dans l'évaluation des impacts résiduels pour la biologie.

Les mesures introduites lors du développement du Projet et inclus dans la description du Projet (par exemple la réduction du dragage) sont déjà prises en considération lors de l'évaluation d'impacts pré-atténuation. Ces mesures sont détaillées dans Chapitre 1 du rapport de l'ÉIES.

4.8.2 Mesures générales

4.8.2.1 *Reconnaissance de l'importance placée sur la biodiversité*

La discussion détaillée de la place de la biodiversité dans le cadre législatif et normatif de la Guinée (section 4.2.1) illustre clairement l'importance placée par la Guinée sur la biodiversité.

Il serait sans doute utile que la CBG, à l'intention de ses employés et sous-traitants, parle officiellement de cette importance accordée par la République de Guinée et formule son adhérence aux principes énoncés.

- Vu l'importance accordée par la République de Guinée à la biodiversité, démontré dans ses lois, ses plans d'action et les conventions internationales qu'elle a ratifiée, la CBG réitère son adhérence aux principes et recommandations de ces textes et les rappels à ses employés et sous-traitants.

4.8.2.2 *Reconnaissance de la situation générale de la biodiversité dans les zones d'étude*

Une gestion efficace dépend d'une bonne compréhension de la situation.

L'ÉIES a, pour la première fois, donné un aperçu détaillé de la biodiversité dans les zones d'étude.

Les études confirment une biodiversité appauvrie par la disparition de beaucoup des grands mammifères, suite probablement à la montée démographique et les pertes d'habitats qui y étaient associés.

Il est clair que les pertes d'habitats et d'espèces continuent à un rythme rapide.

Les études démontrent par contre qu'il y encore des espèces et des habitats importants à protéger.

Parmi les espèces présentes, il y au moins deux espèces *En Danger Critique* d'extinction, douze *En Danger* d'extinction et de nombreuses autres espèces de statut de conservation ou de protection élevés.

Parmi ces habitats, il y a des grandes zones d'habitats critiques et naturels dont la Norme 6 de la SFI exige des mesures de protection ou de compensation spécifiques.

- Vu la présences de nombreuses espèces importantes pour la conservation et d'habitats critiques dans les zones d'études, découvertes lors de l'ÉIES, et qui pourraient être impactés par le Projet d'extension, la CBG s'engage à prendre les mesures d'atténuation requises par les textes guinéens et internationaux applicables, et les normes de la SFI pour leurs protection. Tous les employés

et sous-traitants seront informés de l'importance biologique des sites, des mesures spécifiques à prendre sur le terrain (par exemple, pour éviter les feux de brousse), et des actes défendus (par exemple, chasse sur les sites).

4.8.3 Études supplémentaires

Les études supplémentaires décrites ci-dessous n'ont pas fait partie des études menées lors de l'ÉIES soit à cause de décisions d'ingénierie toujours en cours (dragage et réseau des routes minières), soit parce que les études doivent se faire de préférence juste avant l'ouverture de nouvelles carrières. Ces études s'inscrivent en plus des mesures de suivi qui sont décrites dans la Section 4.9.

Il est évident que lors de l'élaboration des plans d'action, d'autres études pourraient être recommandées. Par exemple, il devient clair que la situation taxonomique des chiroptères dans la région est beaucoup plus complexe que prévue (Koubinova et al, 2013) et qu'une étude des chauves-souris serait sans doute utile.

4.8.3.1 *Étude supplémentaire pour la zone de déposition des sédiments dragués (Kamsar)*

Comme il est possible que les sédiments dragués soient déposés sur le fond marin dans l'estuaire, il faudrait faire des analyses de la faune benthique et autres sur le lieu de déposition potentiel. Ceci afin de déterminer plus précisément l'impact dans une zone qui a déjà été identifiée comme étant un habitat critique.

4.8.3.2 *Étude supplémentaire sur le réseau de routes minières (Sangarédi)*

À la date de la finalisation du rapport biologique, il n'y avait pas de détails sur le développement du réseau routier associé à l'exploitation des nouvelles zones minières. Le réseau lui-même aura un impact significatif, notamment par la destruction d'habitats, la fragmentation des habitats et la réduction des possibilités de mouvements d'animaux, surtout pour les moyens et grands mammifères. Le réseau aura aussi des impacts majeurs sur l'accès à des zones isolées pour les personnes à la recherche de viande de brousse et de bois de chauffe. Il sera impératif que des biologistes compétents participent à l'élaboration du réseau : tracés, évitement d'habitats critiques, réduction de la fragmentation des habitats,

protection des habitats aquatiques, emploi par les résidents et d'autres, statut de la route après la fin de l'exploitation, etc.

4.8.3.3 *Études supplémentaires de botanique (Sangarédi)*

L'étude botanique pour l'ÉIES recommande que des études supplémentaires sur les zones à exploiter soient faites pendant la période de septembre-octobre, la période la plus propice pour identifier les espèces des bowals. Les études botaniques à ce jour n'ont pas identifié d'espèces à haut statut de conservation sur les bowals, néanmoins cela reste une possibilité. En plus, une espèce considérée comme *Vulnérable* par l'UICN a été trouvée dans une zone herbeuse boisée (*Khaya senegalensis*).

Il est recommandé de faire des études en septembre-octobre, avant la mise en exploitation d'une nouvelle zone minière. L'identification des plantes des bowals peut être difficile et requiert des botanistes très compétents (par exemple ceux de Kew Royal Botanical Gardens). Lors de ces études, les botanistes devront aussi vérifier les limites des zones d'habitat critique à proximité et informer la CBG s'il y a des corrections à apporter à leur distribution. Ils pourront aussi émettre des recommandations sur des mesures à prendre si nécessaire (identification d'espèces à haut statut).

Avant le défrichage pour les nouveaux chemins miniers, il serait judicieux de faire des vérifications par les botanistes présents pour les études des zones minières pour la présence d'espèces importantes.

4.8.3.4 *Études supplémentaire pour les vautours En Danger (Sangarédi)*

Trois espèces de vautour en danger sont quasiment les seules espèces *En Danger* à fréquenter d'une manière régulière les sites à être exploités à Sangarédi. Les individus des trois espèces de vautours *En Danger* présents couvrent de grands territoires et ne sont probablement pas très sensibles aux activités minières en un endroit spécifique. L'exception est en cas de nidification sur des arbres proches ou sur les futurs sites miniers. Comme le Plan Minier s'échelonne sur une longue période, il n'est pas utile de faire une vérification détaillée en début de Projet, les lieux de nidification pouvant varier d'année en année. Mais lors de l'approche du

temps de la mise en exploitation d'une nouvelle zone minière, il serait prudent de faire une vérification par des ornithologues compétents pour les vautours et autres rapaces. Ils pourront ainsi émettre des recommandations sur des mesures à prendre, si nécessaire.

*4.8.3.5 Étude supplémentaire pour le lézard *Hemidactylus kundaensis**

Lors de travaux proches de Kourawel, il serait important de vérifier la présence de cette espèce par un herpétologue compétent et de prendre les mesures nécessaires pour sa protection s'il y avait des impacts prévus. Cette espèce pourrait habiter les maisons et s'il y avait des changements au village par les actions de la CBG, il faudrait en tenir compte.

4.8.3.6 Collection d'observations annexes sur la biodiversité

Les employés de la CBG et les sous-traitants peuvent aider à la compréhension de la biodiversité dans les zones d'étude en tenant des registres d'observations ou en avisant l'inspecteur environnemental. Parmi les actions spécifiques :

- Tenue de registres par certaines personnes clefs : par exemple inspecteur environnemental, chefs de chantiers, conducteurs, capitaines de navires ;
- Les registres devraient contenir toute observation de grosse faune ou d'aspects environnementaux inhabituels (mort de végétation, mortalité de poissons dans un ruisseau) ; et
- En particulier, toute carcasse de vertébrés doit être signalée à l'inspecteur environnemental qui pourra identifier la carcasse (ou le cas échéant la préserver ou la photographier pour attendre l'identification par un spécialiste) et déterminer s'il y a lieu de faire des prélèvements (étude de l'ADN pour certaines espèces ou détermination de la cause de la mort en cas de suspicion d'empoisonnement).

4.8.4 Mesures spécifiques

4.8.4.1 *Mesures générales d'évitement des habitats*

Certaines mesures d'évitement d'habitat sensibles ont été prises lors du développement du Projet d'extension (par exemple réduction du dragage). D'autres dépendent d'études supplémentaires en attente de données d'ingénierie (zone de déposition de sédiments de dragage, étude du réseau routier de la mine) ou à faire juste avant le défrichage (étude botanique et ornithologique). Les zones à exploiter ont été déterminées par des critères géologiques et sont relativement fixes, quitte à éviter l'exploitation entièrement. La plupart des modifications des installations à Kamsar et Sangarédi se font dans des zones déjà affectées par le Projet ou dans des zones peuplées parallèles au chemin de fer.

Le travail de construction et d'exploitation doit se faire dans le contexte de zones de travail explicites et l'interdiction d'accès aux zones avoisinantes (sauf exceptions précises). C'est à dire :

- Délimitation claire (panneaux, barrières, clôtures) des zones de travail pour chaque phase (construction et exploitation) ;
- Interdiction d'accès hors des zones de travail ou les chemins y menant, à pied ou en véhicule. Ceci dans le but de réduire les dérangements des animaux, la destruction de la végétation (écrasement ou risque de feu) et le compactage du sol. Ceci s'applique aux employés de la CBG et aux sous-traitants, sauf cas particuliers à faire approuver par l'inspecteur environnemental ;
- Explications données à tous sur les raisons pour ces mesures ; et
- Sur des zones particulièrement sensibles, renforcer les interdictions par des panneaux.

4.8.4.2 *Mesures lors du défrichage (partout mais surtout Sangarédi)*

Bien que quasiment tout le défrichage se fera en milieux assez ouverts et sans espèces à haute valeur de conservation identifiées à ce jour (exception faite des vautours), le principe de précaution recommande de prendre certaines mesures :

- Présence d'un inspecteur environnemental lors du défrichage. L'inspecteur devra faire respecter les mesures explicites. En plus, il (ou elle) devra exercer un jugement de précaution en cas de découvertes inattendues (par exemple présence d'animaux inattendus ou de spécimens archéologiques) ;
- Délimitation claire sur le terrain de la zone à défricher et pour le passage des engins ;
- S'assurer du respect de ces limites. Interdiction de travaux ou même de passage à pied hors des limites. La présence d'un nombre important de personnes dans des zones hors la zone de travail peut influencer négativement la faune autour du site. Interdiction absolue de chasse ou de récolte de produits naturels hors de la zone de travail ;
- Éviter de défricher plus qu'absolument nécessaire ;
- Garder la zone de passage d'engins lourds au strict minimum requis. Le compactage du sol hors la zone à être exploitée est négatif pour la réhabilitation du site ;
- Éviter de passer trop près d'arbres à garder avec des engins lourds ;
- Prendre des mesures contre la mise à feu accidentelle de la végétation ;
- S'il est nécessaire d'abattre des arbres, le bois devra être mis à la disposition des résidents proches ;
- Le défrichage devra se faire de manière à aider le mouvement d'animaux vers des milieux qui ne seront pas défrichés. Il faut en particulier éviter de créer des îlots temporaires d'habitats ;
- Lors du défrichage, s'il est évident qu'il y a des animaux présents (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens), il faut essayer de les faire partir, par exemple en faisant du bruit. Pour les amphibiens et les lézards les capturer si possible pour les mettre hors de la zone à défricher. Ne pas le faire pour les serpents, vu la possibilité d'espèces dangereuses ;
- Éviter de tuer volontairement des animaux lors du défrichage ;
- Prendre en considération les recommandations des spécialistes qui effectueront des visites de terrain avant le défrichage ;
- Comme spécifié dans les mesures d'atténuation pour le milieu physique (Chapitre 2), le sol devra être soigneusement enlevé et entreposé de manière à être réemployé lors de la remise en valeur des terres. Ce sol est important non seulement comme substrat pour les plantes, mais aussi comme réservoir de graines de plantes locales adaptées au milieu ; et

- Comme spécifié dans les mesures d'atténuation pour le milieu physique et dans la section suivante, prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter l'érosion et la contamination des ruisseaux.

4.8.4.3 *Mesures associées aux travaux près de ruisseaux et autres éléments d'eau de surface (Sangarédi)*

Les mesures générales pour réduire les impacts sur le système d'eau douce de surface sont données dans la Section 2.4 du Chapitre 2 - Étude du milieu physique. La plupart des travaux à Sangarédi se feront loin des ruisseaux. Néanmoins, il y a quelques mesures spécifiques à la protection de la biodiversité qui devraient être considérées, particulièrement pour le développement du réseau routier :

- Éviter tout travail dans les eaux ou sur les berges sauf si cela est absolument nécessaire ;
- Éviter la destruction de la végétation sur les berges ;
- Un inspecteur environnemental devra être présent lors de tout travail dans ou près de ruisseaux ; et
- Tout franchissement de ruisseau pour améliorer ou créer une nouvelle route devra faire l'objet d'un plan environnemental spécifique qui spécifiera les mesures à prendre et les périodes à éviter (périodes de fraie par exemple).

4.8.4.4 *Mesures pour le bruit (surtout Sangarédi)*

Les mesures générales pour réduire ou contrôler le bruit sont données dans la Section 2.3 du Chapitre 2 - Étude du milieu physique. Néanmoins, il y a quelques mesures spécifiques à la protection de la biodiversité qui devraient être considérées :

- Prendre en considération les milieux critiques proches des nouvelles zones d'exploitation et s'assurer que les travaux dans la mine se fassent de façon à limiter le bruit dans les habitats critiques. Par exemple, en commençant de creuser dans la partie la plus éloignée. Cela assurera une augmentation progressive du bruit (permettant peut-être l'habituation) et réduira le bruit car beaucoup du débitage se fera sous le niveau du terrain en contrebas ;
- Quand cela est possible, placer les équipements générateurs de bruits dans des emplacements éloignés des habitats critiques ; et

- Éviter de faire trop de bruit (emploi des explosifs) pendant la nuit, tôt le matin, et au crépuscule. Ce sont des périodes clés pour beaucoup d'animaux et ils seront plus impactés.

4.8.4.5 *Mesures pour la poussière et la qualité de l'air (partout)*

Les mesures générales pour réduire ou contrôler la poussière sont données dans la Section 2.2 du Chapitre 2 - Étude du milieu physique. Néanmoins, il y a quelques mesures spécifiques à la protection de la biodiversité qui devraient être considérées :

- Éviter de brûler la végétation (coupée ou sur pied lors du défrichage). C'est une source de pollution atmosphérique. Considérer le broyage et le compostage pour améliorer la qualité du sol lors de la réhabilitation ;
- Assurer que les piles de stockage des sols soient bien protégées du vent en les stabilisant en laissant pousser des plantes ; et
- Assurer la réhabilitation des zones qui ne sont plus nécessaires dès que possible. Cela réduit la poussière et remet les zones en habitat.

4.8.4.6 *Mesures pour l'illumination (partout)*

L'illumination des mines, des installations et par les phares des camions le long des routes minières peut avoir des impacts sur certaines espèces animales.

- Réduire l'emploi d'illumination à ce qui est absolument nécessaire pour la sécurité ;
- Considérer l'emploi d'éclairage directionnel pour éviter d'éclairer des zones non-essentiels tel le ciel, ou des zones en dehors de la zone de travail ;
- Considérer l'emploi d'écrans pour limiter la zone éclairée ;
- Employer des minuteries ou des détecteurs là où un éclairage constant n'est pas nécessaire ;
- Employer des tours à lumières relativement basses pour réduire l'éclairage non-essentiel ;
- Les véhicules devront généralement employer des feux de croisement, sauf si les conditions de sécurité demandent l'emploi des feux de route ;

- S'assurer que les espaces intérieurs ne sont pas sur-illuminés. L'illumination intérieure peut avoir des impacts à l'extérieur via les fenêtres et les portes ; et
- Dans certains cas les lumières peuvent avoir un effet sur les chauves-souris. Les effets peuvent être liés à une attraction à cause des insectes attirés par les lumières ou à un évitement de la lumière. Dans le cas de l'attraction des insectes, cela peut être réduit par l'emploi de lampes au sodium.

4.8.4.7 Mesures concernant le dragage (Kamsar)

À la date de la finalisation du rapport biologique, il n'y avait pas de détails sur le type et les techniques de dragage qui seront employés lors de l'agrandissement du bassin de manœuvre autour du quai. Le dragage a le potentiel d'être la cause d'impacts significatifs sur au moins une des espèces *En Danger* de l'estuaire du Rio Nuñez. Ceci est important biologiquement et parce que selon la Norme 6 de la SFI, de tels impacts dans une zone d'habitat critique est problématique pour le Projet.

- Impliquer les biologistes de l'équipe dans les discussions sur le dragage ;
- Une espèce critique est la guitare de mer fousseuse (*Rhinobatos cemiculus* [= *Glaucostegus cemiculus*]). Ce poisson de fond est *En Danger* selon l'UICN, il est présent dans l'estuaire et relativement près du quai, et il est important pour la pêche artisanale. La période de reproduction de septembre-octobre est sans doute la période la plus critique pour cette espèce. Il est donc recommandé, si possible, que tout dragage soit évité de août à janvier. L'étude des mammifères et reptiles marins pour cette ÉIES conclut qu'il n'y a pas de période dans l'année spécialement critique pour les autres espèces importantes dans l'estuaire ; et
- Le dragage devrait être fait avec des approches qui minimisent l'impact sur les tortues marines, notamment en évitant l'emploi de dragues suceuses qui peuvent blesser les tortues par l'action de la tête suceuse. S'il n'y a pas d'alternative, il faut employer des pares-tortues ou autres moyens (voir Dickerson *et al.*, 2004)

4.8.4.8 *Construction de convoyeurs et de l'extension du quai (Kamsar)*

La construction de l'extension du quai et, potentiellement, la construction de nouveaux convoyeurs se feront dans une zone d'habitat critique (l'eau et les mangroves de l'estuaire du Rio Nuñez). L'impact critique est sans doute le bruit sous-marin généré par les activités de construction (construction des piliers, dynamitage, forage).

- Éviter des niveaux de bruits supérieurs à ceux qui peuvent blesser les mammifères marins (Southall et al., 2007). Ces niveaux sont : pression du bruit de 230 dB re: 1 μ Pa ; niveau d'exposition au bruit de 198 dB re: 1 μ Pa²-s pour des sources acoustiques à pulses ; et niveau d'exposition au bruit de 215 dB re: 1 μ Pa²-s pour des sources acoustiques sans pulses ;
- Ces niveaux peuvent être assurés en employant les méthodes décrites dans le rapport sur les mammifères et reptiles marins de cette ÉIES (Annexe 3-2, p. 63-64) ; et
- Minimiser l'impact sur les mangroves lors de la construction de convoyeurs, en particulier minimiser la destruction lors de l'accès pendant la construction. Voir les mesures recommandées pour le défrichage à Sangarédi.

4.8.4.9 *Mesures pour éviter des collisions entre les animaux et les navires (Kamsar)*

Le Project d'extension prévoit que le nombre de navires porteurs de bauxite va doubler. En plus, il y aura une augmentation d'autres navires (dragueurs, remorqueurs et vedettes). La possibilité de collisions entre les navires et les gros animaux marins (dauphins, lamantins, crocodiles, tortues marines) augmente donc considérablement. Les risques de collision peuvent être réduits en employant les mesures suivantes :

- Imposer une limite de vitesse pour tous les navires. Une vitesse maximale de 18,5 km/h protège certains cétacés (Conn and Silber, 2013) et une vitesse maximale de 7-11 km/h protège les lamantins (Laist and Shaw, 2006). Donc une limitation générale de 18,5 km/h, associée à une limite de 11 km/h à moins de 100 m de la côte devrait protéger beaucoup des espèces ;

- Souvent les accidents se produisent lorsque les navires ne maintiennent pas leur cap. Lors de changements de cap fréquents, il est plus difficile aux animaux marins d'éviter les navires. Il est donc recommandé aux navires de maintenir une direction sans louvoyer autant que possible. Lors de manœuvres qui requièrent des changements de direction fréquents il est prudent de réduire la vitesse ;
- Produire et distribuer une brochure qui explique l'importance de la protection des animaux dans l'estuaire et les moyens de réduire les problèmes ;
- Éviter d'employer des navires sans moyens de protection pour les hélices (carénage) pour les travaux ; et
- Toute collision avec un animal substantiel (cétacé, lamantin, crocodile, tortue marine) devra être notifiée à l'inspecteur environnemental. Si possible l'animal devra être récupéré et des informations prises par l'inspecteur (photos, mensurations, échantillons, etc.).

4.8.4.10 Mesures pour éviter les collisions entre les animaux et les véhicules (Sangarédi)

Les risques de collisions sont particulièrement réels dans le cas du réseau de routes minières à Sangarédi (voir étude supplémentaire dans la Section 4.8.3.2). Certaines mesures générales sont à considérer et elles peuvent aussi être à mettre en application dans d'autres situations :

- Spécifier et appliquer sévèrement une limitation de vitesse pour tous les véhicules du Projet. Dans la mesure où la CBG autorise l'accès à ses routes par des privés, la CBG devra faire appliquer la limitation à ceux-ci aussi. Il y a peu d'études qui déterminent clairement l'effet d'une réduction de vitesse sur les accidents avec des animaux. Une de ces études (Gunther, Biel, et Robison, 1998) indique une baisse très sensible d'accidents en passant, par exemple, de 88 km/h à 72 km/h. Une étude (Hobday, 2010) démontre que la nuit, une voiture doit faire moins de 60 km/h pour pouvoir éviter une collision avec un animal sombre (tel le chimpanzé). Pour des gros camions, la vitesse idéale la nuit serait évidemment moindre. Clairement une limitation de vitesse ne peut avoir un effet que si cette limitation est respectée ;

- Faire suivre des cours de conduite aux conducteurs qui comprendra une sensibilisation aux aspects environnementaux en général et aux risques de collision en particulier ; et
- Les conducteurs devront tenir un registre d'observations de gros animaux vu (morts ou vivants) et des collisions avec de gros animaux. L'inspecteur sera notifié aussi vite que possible en cas d'animal mort pour la prise d'informations (photos, mensurations, échantillons, etc.).

4.8.4.11 Mesures concernant les espèces invasives

Le défrichage et le changement d'habitats sont souvent propices à certaines espèces invasives, souvent étrangères à la région. Ces espèces peuvent entrer en compétition avec les espèces locales et réduire la valeur de la biodiversité. Parmi les mesures à prendre :

- *Chromolaena odorata* est une espèce invasive de la zone Néotropicale vue dans plusieurs sites autour de Sangarédi. Cette plante est considérée comme un grand danger pour la forêt tropicale (Grice et Setter, 2003 ; Struhsaker, Struhsaker et Siex, 2004), et pose des problèmes environnementaux dans l'Afrique de l'Ouest. Elle devrait être détruite partout où elle se trouve sur la zone du Projet ; et
- *Anacardium occidentale* (anacardier ou pommier-cajou) est présent dans certaines plantations et a été planté dans certaines mines réhabilitées de la CBG. Ce n'est pas une espèce native à la Guinée (d'origine d'Amérique du Sud) et elle pose un certain danger invasif. Il faudrait revoir l'approche à la réhabilitation des mines pour trouver des espèces locales.

4.8.4.12 Mesures de réhabilitation (partout mais surtout Sangarédi)

Idéalement le but de la réhabilitation est de rétablir les habitats qui existaient avant l'intervention, et dans certains cas même de créer des habitats de plus haute valeur. La majorité des habitats à recréer seront sur les mines dont l'exploitation est terminée. Ce sujet est abordé dans le plan d'action pour la réhabilitation des mines. Cependant, certaines mesures générales, et aussi applicables à la réhabilitation en d'autres endroits, sont énumérées ici :

- Éviter l'emploi d'espèces étrangères ;
- Employer des espèces locales qui peuvent contribuer à la valeur écosystémique de l'habitat ;
- Sur les bowals, essayer de réintroduire les espèces typiques de la végétation des bowals ;
- Bien remettre en place le sol qui avait été enlevé lors du défrichage. Ce sol est une véritable banque de graines d'espèces adaptées aux conditions locales ; et
- Si nécessaire, il faudra considérer la possibilité de pépinières d'espèces locales, certaines prélevées lors du défrichage.

4.8.5 Plans de gestion et d'action pour la protection de la biodiversité

4.8.5.1 *Mesures requises selon la Norme 6 de la SFI*

La Norme 6 de la SFI spécifie des mesures à prendre si le Projet impact des habitats naturels ou critiques (comme expliqué dans l'Annexe 4-2), les habitats modifiés de la SFI ne sont pas concernés et les aires protégées ne sont pas directement impactées).

Pour les habitats naturels, la SFI spécifie la recherche d'une alternative, la consultation avec les parties prenantes, et l'emploi de mesures d'atténuation. Les mesures d'atténuation visent à assurer une perte nette nulle de biodiversité. Les mesures pourront comporter :

- Éviter les impacts sur la biodiversité grâce à l'identification et la protection de zones mises en réserve ;
- Mettre en œuvre des mesures visant à limiter la fragmentation des habitats, comme la création de corridors biologiques ;
- Rétablir les habitats durant les opérations et/ou après les opérations ; et
- Mettre en œuvre les mesures de compensation de perte de biodiversité.

Pour les habitats critiques, il faut démontrer que les activités du Projet remplissent les conditions nommées au Paragraphe 17 (cité en Section 4.2.7). Le paragraphe 18 dit :

« Dans les cas où un client est capable de respecter les exigences définies au paragraphe 17, la stratégie d'atténuation doit être décrite dans un Plan d'action sur la biodiversité. Ce Plan doit viser à réaliser les gains nets de ces richesses biologiques pour lesquelles l'habitat critique a été désigné. »

Il est donc clair que dans les deux cas (habitats naturels et habitats critiques), des mesures au-delà des mesures d'atténuation classiques décrites dans les sections précédentes doivent être appliquées. Ces mesures de protection, de mise en réserve, de création de corridors, et al., doivent être décrites dans un ou des plans d'action.

Bien que l'emphase soit mise ici sur les demandes de la SFI, de tels plans peuvent aussi être requis sous les lois, plans d'action et conventions de la Guinée.

Tout plan d'action doit aussi comprendre des mesures de suivi. Celles-ci sont décrites séparément dans la Section 4.9.

Les sous-sections suivantes décrivent les plans à mettre en œuvre pour arriver aux demandes de la SFI. Ces plans devront évidemment être détaillés avec l'avancement du Projet (spécifiquement avec les données des études supplémentaires décrites précédemment). Néanmoins, les plans décrits ici et les mesures de suivi décrites dans la Section 4.9 donnent les éléments essentiels d'un plan d'action sur la biodiversité.

Les travaux de terrain entrepris en 2013 ont démontré la présence de nombreuses espèces d'importance du point de vue de la conservation de la biodiversité et les études supplémentaires et les mesures de suivi recommandées viendront renforcer ces données. La présence de ces espèces justifie la mise en place d'un système de protection et de gestion de la biodiversité dans les zones d'étude. Les plans d'action décrits ci-dessous sont de nature à protéger tous les éléments des systèmes écologiques des zones d'étude, même des espèces dont la présence n'est pas encore reconnue.

4.8.5.2 Élaboration d'un plan de réhabilitation des mines (Sangarédi)

Une bonne et rapide réhabilitation des mines dès que l'extraction est finie est un point essentiel dans tout plan de protection de la biodiversité. C'est particulièrement

le cas lorsqu'on a affaire à une série de petites zones à exploiter, disséminées dans la concession. Idéalement, la réhabilitation doit être un retour des terres à ses rôles initiaux comme habitats naturels ou terres agricoles, ceci aussi rapidement que possible et d'une façon permanente. Le Plan Minier de 2014 est un grand pas en avant du point de vue environnemental comparé au Plan Minier de 2013 car il spécifie l'exploitation de zones contiguës en même temps. Cela réduit non seulement certains impacts liés à une exploitation clairsemée, mais permet de planifier la réhabilitation d'une zone peu après la mise en exploitation.

La question de la réhabilitation des mines est complexe et doit considérer non seulement des aspects biologiques, mais aussi des aspects sociaux et économiques :

- Le plan doit être vu par la CBG comme une des approches pour satisfaire la Norme 6 de la SFI. Le plan demandera des efforts et des coûts de la part de la CBG ;
- Ce plan de réhabilitation doit inclure évidemment en plus de la CBG, les parties prenantes locales notamment les résidents et les villages proches ;
- Le plan de réhabilitation doit aussi inclure des biologistes, agronomes et sociologues compétents, familiers avec la situation locale ;
- Le but de ce plan doit être de : spécifier les mesures de réhabilitation ; clarifier le statut des zones réhabilitées (notamment vis-à-vis des populations locales) ; déterminer l'échéancier de la réhabilitation ; et déterminer les mesures de suivi de la réhabilitation ;
- Il sera important de bien expliquer le pourquoi et le comment du plan aux résidents. Sans l'appui de la population locale, le plan ne pourra être efficace ;
- Un échéancier doit être établi dès le début de l'élaboration du plan d'action ;
- Une liste de responsables et de participants doit aussi être établie dès que possible ;
- Un rapport annuel doit être publié chaque année qui décrit ce qui a été fait et décidé et ce qui reste à faire ; et
- L'élaboration du plan d'action finira sur la production du plan d'action final qui établira des actions plus précises.

4.8.5.3 *Élaboration d'un plan de gestion des chemins miniers pour la chasse à la viande de brousse*

Il est très probable que, sans mesures d'atténuation, il y aura une augmentation de la chasse à la viande de brousse liée au développement du réseau routier minier qui permettra un accès plus aisé et rapide à des localités couramment assez isolées. La question de l'emploi du réseau routier minier par les privés est très complexe. L'emploi du réseau routier minier existant par les privés est évident. Le développement du nouveau réseau routier minier risque de se faire sur les chemins existants et toute interdiction de passage laisserait les résidents de plusieurs villages totalement isolés. La nécessité d'un plan de gestion en fait découlera de l'étude supplémentaire sur le réseau routier minier recommandé. Si un plan s'avère nécessaire il devra comprendre les éléments suivants :

- Tout plan de gestion doit inclure évidemment en plus de la CBG, les parties prenantes locales (les résidents, les villages, la commune de Sangarédi), et les agences gouvernementales ;
- Le plan de gestion doit aussi inclure un ou des biologistes compétents, familiers avec la situation locale ;
- Le but du plan n'est pas de limiter ou interdire les actes de chasses légaux, mais de viser les actes illégaux qui mettent en péril des espèces animales. En fait, tout commerce en viande de brousse est interdit en Guinée sauf avec un accord ministériel spécifique ;
- Le but de ce plan doit être de : s'assurer que les routes minières ne deviennent pas un moyen de transport facilitant le commerce de la viande de brousse ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi ;
- Il sera important de bien expliquer le pourquoi et le comment du plan aux résidents. Sans l'appui de la population locale, le plan ne pourra être efficace ;
- Un échéancier doit être établi dès le début de l'élaboration du plan d'action ;
- Une liste de responsables et participants doit aussi être établie dès que possible ;
- Un rapport annuel doit être publié chaque année qui décrit ce qui a été fait, décidé et ce qui reste à faire ; et

- L'élaboration du plan de gestion finira sur la production du plan de gestion final qui établira des actions plus précises.

4.8.5.4 Élaboration d'un plan de gestion des chemins miniers pour la récolte de bois de chauffe

Il est très probable que, sans mesures d'atténuation, il y aura une augmentation de la récolte de bois de chauffe liée au développement du réseau routier minier qui permettra un accès plus aisé et rapide à des localités couramment assez isolées (comme pour la viande de brousse décrit ci-dessus). La nécessité d'un plan de gestion, en fait, découlera de l'étude supplémentaire sur le réseau routier minier recommandé. Si un plan s'avère nécessaire, il devra comprendre les éléments suivants :

- Tout plan de gestion doit inclure, évidemment, en plus de la CBG, les parties prenantes locales (les résidents, les villages, la ville de Sangarédi), et les agences gouvernementales ;
- Le plan de gestion doit aussi inclure un ou des biologistes compétents, familiers avec la situation locale ;
- Le but du plan n'est pas de limiter ou interdire la récolte de bois de chauffe, mais de s'assurer que les nouveaux moyens de transport ne mettent pas la ressource et la récolte par des résidents en danger ;
- Le but de ce plan doit être de : s'assurer que les routes minières ne deviennent pas un moyen de transport facilitant le commerce du bois de chauffe par des personnes n'habitant pas les environs ; déterminer un échancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi ;
- Il sera important de bien expliquer le pourquoi et le comment du plan aux résidents. Sans l'appui de la population locale, le plan ne pourra être efficace ;
- Un échancier doit être établi dès le début de l'élaboration du plan d'action ;
- Une liste de responsables et participants doit aussi être établie dès que possible ;
- Un rapport annuel doit être publié chaque année qui décrit ce qui a été fait, décidé et ce qui reste à faire ; et
- L'élaboration du plan de gestion finira sur la production du plan de gestion final qui établira des actions plus précises.

4.8.5.5 *Élaboration d'un plan de protection des forêts (Sangarédi)*

Il est évident que les forêts qui existent encore dans la région de Sangarédi sont les habitats les plus critiques de la région. Presque tous les morceaux de forêt dense qui subsistent sont le long des cours d'eau, sous la forme de forêts galeries. En même temps la protection des forêts assure la protection des cours d'eau des vallées.

- Le plan doit être vu par la CBG comme une des approches pour satisfaire la Norme 6 de la SFI. Le plan demandera des efforts et des coûts de la part de la CBG ;
- Tout plan de protection doit inclure évidemment en plus de la CBG, les parties prenantes locales (les résidents, les villages, la commune de Sangarédi), et les agences gouvernementales ;
- Il faudrait aussi essayer d'inclure les autres compagnies minières, ayant des concessions voisines. Leur support pourrait aider à bâtir une approche régionale qui dépasserait les limites de la zone d'étude ;
- Le plan de protection doit aussi inclure un ou des biologistes compétents, familiers avec la situation locale ;
- Le but de ce plan doit être de : protéger les écosystèmes et donc les espèces importantes qu'ils hébergent (chimpanzé ; mangabey ; chat doré ; plantes, reptiles, amphibiens et poissons rares) ; protéger les habitats restants ; promouvoir la restauration d'habitats clefs pour assurer ou rendre un rôle de corridor efficace aux forêts galeries ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi ;
- La détermination d'un corridor fonctionnel est complexe et requiert des connaissances des animaux sensés employer les corridors. Des corridors trop étroits risquent de ne pas remplir leurs rôles ;
- Comme le plan doit être en partie considéré comme une mesure de compensation par la CBG pour la destruction d'habitats naturels sur les futurs mines, l'ampleur des surfaces à protéger et des corridors à créer doit être au moins comparable aux surfaces perdues : 3 200 ha. Cette surface est approximative et pourra évoluer pour considérer la perte d'habitats liée au réseau routier (quand il y aura assez d'informations à ce sujet) et aux impacts hors de la surface à défricher (impacts de bruit, poussières, etc.).

Elle pourra aussi prendre en considération des surfaces minières réhabilitées si celles-ci sont vouées exclusivement à un rôle de restauration d'habitat naturel. Une part importante de la superficie (au moins la moitié) doit être vouée à la création de nouveaux habitats forestiers reliés au système existant de forêts galeries pour améliorer leur rôle de corridors ;

- Il sera important de bien expliquer le pourquoi et le comment du plan aux résidents. Sans l'appui de la population locale, le plan ne pourra être efficace ;
- Un échéancier doit être établi dès le début de l'élaboration du plan d'action ;
- Une liste de responsables et de participants doit aussi être établie dès que possible ;
- Un rapport annuel doit être publié chaque année qui décrit ce qui a été fait, décidé et ce qui reste à faire ; et
- L'élaboration du plan d'action finira sur la production du plan d'action final qui établira des actions plus précises.

4.8.5.6 Élaboration d'un plan de protection de la végétation des bowals

Il peut paraître paradoxal de suggérer un plan de protection de la végétation des bowals, car les bowals de Sangarédi ne semblent pas renfermer d'espèces à statut importants. Néanmoins, les bowals de la région de Sangarédi semblent souvent coïncider avec les zones à bauxite qui seront exploitées. Il n'est pas impossible que l'exploitation de la bauxite par la CBG et d'autres compagnies minières avoisinantes résulte en une très forte diminution de la surface des bowals et de leur végétation spécifique. Il est donc raisonnable d'assurer que la végétation spécifique des bowals ne disparaisse. Il faut aussi tenir compte de la présence de certains animaux qui sont spécifiques à ce type de végétation.

- Les botanistes qui feront les études supplémentaires devront déterminer pour chaque nouvelle zone à exploiter le pourcentage de la végétation de bowal locale qui disparaîtra ; et
- Si le pourcentage dépasse 50%, il faudra demander une étude pour déterminer les approches pour la protection d'une population minimale.

4.8.5.7 *Élaboration d'un plan de protection du corridor du Cogon*

La vallée du Cogon dans la zone d'étude est clairement importante du point de vue biologique. Plus encore, la vallée du Cogon vue d'une façon plus large mérite d'être considérée au point de vue régional, car la vallée semble encore agir comme corridor régional important. Un plan comme celui-ci ne peut réussir qu'avec la participation des compagnies minières qui détiennent des concessions le long du Cogon.

- Le plan doit être vu par la CBG comme une des approches pour satisfaire la Norme 6 de la SFI. Le plan demandera des efforts et des coûts de la part de la CBG ;
- Tout plan de protection doit inclure évidemment en plus de la CBG, les parties prenantes locales (les résidents, les villages, la commune de Sangarédi), et les agences gouvernementales ;
- La participation des autres compagnies minières ayant des concessions voisines est évidemment essentielle. Leur support pourrait aider à bâtir une approche régionale. Le Gouvernement de Guinée et la SFI pourraient inciter les autres compagnies à participer ;
- Le plan de protection doit aussi inclure un ou des biologistes compétents, familiers avec la situation locale ;
- La CBG devrait prendre un rôle d'initiateur de discussions ;
- Le but de ce plan doit être de : protéger les espèces importantes présentes (chimpanzé, nouvelle population de colobe bai, hippopotames) ; protéger les habitats restants ; promouvoir la restauration d'habitats clefs pour assurer ou rendre un rôle de corridor régional ; protéger les ressources locales, tel la pêche artisanal ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi ;
- Dans ce cas, il s'agit d'identifier un large corridor, allant jusqu'à la hauteur des plateaux ;
- Il sera important de bien expliquer le pourquoi et le comment du plan aux résidents. Sans l'appui de la population locale, le plan ne pourra être efficace ;
- Un échéancier doit être établi dès le début de l'élaboration du plan d'action ;

- Une liste de responsables et de participants doit aussi être établie dès que possible ;
- Un rapport annuel doit être publié chaque année qui décrit ce qui a été fait, décidé et ce qui reste à faire ; et
- L'élaboration du plan d'action finira sur la production du plan d'action final qui établira des actions plus précises.

4.8.5.8 *Élaboration d'un plan de protection de l'estuaire du Rio Nuñez*

L'estuaire du Rio Nuñez est un habitat critique, mais la situation est très différente de la zone de Sangarédi où la CBG a une concession minière qui couvre une grande surface et où la CBG peut exercer un rôle prononcé dans sa protection. Pour l'estuaire du Rio Nuñez, il y a plusieurs groupes ayant des droits, dont des pêcheurs locaux et étrangers, et sans doute bientôt d'autres compagnies minières. Plus qu'à Sangarédi, un plan de protection ici doit obligatoirement inclure bon nombre d'acteurs, dont évidemment le Gouvernement de la Guinée. Seule une approche intégrée permettra de gérer l'estuaire pour le bien de tous et de la biodiversité.

- Le plan doit être vu par la CBG comme une des approches pour satisfaire la Norme 6 de la SFI. Le plan demandera des efforts et des coûts de la part de la CBG ;
- Tout plan de protection doit inclure évidemment en plus de la CBG, les parties prenantes locales (les pêcheurs, la commune de Kamsar), les agences gouvernementales, et les compagnies minières qui pensent s'y installer ;
- La CBG devrait prendre un rôle d'initiateur de discussions ;
- Le plan de protection doit aussi inclure un ou des biologistes compétents, familiers avec la situation locale ;
- Le but de ce plan doit être de ; protéger les espèces importantes (dauphins, lamantin, oiseaux aquatiques, tortues marines, crocodiles, poissons marins) ; protéger des habitats clefs (mangrove, vasières) ; protéger la pêche artisanale ; planifier les installations portuaires d'une façon durable ; déterminer un échéancier réaliste ; et déterminer des mesures de suivi ;
- Il sera important de bien expliquer le pourquoi et le comment du plan aux résidents. Sans l'appui de la population locale, le plan ne pourra être efficace ;

- Un échéancier doit être établi dès le début de l'élaboration du plan d'action ;
- Une liste de responsables et participants doit aussi être établie dès que possible ;
- Un rapport annuel doit être publié chaque année qui décrit ce qui a été fait, décidé et ce qui reste à faire ; et
- L'élaboration du plan d'action finira sur la production du plan d'action final qui établira des actions plus précises.

4.8.6 Mesures de communication

4.8.6.1 *Rapport annuel de l'inspecteur environnemental*

Il est essentiel de communiquer régulièrement les résultats et observations environnementales :

- L'inspecteur environnemental est responsable du rapport annuel ;
- Le rapport annuel doit être adressé aux responsables de la CBG, aux agences gouvernementales, et aux parties prenantes locales. Dans certains cas il serait judicieux d'envoyer le rapport aussi à la SFI, aux ONG intéressées, et d'autres. La distribution du rapport par téléchargement publique via l'Internet est recommandée et serait un gage de bonne foi ;
- L'inspecteur environnemental devrait se faire seconder par des biologistes externes compétents pour la rédaction ;
- Le rapport doit contenir les résultats des observations d'incidents et les observations d'animaux (dont celles des conducteurs, chefs de chantier et autres) ;
- Le rapport doit aussi contenir un compte rendu de toute réunion avec le public ou des agences gouvernementales traitant de sujets environnementaux ; et
- Le rapport doit aussi comprendre une copie de tous les rapports finaux ou annuels reçus des divers travaux environnementaux en cours durant l'année (études supplémentaires, plans d'action, rapports de suivi).

4.8.6.2 *Communications avec le public*

Outre le rapport annuel, l'inspecteur environnemental sera responsable des communications avec les résidents. Ces communications doivent inclure :

- Des réunions régulières avec les résidents pour expliquer ce qui se passe.
- Des réunions spéciales lors d'incidents ou lors de l'ouverture d'une nouvelle zone de mines ;
- Des communications via la radio et les journaux ;
- Des brochures ; et
- Un site Internet.

4.9 Mesures de suivi

4.9.1 Introduction

Un programme de suivi est une nécessité pour vérifier les prédictions d'impacts et l'efficacité des mesures d'atténuation. Certaines des mesures d'atténuation dans les sections précédentes comprennent déjà des éléments de suivi et les plans de protection établiront sûrement d'autres mesures de suivi spécifiques. Certains aspects sont déjà recommandés par d'autres disciplines (par exemple le suivi de la qualité des eaux). Les mesures de suivi décrites ici sont celles qui ne sont pas encore comprises dans la section précédente et qui méritent considération.

Un bon programme de suivi doit être réalisable. Par exemple il serait théoriquement désirable de vérifier la présence continue de certaines espèces rares tels la grenouille endémique (*Phrynobatrachus pintoï*) ou certains reptiles (*Philothamnus cf semivariiegatus*, *Cynisca cf oligopholis*, et *Hemidactylus kundaensis*). Malheureusement, il n'est pas clair qu'il soit possible de vérifier les fluctuations des populations de ces espèces, assez peu visibles et présentes en très petit nombre. Une approche par habitat serait peut-être aussi utile mais assez complexe.

4.9.2 Rapports

Chaque année les personnes responsables des mesures de suivi devront soumettre un rapport détaillant le travail de terrain, les résultats, les conclusions et les recommandations. Ce rapport devra être transmis à toutes les parties prenantes applicables et, si possible, mis sur un site Internet pour un téléchargement public.

4.9.3 Primates à Sangarédi

Le suivi du chimpanzé est très désirable. C'est une espèce *En Danger*, présente sur les habitats critiques de la région de Sangarédi. Le suivi du chimpanzé servira aussi pour vérifier des mesures prises par la CBG pour protéger ces habitats critiques. De plus, les chimpanzés sont relativement nombreux et assez faciles à voir (individus et aires de repos dans les arbres). Lors du suivi des chimpanzés, il serait important

d'essayer de suivre l'évolution des autres primates menacés de la région : le colobe bai, le mangabey, plus certaines autres espèces dont la présence n'est pas encore confirmée.

Le choix du consultant pour le programme de suivi devra être basé surtout sur la compétence du consultant sur les travaux de ce type.

Les détails du protocole de suivi devront être établis par les consultants en charge du programme de suivi et approuvés par les agences gouvernementales mais devraient:

- Avoir le but clairement déclaré de pouvoir suivre les fluctuations des populations de primates, particulièrement les chimpanzés ;
- Couvrir la zone d'étude environnementale de Sangarédi de l'ÉIES pour le Projet d'extension mais potentiellement en ciblant préférentiellement les zones proches des nouvelles zones d'extraction ;
- Prévoir des études suffisamment fréquentes (probablement annuelles) pour pouvoir détecter les changements rapidement ;
- Suivre les recommandations des études les plus récentes sur les méthodes d'inventaires des primates (par exemple H. Kuhl, F. Maisels, M. Ancrenaz and E.A. Williamson (2008). *Best Practice Guidelines for Surveys and Monitoring of Great Ape Populations*. Gland, Switzerland: IUCN SSC Primate Specialist Group) ;
- Inclure des recommandations en cas de baisses substantielles des populations ; et
- Prévoir des biologistes de terrain compétents.

4.9.4 Hippopotames à Sangarédi

Les hippopotames sont une des espèces qui emploient le corridor du Cogan. Le statut UICN de cette espèce est en cours de révision et le statut pourrait changer. En plus, ils sont assez facilement visibles et donc d'un suivi relativement facile. Le suivi peut aussi être aidé par les informations des résidents. La surveillance des hippopotames peut aussi être l'opportunité de vérifier la présence d'autres espèces le long du fleuve.

Le choix du consultant pour le programme de suivi devra être basé surtout sur la compétence du consultant sur les travaux de ce type.

Les détails du protocole de suivi devront être établis par les consultants en charge du programme de suivi et approuvés par les agences gouvernementales mais devraient:

- Avoir le but clairement déclaré de pouvoir suivre les fluctuations des populations d'hippopotames dans le corridor du Cogon ;
- Couvrir la zone d'étude environnementale de Sangarédi de l'ÉIES pour le Projet d'extension mais en ciblant préférentiellement le corridor du Cogon ;
- Prévoir des études suffisamment fréquentes (probablement annuelles) pour pouvoir détecter les changements rapidement ;
- Inclure des recommandations en cas de baisses substantielles des populations ; et
- Prévoir des biologistes de terrain compétents.

4.9.5 Dauphins à bosse à Kamsar

Le dauphin à bosse est une espèce *Vulnérable* de l'UICN et il y a une bonne population dans l'estuaire du Rio Nuñez. L'espèce est relativement facile à observer et les individus peuvent être reconnus suite aux différences dans leurs nageoires. C'est le type d'espèce qui risque d'être susceptible aux dérangements.

Le choix du consultant pour le programme de suivi devra être basé surtout sur la compétence du consultant sur les travaux de ce type.

Les détails du protocole de suivi devront être établis par les consultants en charge du programme de suivi et approuvés par les agences gouvernementales mais devraient:

- Avoir le but clairement déclaré de pouvoir suivre les fluctuations des populations de dauphins dans l'estuaire du Rio Nuñez ;
- Couvrir la zone d'étude environnementale de Kamsar de l'ÉIES pour le Projet d'extension ;
- Prévoir des études suffisamment fréquentes (probablement annuelles) pour pouvoir détecter les changements rapidement ;

- Suivre les recommandations des études les plus récentes sur les méthodes d'inventaires des dauphins, particulièrement les méthodes employant la reconnaissance des individus (par exemple Parsons, K. M. 2010. *Procedural Guideline No. 4-5 Using photographic identification techniques for assessing bottlenose dolphin (Tursiops truncatus) abundance and behaviour* dans *Marine Monitoring Handbook March 2001*. Joint Nature Conservation Committee) ;
- Inclure des recommandations en cas de baisses substantielles des populations ;
- Prévoir des biologistes de terrain compétents.

4.9.6 Révisions

Un bon programme de suivi n'est pas fixe mais se modifie continuellement vu les résultats de suivi et des mesures d'atténuation. Il est fort possible qu'à la suite des résultats initiaux, des modifications de méthodologie et d'espèces ciblées soient recommandées. Ces modifications doivent être considérées et implémentées.

4.10 Liste de références

Adams L. W. & Geis A. D. (1983) Effects of roads on small mammals. *Journal of Applied Ecology*. 20, 403 - 415.

AECOM. 2011. Projet d'augmentation de la production de la Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG). Étude d'impact environnemental et social (EIES) présentée au Ministère de l'Environnement de la Guinée.

Aicher B, Tautz J (1990) Vibrational communication in the fiddler crab. *Uca pugilator*. I. Signal transmission through the substratum. *J Comp Physiol A* 166:345-353.

Altenberg W and J van der Kamp 1991 The ornithological importance of coastal wetlands in Guinea. A and W. rapport 91.02/ICBP Study report no. 47/WIWO report no.35 Veenwouden/Cambridge/Zeist.

Altenberg W et J van der Kamp. 1989. Étude ornithologique préliminaire de la zone humide côtière du nord-ouest de la Guinée. Joint report of WIWO and ICBP. WIWO report 23, Zeist and ICBP study report 30, Cambridge.

Angel, F., (1950): *Arthroleptis cruscolum* et *A. nimbaense*. Batraciens nouveaux de Guinée Française (Materiaux de la mission Lamotte, au Mont-Nimba). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* **22**: 559-562.

Arab A., Lek S., Lounaci A. and Park Y.S. 2004. Spatial and temporal patterns of benthic invertebrate communities in an intermittent river (North Africa). *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, 40: 317 - 327.

Armbrust, D. V. 1986. Effect of Particulates (Dust) on Cotton Growth, Photosynthesis, and Respiration. *Agronomy Journal* Vol. 78. No. 6.

Arnason BT, O'Connell CE, Hart LA (1998) Long range seismic characteristics of Asian elephant (*Elephas maximus*) vocalizations and locomotion. *J Acoust Soc Am* 104:1810.

Arpacioglu, C. B., et C. Er. 2003. Estimation of Fugitive Dust Impacts of Open-Pit Mines on Local Air Quality - A Case Study: Bellavista Gold Mine, Costa Rica. 8th International Mining Congress and Exhibition of Turkey-IMCET 2003.

Aruna, E. 2007. Developing conservation program for marine turtles in Sierra Leone. Conservation Society of Sierra Leone (CSSL). Reporting Period: 3/29/2006 – 03/12/2007.

Bah M., Thiam A., Keita A., Sylla S., Barry H.M. et Lauriault J. 1997. Monographie nationale sur la diversité biologique de la Guinée. Ministère des Travaux Publiques et de l'Environnement. Direction Nationale de l'Environnement. Conakry-République de Guinée, 311p.

Bah, Maadjou. Année non précisée. Rapport sur la mise en œuvre du programme sur la biodiversité marine et côtière. République de Guinée.

Bakarr, M., Bailey, B., Byler, D., Ham, R., Olivieri, S., & Omland, M., (eds.), (2001): From the forest to the sea: Biodiversity connections from Guinea to Togo. Conservation Priority Setting Workshop, December 1999, Washington DC. Conservation International, 78 pp.

Bamy, I.L., Van Waerebeek, K., Bah, S.S., Dia, M., Kaba, B., Keita, N. and Konate, S. 2010. Species occurrence of cetaceans in Guinea, including humpback whales with southern hemisphere seasonality. Marine Biodiversity Records, 3: e48.

Banque Mondiale (1992) Evaluation Hydrologique de l'Afrique Sub-Saharienne Pays de l'Afrique de l'Ouest. Rapport de pays: GUINEE. Cambridge : Mott MacDonald. 320 p.

Baptista D.F., Buss D.F., Egler M., Giovanelli A., Silveira M.P. and Nessimian J.L. 2007. A multimetric index based on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro State, Brazil. Hydrobiologia, 575: 83-94.

Baran, E. (1995) *Dynamique spatio-temporelle des peuplements de poissons estuariens en Guinée - relations avec le milieu abiotique*. Paris: Éditions ORSTOM. Available at:

Baran, E. (2000) "Rôle des estuaires vis-à-vis de la ressource halieutique côtière en Guinée" Pp. 137-157 in Domain, F., Chavance P., & Diallo A. (Eds.) *La Pêche Côtière en Guinée: Ressources et Exploitation*. Paris: IRD.

Baran, E. (2001) "Physical environments and variability of the contribution of mangroves to coastal zone production." In Proceedings of the Mangrove Valuation

Workshop, University Sains Malaysia, Penang, 4-8 April, 2001. Beijer International Institute of Ecological Economics, Stockholm, Sweden.

Barber, J. R., Crooks, K. R. & Fristrup, K. M. 2010 The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. *Trends Ecol. Evol.* 25, 180 – 189.

Barnes, D. F. Krutilla K. and Hyde W. 2004. *The Urban Household Energy Transition: Energy, Poverty, and the Environment in the Developing World*. Energy Sector Management Assistance Program: Washington DC. Available at:

Barnett, A. and Prangley, M.L. 1997. Mammalogy in the Republic of Guinea: an overview of research from 1946 to 1996, a preliminary check-list and a summary of research recommendations for the future. *Mammal Review* 27:115–167.

Barrie, A. and Camara, M. *in* Wright, H.E., McCullough, J. and Diallo, M.S. (eds). 2006. A Rapid Biological Assessment of the Boké Préfecture, Northwestern Guinea. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 41. Conservation International, Washington, DC.

Baum, J., Clarke, S., Domingo, A., Ducrocq, M., Lamónaca, A.F., Gaibor, N., Graham, R., Jorgensen, S., Kotas, J.E., Medina, E., Martinez-Ortiz, J., Monzini Taccone di Sitizano, J., Morales, M.R., Navarro, S.S., Pérez-Jiménez, J.C., Ruiz, C., Smith, W., Valenti, S.V. and Vooren, C.M. 2007. *Sphyrna lewini*. *In*: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>.

Baur A. & Baur B. (1990) Are roads barriers to dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*? *Canadian Journal of Zoology*. 68, 613-617.

Beck, T. and Nesmith, C. 2001. Building on poor people's capacities: the case of common property resources in India and West Africa. *World Development* 29 (1): 119-133.

Bee, M. A. & Swanson, E. M. 2007 Auditory masking of anuran advertisement calls by road traffic noise. *Anim. Behav.* 74, 1765 – 1776.

Beier, P. 2006. Effects of artificial night lighting on terrestrial mammals. *In* *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 19–42. Washington, D.C.: Island Press.

Belhabib, D. Doumbouya A. Diallo I. Traore S. Camara Y. Copeland D. Gorez B. Harper S. Zeller D. & Pauly D. (2012) "Guinean fisheries, past, present and...future?" *Fisheries Centre Research Reports*. 20(3): 91-104.

Bellefontaine, R. 1997. Synthèse des espèces des domaines sahélien et soudanien qui se multiplient naturellement par voie végétative. Pages 95-104 in *Fonctionnement et Gestion des Écosystèmes Forestiers Contractés Sahéliens*. Edited by J.M. d'Herbès, J. M. K. Ambouta et R. Peltier. Paris: John Libbey Eurotext.

Bennett A. F. (1991) Roads, roadsides and wildlife conservation: a review. In: *Nature Conservation 2: the role of corridors* (Eds D.A. Saunders & R. J. Hobbs) pp 99-118. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons.

Benson, R. 1995. The effect of roadway traffic noise on territory selection by golden-cheeked warblers. *Bulletin of the Texas Ornithological Society* 28:42-51.

BERCA-Baara-BERD. 2003. Étude d'impact environnemental du Projet d'exploitation des gisements de N'Dangara et de Boundou Waadee.

BERCA-Baara. 2003. Inventaire de la flore des plateaux de Sangarédi.

BirdLife International. 2012. *Circaetus beaudouini*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 January 2014.

BirdLife International. 2012. *Gyps africanus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 January 2014.

BirdLife International. 2012. *Gyps rueppellii*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 January 2014.

BirdLife International. 2012. *Mirafra africana*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 January 2014.

BirdLife International. 2012. *Necrosyrtes monachus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 January 2014.

BirdLife International. 2012. *Streptopelia decipiens*. In: IUCN 2013). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>.

BirdLife International. 2013. *State of the world's birds: indicators for our changing world*. BirdLife International, Cambridge, UK.

Bissonette, J. A., and S. A. Rosa. 2009. Road zone effects in small-mammal communities. *Ecology and Society* 14(1): 27.

Bissonette, J.A., and C.A. Kassar. 2008. Locations of deer-vehicle collisions are unrelated to traffic volume or posted speed limit. *Human-Wildlife Conflicts* 2(1):122-130.

Böhme W., Rödel M.-O., Brede C. and Wagner P. 2011. The reptiles (Testudines, Squamata, Crocodylia) of the forested southeast of the Republic of Guinea (Guinée forestière), with a country-wide checklist. *Bonn Zoological Bulletin*, 60 (1): 35-61.

Böhme, Wolfgang, Mark-Oliver Rödel, Christian Brede and Philipp Wagner. 2011. The reptiles (Testudines, Squamata, Crocodylia) of the forested southeast of the Republic of Guinea (Guinée forestière), with a country-wide checklist. *Bonn zoological Bulletin*, Volume 60, Issue 1, pp. 35-61, Bonn, May 2011.

Borrow, N. and Demey, R. 2001. *Birds of Western Africa*. Christopher Helm. London.

Borrow, N. and Demey, R. 2010. *Field Guide to the Birds of Western Africa*. Christopher Helm. London.

Bouchard, J., A. T. Ford, F. Eigenbrod, and L. Fahrig. 2009. Behavioral response of northern leopard frogs (*Rana pipens*) to roads and traffic: implications for population persistence. *Ecology and Society* 14(2): 23.

Bouju, S. et Chavance, P. 2000. Embarcations et engins de la pêche artisanale. Pp. 233-255 in Domain, F., Chavance P., et Diallo A. (Eds.) *La Pêche Côtière en Guinée: Ressources et Exploitation*. Paris: IRD.

Bouso, T. and Lalèyè, P. 2010. *Ichthyoborus quadrilineatus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 22 April 2014.

Bowles, A. E. 1995. Responses of wildlife to noise. Pages 109–156 in R. L. Knight and K. J. Gutzwiller, editors. *Wildlife recreationists: coexistence through management and research*. Island Press, Washington, D.C., USA.

Bowles, A., F. Awbrey, and R. Kull. 1990. A model for the effects of aircraft over-flight noise on the reproductive success of raptorial birds. Pages 1129–1132 in H. G. Jonasson, editor. *INTERNOISE 90 proceedings: noise and sonic boom impact technology*. Acoustical Society of Sweden, Gothenburg, Sweden.

Brandt, C.J., and R.W. Rhoades. 1972. Effects of limestone dust accumulation on composition of a forest community. *Environmental Pollution* 3:217–225.

Brattstrom, B. H., and M. C. Bondello. 1994. Effects of off-road vehicle noise on desert vertebrates. Pages 167–206 in R. B. Ruby and D. J. Germano, editors. *Biology of North American tortoises*. National Biological Survey, Fish and Wildlife Research 13, Washington, D.C., USA.

Brody A.J. & Pelton M.R. (1989) Effects of roads on black bear movements in western North Carolina. *Wildlife Society Bulletin*. 17, 5-10.

Brothers T. S. & Spingarn A. (1992) Forest fragmentation and alien plant invasion of central Indiana old-growth forests. *Conservation Biology*. 6, 91-100.

Brown R. J., Brown M. N. & Pesotto B. (1986) Birds killed on secondary roads in Western Australia. *Corella*. 10, 118-122.

Brugiere, D. Magassouba, B. 2009. Pattern and sustainability of the bushmeat trade in the Haut Niger National Park, Republic of Guinea. *Afr. J. Ecol.*, 44, 630–639.

Brumm H (2004) The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. *Journal of Animal Ecology*, 73, 434–440. Brumm H, Slabbekoorn H (2005) Acoustic communication in noise. *Advances in the Study of Behavior*, 35, 151–209.

Brumm, H. 2010 Animal communication and anthropogenic noise: implications for conservation. In *The encyclopedia of animal behavior* (eds M. Breed & J. Moore), pp. 89–93. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.

Buchanan, B.W. 1993. Effects of enhanced lighting on the behaviour of nocturnal frogs. *Animal Behaviour* 45(5):893–899.

Buchanan, B.W. 2006. Observed and potential effects of artificial night lighting on Anuran amphibians. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 192–220. Washington, D.C.: Island Press.

Burnett S. E. (1992) Effects of a rainforest road on movements of small mammals: mechanisms and implications. *Wildlife Research*. 19, 95-104.

Byron H (2000). *Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes*, The RSPB, WWF-UK, English Nature & The Wildlife Trusts, Sandy, Bedfordshire.

Cadenat, J. (1947) *Noms vernaculaires des principales formes d'animaux marins des côtes de l'Afrique occidentale française*. Dakar: Institut Français d'Afrique Noire.

Cape JN. 2003. Effects of airborne volatile organic compounds on plants. *Environ Pollut* 122: 145–57.

Carrière, M. 2000. Flore de Guinée : appellations vernaculaires et usages traditionnels de quelques plantes. Tiré de : Carrière, M. 1994. *Plantes de Guinée à l'usage des éleveurs et des vétérinaires*. Minist. Coop. Fr., CIRAD-EMVT (éds.): 235 p., 130 fig.

Carsignol J. (1999). The wildlife problem in motorway project development, construction and operation, CETE de l'Est, Metz.

Catry, P., Barbosa, C., Paris, B., Indjai, B., Almeida, A., Limoges, B., Silva, C. and Pereira, H. 2009. Status, ecology, and conservation of sea turtles in Guinea-Bissau. *Chelonian Conservation and Biology*, 8(2): 150-160.

Chan, A. A. Y. H., Giraldo-Perez, P., Smith, S. & Blumstein, D. T. 2010 Anthropogenic noise affects risk assessment and attention: the distracted prey hypothesis. *Biol. Lett.* 6, 458–461.

Chappuis, C. 2000. *African Bird Sounds: Birds of North, West and Central Africa and neighbouring Atlantic islands*. 15 CDs. Société d'Études Ornithologiques de France, Paris.

Chardonnet, P. ; Chardonnet, B. ; Daneil, P. ; Darroze, S. ; Feer, F. ; Forster, M. ; Fritz, H. ; Lamarque, F. ; Lamotte, I. De ; Laplanche, S. ; Msellati, I. ; Planton, H. ;

Woodford, J. ; Zorzi, N.; 1995. Faune Sauvage Africaine, La Ressource Oubliée. C.E.C.A.- C.E.- C.E.E.A; Bruxelles, Luxembourg ; tomes 1 :416 p et 2 : 248 p

Chirio L. 2012. Inventaire des reptiles de la région de Sangarédi (Guinée : Afrique de l'Ouest) - Bull. Soc. Herp. Fr., 144 : 67-100.

Chirio, L., 2013. *Hemidactylus kundaensis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>.

Clevenger, A.P., B. Chruszcz, and K.E. Gunson. 2003. Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological Conservation* 109(2003):15–26.

Colyn, M. Dufour, S. Condé, C.P. and van Rompaey, H. 2005. The importance of small carnivores in forest bushmeat hunting in the Classified Forest of Diecké, Guinea. 1st International Symposium on Wolverine Research and Management.

Cormier-Salem, M. C. (1987) *La cueillette des huîtres en Casamance : place de cette pratique dans le système d'exploitation diola*. Dakar: CRODT.

Cornish, A. and Harmelin-Vivien, M. (Grouper & Wrasse Specialist Group) 2004. *Epinephelus marginatus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 06 February 2014).

COST 341. 2007. Fragmentation des habitats due aux infrastructures de transport. Faune et trafic. Manuel européen d'identification des conflits et de conception de solutions. Service `detudes techniques des routes et autoroutes.

Couceiro S.R.M., Hamada N., Forsberg B.R., Pimentel T.P. and Luz S.L.B. 2012. A macroinvertebrate multimetric index to evaluate the biological condition of streams in the Central Amazon region of Brazil. *Ecological Indicators*, 18: 118-125.

Couch, C. and Williams, C.T. 2006. In: Wright, H.E., McCullough, J. & Diallo, M.S. (eds). A Rapid Biological Assessment of the Boké Préfecture, Northwestern Guinea. RAP Bulletin of Biological Assessment 41. Conservation International, Washington, DC.

CPCB, 2009. Ambient air quality data. Central Pollution Control Board, New Delhi. <http://www.cpcb.nic.in/bulletin/del/2009html>.

Cumberlidge N. 1999. The Freshwater Crabs of West Africa: Family Potamonautidae. Édition de l'IRD, Collection faune et Flore Tropicale N° 6, 382p.

Cumberlidge N. 2005. A rapid survey of the decapod crustaceans of the Boké Préfecture, Guinea. *In*: Wright H.E., McCullough J. and Diallo M.S. (eds.). A rapid Biological Assessment of Boké Préfecture, Northwestern Guinea. Bulletin Biological Assessment, 41, 38–46.

Cumberlidge N. et Huguet, D. 2003. Les crustacés décapodes du Nimba et de sa région. *In*: Lamotte P. et Roy R. (eds). Le peuplement animal du mont Nimba (Guinée, Côte d'Ivoire, Liberia). Mémoires du Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 190: 211-229.

Cumberlidge N. et Sachs R. 1989. Three new subspecies of the West African freshwater crab *Liberonautes latidactylus* (de Man, 1903) from Liberia, with notes on their ecology. *Zeitschrift für Angewandte Zoologie*, 76: 425-439.

Cumming, D.H.M. 2008. *Phacochoerus africanus*. *In*: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>.

Cunningham S. A. (2000) Effects of habitat fragmentation on the reproductive ecology of four plant species in mallee woodland. *Conservation Biology*. 14, 758-768.

Curatolo J.A. & Murphy S.M. (1986) The effects of pipelines, roads, and traffic on the movements of Caribou, *Rangifer tarandus*. *Canadian Field Naturalist*. 100, 218-224.

Dajun, W., Sheng, L., McShea, W. and Fu, L. 2006. Use of remote-trip cameras for wildlife surveys and evaluating the effectiveness of conservation activities at a nature reserve in Sichuan province, China. *Environmental Management*, 38 (6), 942-51.

Dark Sky Partners LLC. 2010. An Assessment of the Impact of Potential Mining Operations at the Rosemont Copper Mine on the Night Sky of Southern Arizona. Draft report. Prepared for SWCA Environmental Consultants. Tucson, AZ: Dark Sky Partners LLC. September.

de Molenaar, J.G., M.E. Sanders, and D.A. Jonkers. 2006. Road lighting and grassland birds: Local influence of road lighting on a black-tailed godwit population. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 114–136. Washington D.C.: Island Press.

de Moor I.J., Day J.A. and de Moor F.C. 2003. Guide to the Freshwater Invertebrates of Southern Africa. Volume 7: Insecta I: Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera. Rapport N° TT 207/03 Water Research Commission, South Africa, 288 p.

Dejoux, C., Elouard, J.M., Forge P. et Maslin, J.L. 1981. Catalogue Iconographique des Insectes Aquatiques de Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM, Bouaké, 172 p.

Delaney, D. K., L. L. Pater, L. D. Carlile, E. W. Spadgenske, T. A. Beaty, and R. H. Melton. In press. Response of red-cockaded woodpeckers to military training operations. *Wildlife Monographs*.

Demey, R. 2006. A rapid survey of the birds of the Boké Préfecture, northwestern Guinea, pp 65-68, 137-140, 182-190. In: Wright, H.E., McCullough, J. & Diallo, M.S. (eds). *A Rapid Biological Assessment of the Boké Préfecture, Northwestern Guinea. RAP Bulletin of Biological Assessment* 41. Conservation International, Washington, DC.

Demey, R. and Rainey, H.J. 2004. A rapid survey of the birds of the Forêt Classée du Pic de Fon, Guinea, pp 61-66, 165-171, 238-247. McCullough, J. (ed.). *A Rapid Biological Assessment of the Forêt Classée du Pic de Fon, Simandou Range, Southeastern Republic of Guinea. RAP Bulletin of Biological Assessment* 35. Conservation International, Washington, DC.

Demey, R. and Rainey, H.J. 2006. Rapid surveys of the birds of the Fôret Classées de Déré, de Diécké and du Mont Béro, Southeastern Guinea, pp 59-68, 159-167, 236-244. In: Wright, H.E., McCullough, J., Alonso, L.E. & Diallo, M.S. (eds.). 2006. *A Rapid Biological Assessment of Three Classified Forests in Southeastern Guinea. RAP Bulletin of Biological Assessment* 40. Conservation International, Washington, DC.

Dethier, M. 1995. Étude Chasse. Cameroun, Ministère de l'Environnement, ÉCOFAC, AGRECO/CTFT : 118 p + annexes

Dethier, M. 1996. Étude chasse villageoise - Forêt de N'gotto. Rep. Centrafricaine, Ministère des Eaux et Forêts, ÉCOFAC, AGRÉCO - CIRAD - FORÊT : 105p + annexes.

Develey P. F. & Stouffer P. C. (2001) Effects of roads on movements by understorey birds in mixed-species flocks in central Amazonian Brazil. *Conservation Biology*. 15(5), 1416-1422.

Dhindsa M. S., Sandhu J. S., Sandhu P. S. & Toor H. S. (1988) Roadside birds in Punjab (India), relation to mortality from vehicles. *Environmental Conservation*. 15, 303-310.

Di Giulio, M., and R. Holderegger. 2009. Effects of habitat and landscape fragmentation on humans and biodiversity in densely populated landscapes. *Journal Of Environmental Management* 90:2959-2968.

Dia, M. 2005. Évaluation de la problématique viande de brousse en Guinée. Document de travail -FAO.

Diallo, S.T., Camara, M.H., Guilavogui, A., Diallo, B. et Sow, M. 2009. Rapport synthèse sur le secteur de la pêche en Guinée. APPECCAO. Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura, BP 3738/39, Conakry, Guinée.

Dickens C.W.S. and Graham P.M. 2002. The South African Scoring System (SASS) Version 5 rapid bioassessment methods for rivers. *African Journal of Aquatic Sciences*, 27: 1-10.

Diop, E. S. (1990) La côte ouest-africaine: du Saloum (Sénégal) à la Mellacorée (Rép. de Guinée). Paris: ORSTOM.

Dodman, T., Ndiaye, M.D.D. and Sarr, K. (eds.). 2008. Conservation Strategy for the West African Manatee. UNEP, Nairobi, Kenya and Wetlands International Africa, Dakar, Sénégal.

Doley, D. (2006) Airborne particulates and vegetation: Review of physical interactions. *Clean Air and Environmental Quality* 40 (2), 36-41.

Doley, D. 2013. Report on the Potential Effects of Quarry Dust on Selected Vegetation Communities on the Gold Coast, Queensland. Prepared for Katestone Environmental Pty Ltd. UniQuest Project No: C01455.

Doley, D., and L. Rossato. 2010. Mineral particulates and vegetation: Modelled effects of dust on photosynthesis in plant canopies. *Air Quality and Climate Change* 44(2):22–27.

Domain, F. & Bah, M.O. (2000) "Description des fonds du plateau continental" Pp. 37-49 in Domain, F., Chavance P., & Diallo A. (Eds.) *La Pêche Côtière en Guinée: Ressources et Exploitation*. Paris: IRD.

Domain, F., Chavance P., & Diallo A. (2000) *La Pêche Côtière en Guinée: Ressources et Exploitation*. Paris: IRD.

Donaldson A. & Bennett A. (2004) Ecological effects of roads: Implications for the internal fragmentation of Australian parks and reserves. Parks Victoria Technical Series No. 12. Parks Victoria, Melbourne.

Doumbouya, A. (n.d). Guinean Fisheries: Case Study Identification and Selection.

Doumbouya, A. 2010. Inventory and Sustainable Exploitation of Edible Mollusc Resources of the Guinean Coastline: Case Study in the Tristao Islands Marine Protected Area (Tristao MPA). Poster presented at the Tropentag 2010 Conference "World Food System - A Contribution from Europe" from September 14 - 16, in Zurich, Germany. Abstract available at:

Dufour S. 2006. Projet chasse et filière viande de brousse aux Monts Nimba, République de Guinée. *Fauna & Flora Int – CEGENS – SYLVATROP*, 124pp.

Dufour, S. 2000. Étude préliminaire de la chasse villageoise dans la Réserve de Biosphère des monts Nimba – Guinée. Non publié.

Dufour, S. 2002. Premier recensement des activités cynégétiques en Forêt Classée de Diécké. Rep. de Guinée. Ministère de l'Agriculture et des Eaux et Forêts. PGRR/CF. GFA terra systems. 151p.

Dufour, S.; Bikouyah, H.; Gautier, M.; Nganga, P.Y.; Ohlsen, A. 2013. Etude de la chasse et de la filière gibier dans le corridor du chemin de fer – Projet SIMANDOU / Rio Tinto.

Dupire, M. 1970. Organisation Sociale des Peul: Étude d'Ethnographie Comparee, Paris, Librairie Plon.

Eaton M. J., Martin A., Thorbjarnarson J. B. and Amato G. D. 2009. Species-level diversification of African dwarf crocodiles (Genus *Osteolaemus*): a geographic and phylogenetic perspective. *Molecular Phylogenetics and Evolution* (50): 496–506. (doi:10.1016/j.ympev.2008.11.009).

Eaton, M.J., Meyers, G.L., Kolokotronis, S.O., Leslie, M.S., Martin, A.P. and Amato, G. 2010. Barcoding bushmeat: molecular identification of Central African and South American harvested vertebrates. *Conservation Genetics*, 11: 1389–1404.

Ecology and Environment Inc. and Kormos, R. 2008. Critical Habitat Assessment Report, Guinea Alumina Corporation Project. Guinea, West Africa. Prepared for Guinea Alumina Corporation (GAC), July 2008.

Ecoscope Applied Ecologists (2001) : « Highways and Birds: A best practice guide », Highways Agency & Ecoscope Applied Ecologists, St Ives, Cambridgeshire.

Edward, H. J., Elliott, I. A., Pressey, R. I, Mumby, P. J., 2010: Incorporating ontogenetic dispersal, ecological processes and conservation zoning into reserve design. *Biol. Conserv.* 143: 457-470.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Rapport sommaire. 288 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 1 : Botanical baseline survey in Guinea for Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG). 44 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 2: Marine mammal, sea turtle and crocodile occurrence in the Rio Nuñez region of Guinea, 24 October to 8 November 2013. 102 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 3 : Results of a Rapid Baseline Survey of the Fishery Resources of the Rio Nuñez Estuary, North-west Guinea. 36 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 4 : Inventaires des poissons et des macroinvertébrés aquatiques. 53 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 5 : A survey of the large mammals of Sangarédi and Kamsar in Boké prefecture. 61 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 6 : A survey of the birds of Sangarédi sous-prefecture. 34 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 7 : A survey of the birds of Kamsar. 13 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 8 : Inventaire des reptiles de la région de Sangarédi dans le contexte du Projet d'expansion de la mine de bauxite de la CBG. 67 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 9 : Inventaire des reptiles de la région de Kamsar dans le contexte du Projet d'expansion de la mine de bauxite de la CBG. 40 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 10 : Inventaire des amphibiens dans les sous-préfectures de Kamsar et Sangarédi (région de Boké). 36 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 11: Rapid Survey of Hunting and the Bushmeat Trade in and around Sangarédi, North-west Guinea. 23 p.

ÉEM, 2014. Étude de base biologique pour l'ÉIES du Projet d'extension de la mine CBG. Annexe 12 : Results of a Rapid Baseline Survey of the Use of Woodfuel Resources in and around Sangarédi, North-west Guinea. 32 p.

Egnor SER, Hauser MD. 2006. Noise-induced vocal modulation in cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*). *Am J Primatol.* 68: 1183–1190.

Eigenbrod, F., S.J. Hecnar, and L. Fahrig. 2009. Quantifying the road-effect zone: Threshold effects of a motorway on anuran populations in Ontario, Canada. *Ecology and Society* 14(1):1–18.

Eisenbeis, G. 2006. Artificial night lighting and insects: Attraction of insects to streetlamps in a rural setting in Germany. In *Ecological Consequences of Artificial*

Night Lighting, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 281–304. Washington, D.C.: Island Press.

EJF (2005) Party to the Plunder – Illegal Fishing in Guinea and its links to the EU. Environmental Justice Foundation, London, UK. Available at:

Eller, B. M. (1977). Road dust induced increase of leaf temperature. *Environ. Poll.*, 13, 99-107.

English Nature (1996). The significance of secondary effects from roads and road transport on nature conservation, English Nature Research Report No 178, Peterborough.

Entsua-Mensah, M. 2010. *Petrocephalus levequei*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 23 April 2014.

Eriksson, J. and Kpoghomou, E. in Wright, H.E., McCullough, J. and Diallo, M.S. (eds). 2006. A Rapid Biological Assessment of the Boké Préfecture, Northwestern Guinea. RAP Bulletin of Biological Assessment 41. Conservation International, Washington, DC.

Ernst, R. and M.-O. Rödel. (2002): A new *Atheris* species (Serpentes: Viperidae), from Taï National Park, Ivory Coast. *Herpetol. J.* 12: 55-61.

Ernst, R., & Rödel M.-O., (2005): Anthropogenically induced changes of predictability in tropical anuran assemblages. *Ecology*, 86: 3111–3118 p.

Eschmeyer W.N. (eds.). 2013. Catalog of Fishes. California Academy of Sciences (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version (10/2012).

Etherington, J. R. (1977). The effect of limestone quarrying dust on a limestone heath in south Wales. *Nature in Wales*, 15, 218-23.

Fahrig, L., and T. Rytwinski. 2009. Effects of roads on animal abundance: An empirical review and synthesis. *Ecology and Society* 14(1):1–20.

Farmer, A. M, 1993. The effects of dust on vegetation—A review. *Environmental Pollution*, 79: 63–75.

Farmer, A. M. (1991). The effects of dust on vegetation and its consequences for nature conservation in Great Britain. CSD Note 57, Nature Conservancy Council, Peterborough.

Farmer, A.M. 1993. The effects of dust on vegetation—a review. *Environmental Pollution* 79:63–75.

Fernández-Juricic E, Poston R, De Collibus K et al. (2005) Micro- habitat selection and singing behavior patterns of male house finches (*Carpodacus mexicanus*) in urban parks in a heavily urban- ized landscape in the Western U.S. *Urban Habitats*, 3, 49–69.

Fields-Black, E. L. (2008). Untangling the many roots of West African mangrove rice farming: rice technology in the Rio Nuñez region, earliest times to c. 1800. *Journal of African History* 49(1): 1-21.

Findlay C. S. & Bourdages J. (2000) Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conservation Biology*. 14(1), 86-94.

Fishpool, L.D.C. & Evans, M.I. (eds.). 2001. Important Bird Areas in Africa and Associated Islands: Priority sites for conservation. Pisces Publications and BirdLife International, Newbury and Cambridge, UK.

Footo AD, Osborne RW, Hoelzel AR (2004) Whale-call response to masking boat noise. *Nature*, 428, 910.

Foppen R. & Reijnen R. (1994). The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. II. Breeding dispersal of male willow warblers (*Phylloscopus trochilus*) in relation to the proximity of a highway. *Journal of Applied Ecology*. 31, 95-101.

Forman R. T. T. & Deblinger R. D. (2000). The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA.) suburban highway. *Conservation Biology*. 14(1), 36-46.

Forman R. T. T., Friedman D. S., Fitzhenry J. D., Martin J. D., Chen A. S. & Alexander L. E. (1997) Ecological effects of roads: toward three summary indices and an overview for North America. In: *Habitat fragmentation & infrastructure: proceedings* (Ed: K. Canters). pp. 40-54. Delft, The Netherlands: Ministry of Transport, Public Works and Water Management.

Forman, R. T. & L. E. Alexander, 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29: 207–231.

Forman, R. T. T., D. Sperling, J. A. Bissonette, A. P. Clevenger, C. D. Cutshall, V. H. Dale, L. Fahrig, R. France, C. R. Goldman, K. Heanue, J. A. Jones, F. J. Swanson, T. Turrentine, and T. C. Winter. 2003. *Road Ecology. Science and Solutions*. Island Press, Washington, D.C., USA.

Forman, R.T.T., and L.E. Alexander. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29:207–231.

Formia, A. 2002. Population and genetic structure of the green turtle (*Chelonia mydas*) in West and Central Africa: implications for management and conservation. PhD Dissertation, Cardiff University.

Fortes, O., Pires, A.J. and Bellini, C. 1998. Green turtle, *Chelonia mydas* in the island of Poilao, Bolama-Bijagos Archipelago, Guinea-Bissau, West Africa. *Marine Turtle Newsletter*, 80: 8-10.

Frair, J. L., E. H. Merrill, H. L. Beyer, and J. M. Morales. 2008. Thresholds in landscape connectivity and mortality risks in response to growing road networks. *Journal Of Applied Ecology* 45:1504-1513.

Francis, C. D., Ortega, C. P. & Cruz, A. 2009 Noise pollution changes avian communities and species inter- actions. *Curr. Biol.* 19, 1415–1419.

Francis, C.D., N.J. Kleist, C.P. Ortega, and A. Cruz. 2012. Noise pollution alters ecological services: Enhanced pollination and disrupted seed dispersal. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 279(1739):2727–2735.

Frank, K.D. 2006. Effects of artificial night lighting on moths. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 305–344. Washington, D.C.: Island Press.

Freddy, D.J., W.M. Bronaugh, and M.C. Fowler. 1986. Responses of mule deer to disturbance by persons afoot and snowmobiles. *Wildlife Society Bulletin* 14:63-68.

Fretey, J. 2001. Biogeography and conservation of marine turtles of the Atlantic coast of Africa. CMS technical Series Publication No. 6, UNEP/CMS Secretariat, Bonn, Germany, 429 pp.

Froese R. and Pauly D. (eds.). 2014. FishBase. World Wide Web electronic publication. (www.fishbase.org). Electronic version (02/2014).

Frost, Darrel R. 2014. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (last checked on 25 march 2014). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

Fuller RA, Warren PH, Gaston KJ (2007) Daytime noise predicts nocturnal singing in urban robins. *Biology Letters*.

Gauthreraux Jr., S.A., and C.G. Belser. 2006. Effects of artificial night lighting on migrating birds. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 67–93. Washington D.C.: Island Press.

Gerow, K., N.C. Kline, D.E. Swann, and M. Pokorny. 2010. Estimating annual vertebrate mortality on roads at Saguaro National Park, Arizona. *Human–Wildlife Interactions* 4(2):283–292.

Giam, X., Clements, G. R., Aziz, S. A., Chong, K. W., Miettinen, J., (2011): Rethinking the back to wilderness concept for Sundaland's forests. *Biol. Conserv.* 144: 3149-3152.

Girard, P. 2002. Charcoal production and use in Africa: what future? *Unasylva* 33(211): 30-34..

Goodquarry. 2011. Dust impacts: Ecology and agriculture.

Goosem M. (2000) Effects of tropical rainforest roads on small mammals: Edge changes in community composition. *Wildlife Research*. 27(2), 151-163.

Goosem M. W. (1997) Internal fragmentation: the effects of roads, highways and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: *Tropical rainforest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities* (Eds: W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr.) pp. 241-255. Chicago: University of Chicago Press.

Gordon N.D., McMahon T.A. and Finlayson B.L. 1994. *Stream Hydrology, an Introduction for Ecologists*. Wiley & Sons, New York, 526p.

Gordon, S.D., and G.W. Uetz. 2012. Environmental interference: impact of acoustic noise on seismic communication and mating success. *Behavioral Ecology* 707–714.

Gordon, Shira D. & George W. Uetz. 2012. Environmental interference: impact of acoustic noise on seismic communication and mating success. *Behavioral Ecology*. Advance Access publication 15 March 2012.

Greaver, T. L., Timothy J Sullivan, Jeffrey D Herrick, Mary C Barber, Jill S Baron, Bernard J Cosby, Marion E Deerhake, Robin L Dennis, Jean-Jacques B Dubois, Christine L Goodale, Alan T Herlihy, Gregory B Lawrence, Lingli Liu, Jason A Lynch, et Kristopher J Novak. 2012. Ecological effects of nitrogen and sulfur air pollution in the US: what do we know? *Front Ecol Environ* 2012; doi: 10.1890/110049.

Greenbaum, E., & Carr, J.L., (2005): The Herpetofauna of Upper Niger National Park, Guinea, West Africa. *Scientific Papers, Natural History Museum, The University of Kansas*, 37: 1–21.

Grigione, M.M., and R. Mrykalo. 2004. Effects of artificial night lighting on endangered ocelots (*Leopardus pardalis*) and nocturnal prey along the United States-Mexico border: A literature review and hypotheses of potential impacts. *Urban Ecosystems* 7:65–77.

Grubb, P., Amori, G., de Smet, K. and Bertolino, S. 2008. *Hystrix cristata*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 April 2014.

Grubb, T. G., and W. W. Bowerman. 1997. Variations in breeding bald eagle response to jets, light planes, and helicopters. *Journal of Raptor Research* 31:213–222.

Grubb, T. G., W. W. Bowerman, J. P. Giesy, and G. A. Dawson. 1992. Responses of bald eagles, *Haliaeetus leucocephalus*, to human activities in north-central Michigan. *Canadian Field Naturalist* 106:443–453.

Grubb, T.G., and R.M. King. 1991. Assessing human disturbance of breeding bald eagles with classification tree models. *The Journal of Wildlife Management* 55(3):500–511.

Guibé, J., & Lamotte, M., (1958a): La réserve naturelle intégrale du Mont Nimba. XII. Batraciens (sauf *Arthroleptis*, *Phrynobatrachus* et *Hyperolius*). *Mémoires de l'Institut fondamental d'Afrique noire*, Série A, Dakar. 53: 241-273.

Guibé, J., & Lamotte, M., (1958b). Morphologie et reproduction par développement direct d'un anoure du Mont Nimba, *Arthroleptis crusculum* Angel. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, 2e Série. Paris. 30: 125-133.

Guibé, J., & Lamotte, M., (1963): La réserve naturelle intégrale du Mont Nimba. XXVIII. Batraciens du genre *Phrynobatrachus*. *Mémoires de l'Institut fondamental d'Afrique noire*, Série A, Dakar. 66: 601-627.

Guyer, C., K. E. Nicholson, and S. Baucom. 1995. Effects of tracked vehicles on gopher tortoises (*Gopherus polyphemus*) at Fort Benning military installation, Georgia. *Georgia Journal of Science* 54:195-203.

Habib L, Bayne EM, Boutin S (2007) Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*, 44, 176-184.

Harmelin, J.-G. et Harmelin-Vivien, M. 1999. A review on habitat, diet and growth of the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834). *Mar. Life*, 9 (2): 11-20.

Hartline PH (1971) Physiological basis for detection of sound and vibration in snakes. *J Exp Biol* 54:349-371

Hawkes, L.A., Broderick, A.C., Coyne, M.S., Godfrey, M.S., López-Jurado, L.F., López Suarez, P., Merino, S.E. Varo-Cruz, N. and Godley, B.J. 2006. Phenotypically linked dichotomy in sea turtle foraging requires multiple conservation approaches. *Current Biology*, 16: 990-995.

Hekkala, E., Shirley, M.H., Amato, G., Austin, J.D., Charter, S., Thorbjarnarson, J., Vliet, K.A., Houck, M.L., Desalle, R. and Blum, M.J. 2011. An ancient icon reveals new mysteries: mummy DNA resurrects a cryptic species within the Nile crocodile. *Molecular Ecology*, 20: 4195-4215.

Henschel, P., Breitenmoser-Wursten, C. and Sogbohossou, E. 2008. *Caracal aurata*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 April 2014.

Herrera-Montes, M.I., and T.M. Aide. 2011. Impacts of traffic noise on anuran and bird communities. *Urban Ecosystems* 14(3):415–427.

Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.-A.C., & Foster, M.S., (1993): *Measuring and monitoring biological diversity, standard methods for amphibians* -Washington D.C. (Smithsonian Institution Press) 364 pp.

Hill, P.S.M. 2008. *Vibrational Communication in Animals*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hill, P.S.M. 2009. How do animals use substrate-borne vibrations as an information source? *Naturwissenschaften* 96:1355–1371.

Hillers, A., Bangoura, M.A., Loua, N.S., & Rödel, M.-O., (2006): Rapid survey of amphibians and reptiles in the Boké region, northwestern Guinea. *In: Wright H.E., McCullough J. & Diallo M.S. (eds), A rapid biological assessment of Boké Préfecture, northwestern Guinea. RAP Bulletin of Biological Assessment* 41, Conservation International, Washington D.C., pp. 131–136, appendices 5–7, pp. 178–181.

Hillers, A., Loua, N.-S., & Rödel, M.-O., (2008a): A preliminary assessment of the amphibians of the Fouta Djallon, Guinea, West Africa. *Salamandra*, 43: 1–10.

Hillers, A., Zimkus B. & Rödel M.-O., (2008b). A new species of *Phrynobatrachus* (Amphibia: Anura: Phrynobatrachidae) from north-western Guinea, West Africa. *Zootaxa*, 1815: 43-50.

Hoffmann, M. 2008. *Aonyx capensis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 April 2014.

Holthuijzen, A. M. A., W. G. Eastland, A. R. Ansell, M. N. Kochert, R. D. Williams, and L. S. Young. 1990. Effects of blasting on behavior and productivity of nesting prairie falcons. *Wildlife Society Bulletin* 18:270– 281.

Hoskin, C. J., and M. W. Goosem. 2010. Road impacts on abundance, call traits, and body size of rainforest frogs in northeast Australia. *Ecology and Society* 15(3): 15.

Houlahan, J. E., Findlay C. S., B. R., Schidt A. H. Meyer & Kuzmin S. L., (2000): Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature* 404: 752-755

Hourdequin, M., editor. 2000. The ecological effects of roads. Special issue of Conservation Biology 14(1):16-94.

Hudson, W.E. (ed.). 1991. Landscape Linkages and Biodiversity. Washington D.C.: Island Press.

ICMM 2006. Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity. International Council on Mining and Metals: London, UK. Available at <http://www.icmm.com/document/13>

IFC 2012. Performance Standard 6. Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Natural Resources. January 1, 2012. International Finance Corporation (IFC), Washington DC. [accessed 10 January 2014]

IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>

IUCN SSC Antelope Specialist Group 2008. *Cephalophus rufilatus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Last downloaded on 11 April 2014.

Iuell, B., G. J. Bekker, R. Cuperus, J. Dufek, G. Fry, C. Hicks, V. Hlaváč, V. Keller, B. Rosell, T. Sangwine, N. Tørsløv, and B. I. M. Wandall. 2003. COST 341 - Wildlife and traffic: a European handbook for identifying conflicts and designing solutions. KNNV Publishers, Brussels, Belgium.

Jaeger, J. A. G., S. Grau, and W. Haber, editors. 2005. Landscape fragmentation due to transportation infrastructure and urban development: from recognition of the problem to implementation of measures. Special issue of GAIA 14(2):98-185.

Jaeger, J.A.G., J. Bowman, J. Brennan, L. Fahrig, D. Bert, J. Bouchard, N. Charbonneau, K. Frank, B. Gruber, and K. Tluk von Toschanowitz. 2005. Predicting when animal populations are at risk from roads: An interactive model of road avoidance behavior. Ecological Modelling 185(2005):329-348.

Jefferson, T.A., Curry, B.E., Leatherwood, S. and Powell, J.A. 1997. Dolphins and porpoises of West Africa: A review of records (Cetacea: Delphinidae, Phocoenidae). Mammalia, 61: 87-108.

John, D. W. & Lawson G. W. (1990) "A review of mangrove and coastal ecosystems in West Africa and their possible relationships." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 31(5): 505–518.

Kasperek, Max. 2001. Priorities for the Conservation of the Nile Soft-shelled Turtle, *Trionyx triunguis*, in the Mediterranean. *Testudo, The Journal of the British Chelonia Group*, (2001), 5(3):49-45.

Keita, N. 2002. Inventaire du lamantin d'Afrique en République de Guinée (*Trichechus senegalensis*). 6 pages. [Not seen].

Keith, S., Urban, E.K. & Fry, C.H. 1992. *The birds of Africa*. Volume IV. Academic Press, London.

KEW Royal Botanic Gardens. 2014. Botanical baseline survey in Guinea for Compagnie des Bauxites de Guinée. Prepared for Sylvatrop Consulting. March, 2014.

Kingdon J, 2011. *The Kingdon Field Guide to African Mammals*. A&C Black

Klump GM (1996) Bird communication in the noisy world. In: *Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds* (eds Kroodsma DE, Miller EH), pp. 321–338. Cornell University Press, NY.

Knight Piésold and Co. 2008. Guinea Alumina Corporation - Projet d'alumine de Guinée Évaluation Sociale et Environnementale.

Konan K.M. 2009. Diversité morphologique et génétique des crevettes des genres *Atya* Leach, 1816 et *Macrobrachium* Bate, 1868 de Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat de l'Université d'Abobo-Adjamé, Abidjan, Côte d'Ivoire, 170p.

Kopytoff, I. 1987. "The Internal African Frontier: The Making of African Political Culture" Pages 3-83 in *The African Frontier: The Reproduction of Traditional African Societies*. Edited by Kopytoff, I. Bloomington: Indiana University Press.

Kormos, R. et Boesch, C. 2003. Regional action plan for chimpanzees in West Africa. Washington: Conservation International. 38 pp.

Kourouma, Souleymane et Lanciné Faro. 2007. Communication sur la situation des crocodiles en Guinée. Actes du 1^{er} Congrès d'Afrique de l'Ouest sur les Crocodiles «

Élevage et Conservation des crocodiles » 13 au 15 novembre 2007 à la Tapoa, Parc Régional W du Niger. Pp 114-120. IUCN.

Krumme, U. (2009) "Diel and Tidal Movements by Fish and Decapods Linking Tropical Coastal Ecosystems" Pages 271-324 in Nagelkerken, I. (Ed) Ecological Connectivity among Tropical Coastal Ecosystems. Dordrecht: Springer.

Kuitunen MT, Rossi E, Stenroos A (1998) Do highways influence density of land birds? *Environmental Management*, 22, 297–302.

Kuitunen MT, Viljanen J, Rossi E, Stenroos A (2003) Impact of busy roads on breeding success in pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. *Environmental Management*, 31, 79–85.

LaFramboise, D. 1984. Various aspect of wood use in the Labé region of middle Guinea (31 p). USAID Mission to Guinea.

Lalèyè, P. 2010. *Epiplatys hildegardae*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 22 April 2014.

Lamotte, M., & Ohler, A., (1997): Redécouverte de syntypes de *Rana bibroni* HALLOWELL, 1845, désignation d'un lectotype et description d'une espèce nouvelle de *Ptychadena* (Amphibia, Anura). *Zoosystema*, 19: 531–543.

Larkin, R., L. L. Pater, and D. Tazik. 1996. Effects of military noise on wildlife: a literature review. U.S. Army Construction Engineering Research Laboratory Technical Report 96/21, Champaign, Illinois, USA.

Le Fur, J. Guilavogui A. & Teitelbaum A. (2011). Contribution of local fishermen to improving knowledge of the marine ecosystem and resources in the Republic of Guinea, West Africa. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68(8): 1454-1469.

Leciak, E. 2006. De l'Espèce au Territoire: La Gestion Locale de la Biodiversité en Guinée Maritime. Unpublished PhD Thesis, U.F.R. de Géographie – Aménagement, Université Michel de Montaigne Bordeaux III: Pessac, Bordeaux, France.

Leitao, A.B., and J. Ahern. 2002. Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning* 59:65-93.

Lengagne T. 2008. Traffic noise affects communication behaviour in a breeding anuran, *Hyla arborea*. *Biol Conserv.* 141:2023–2031.

Lewis, R. and Oliver, W. (IUCN SSC Hippo Specialist Subgroup) 2008. *Hippopotamus amphibius*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 April 2014.

Lips, K. R., Burrowes P. A., Mendelson J. R. & Parra-Olea (2005b): Amphibian declines in Latin America: Widespread population declines, extinctions, and impacts. *Biotropica* 37: 163-165.

Lisowski, S. 2009. Flore (Angiospermes) de la République de Guinée. Première partie (texte). Meise, Jardin Botanique National de Belgique. (Scripta Botanica Belgica, vol. 41).

Longcore, T., and C. Rich. 2006. Synthesis. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 413–430. Washington, D.C.: Island Press.

Longcore, T., and C. Rich. 2004. Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2(4):191–198.

LSTP. 2003. Under threat: The over exploitation of sea turtles in south eastern Liberia. Report by the Liberia Sea Turtle Project (LSTP) of the Save My Future Foundation (SAMFU). March 2003.

Luiselli, L., Akani, G. C., Ebere, N., Angelici, F. M., Amori, G., and Politano, E. 2012. Macro-habitat preferences by the African manatee and crocodiles – ecological and conservation implications, *Web Ecol.*, 12, 39-48, doi:10.5194/we-12-39-2012. New York, USA.

Maigret 1980, Ross *et al.* 1994 in IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 September 2013.

Manning, W. J. (1971). Effects of limestone dust on leaf condition, foliar disease incidence, and leaf surface microflora of native plants. *Environ. Poll.*, 2, 69-76.

Marco, A., Perez, E.A., Arguello, C.M., Martins, S., Araujo, S. and Lopez-Jurado, L.F. 2011. The international importance of the archipelago of Cape Verde for marine turtles, in particular the loggerhead turtle *Caretta caretta*. *Zoologia Caboverdiana*, 2: 1-11.

Mason MJ, Narins PM (2002) Seismic sensitivity in the desert golden mole (*Eremitalpa granti*): a review. *J Comp Psychol* 116:158–163

McNett GD, Luan LH, Cocroft RB. 2010. Wind-induced noise alters signaler and receiver behavior in vibrational communication. *Behav Ecol Sociobiol.* 64:2043–2051.

Ministère de l'Équipement, du Transport, du Logement, du Tourisme et de la Mer, Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA), Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Direction de la Nature et des Paysages (DNP) (1994) : « La gestion extensive des dépendances vertes routières, intérêts écologiques, paysagers et économiques », 120 p.

Mittermeier, R. A., Myers, N., Mittermeier, C. G., and Gill, P. R. (1999). Hotspots: Earth's Biologically, Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions-CEMEX.

Monod T. 1966. Crevettes et crabes des côtes occidentales d'Afrique. *In* : Gordon I., Hall D.N.F., Monod T., Guinot D., Postel E., Hoestlandt H. and Mayrat A. (éds.). Réunion de spécialistes C. S. A. sur les crustacés. Mémoires de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire, Zanzibar, N°77: 103-234.

Monod T., 1980. Décapodes. *In*: Durand J.R. and Levêque C. (éds). Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélo-soudanienne. ORSTOM, Paris, Tome I, 44: 369-389.

Monrad, C.K., J. Benya, and D.L. Crawford. 2012a. Rosemont Copper Project Light Pollution Mitigation Recommendation Report. Tucson, AZ: Monrad Electrical Engineering Inc. January 24.

Monrad, C.K., J. Benya, and D.L. Crawford. 2012b. Rosemont Copper Project Light Pollution Mitigation Recommendation Report. Revision 1. Monrad Engineering Inc. June 18.

Montevecchi, W.A. 2006. Influences of artificial light on marine birds. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 94–113. Washington D.C.: Island Press.

Moore, M.V., S.J. Kohler, and M.S. Cheers. 2006. Artificial light at night in freshwater habitats and its potential ecological effects. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 365–384. Washington, D.C.: Island Press.

Moya N., Tomanova S. and Oberdorff T. 2007. Initial development of a multi-metric index based on aquatic macroinvertebrates to assess streams condition in the Upper Isiboro-Secure Basin, Bolivian Amazon. *Hydrobiologia*, 589: 107-116.

Myers-Smith, I. H., B. Arnesen, R.M. Thompson, et F. S. Chapin III. 2006. Cumulative impacts on Alaskan arctic tundra of a quarter century of road dust. *Écoscience*, vol. 13 (4), 503-510.

Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. de Fonseca, J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation prioritaires. *Nature* 403: 853-858.

Narins PM, Lewis ER, Jarvis JJUM, O’Riain J (1997) The use of seismic signals by fossorial Southern African mammals: a neuroethological gold mine. *Brain Res Bull* 44:641–646

National Research Council. 2005. Assessing and managing the ecological impacts of paved roads. L. Gunderson, A. Clevenger, A. Cooper, V. Dale, L. Evans, G. Evink, L. Fahrig, K. Haynes, W. Kober, S. Lester, K. Redford, M. Strand, P. Wagner, and J. Yowell, committee members. National Academies Press, Washington, D.C., USA.

Ndiaye, P.I., Galat-Luong, A., Galat, G. and Nizinski, G. 2013. Endangered West African chimpanzee *Pan troglodytes verus* (Schwarz, 1934) (Primates: Hominidae) in Senegal prefer *Pterocarpus erinaceus*, a threatened tree species, to build their nests: Implications for their conservation. *Communication Journal of Threatened Taxa*. 5(17): 5266–5272.

Ndour, Andrée Prisca Ndjoug. 2010. Biologie et génétique du Lamantin ouest-africain *Trichechus senegalensis* (Link, 1795) au Sénégal. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Thèse présentée et soutenue publiquement le 02 Juillet 2010 devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d’Odonto-Stomatologie de Dakar.

Nédélec, C. & Prado J. (1990) Definition and Classification of Fishing Gear Categories (FAO Fisheries Technical Paper No. 222). Rome: FAO.

New Mexico Department of Game and Fish. 2005. Habitat Fragmentation and the Effects of Roads on Wildlife and Habitats.

Niang I. 1982. "Chasse et environnement culturel en milieu peul traditionnel de la haute casamance." Pages 193-201 in Gestion de la faune sauvage, facteur de développement ? Actes du colloque des 5,6 et 7 mai 1982. Edited by Vincke, P. P. & Singleton M. Dakar: ISE, ENDA, MAB/UNESCO.

Noss, A.J. 2008. The Impact of Cable Snare Hunting on Wildlife Population in the Forest of the Central African Republic. *Conservation Biology*, 12(2) : 390-398

Notarbartolo di Sciara, G., Bradai, M.N., Morey, G., Brahim, K., Camara L., Litvinov, F., Dulvy, N. Doumbouya, F., Ducrocq, M., Heenan, A. and Sidi, N. 2007. *Glaucostegus cemiculus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 06 February 2014).

Notarbartolo di Sciara, G., Serena, F., Ducrocq, M. et Séret, B. 2009. *Rhinoptera marginata*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 06 February 2014.

Nowak, R. M. 1999. Walker's mammals of the World. 6th ed. Vols. 1. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. 1936 pp.

Nowell, K. and Jackson, P. 1996. Wild Cats Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN, Gland, Switzerland.

O'Connell-Rodwell CE, Wood JD, Rodwell TC, Puria S, Partan SR, Keefe R, Shriver D, Arnason BT, Hart LA (2006) Wild elephant (*Loxodonta africana*) breeding herds respond to artificially transmitted seismic stimuli. *Behav Ecol Sociobiol* 59:842–850.

Oates, J.F., Gippoliti, S. and Groves, C.P. 2008b. *Cercocebus atys*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 April 2014.

Oates, J.F., Tutin, C.E.G., Humle, T., Wilson, M.L., Baillie, J.E.M., Balmforth, Z., Blom, A., Boesch, C., Cox, D., Davenport, T., Dunn, A., Dupain, J., Duvall, C., Ellis, C.M., Farmer, K.H., Gatti, S., Greengrass, E., Hart, J., Herbinger, I., Hicks, C.,

Hunt, K.D., Kamenya, S., Maisels, F., Mitani, J.C., Moore, J., Morgan, B.J., Morgan, D.B., Nakamura, M., Nixon, S., Plumpton, A.J., Reynolds, V., Stokes, E.J. & Walsh, P.D. 2008a. *Pan troglodytes*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 April 2014.

Orlowski, G., and L. Nowak. 2006. Factors influencing mammal roadkills in the agricultural landscape of south-western Poland. *Polish Journal of Ecology* 54(283–294).

Paling, E.I., Humphries, G., McArdle, I. And Thomson, G. (2001) The effect of iron ore dust on mangroves in Western Australia: lack of evidence for stomatal damage. *Wetlands Ecology and Management* 9, 363-370.

Parks, S. E., Clark, C. W. & Tyack, P. L. 2007 Short- and long-term changes in right whale calling behavior: the potential effects of noise on acoustic communication. *J. Acoust. Soc. Am.* 122, 3725–3731.

Parris K. M., M. Velik-Lord, and J. M. A. North. 2009. Frogs call at a higher pitch in traffic noise. *Ecology and Society* 14(1): 25.

Parris, K.M., and A. Schneider. 2009. Impacts of traffic noise and traffic volume on birds of roadside habitats. *Ecology and Society* 14(1):1–23.

Pater, L.L., T.G. Grubb, and D.K. Delaney. 2009. Recommendations for improved assessment of noise impacts on wildlife. *Journal of Wildlife Management* 73(5):788–795.

Patricelli, G.L., and J.L. Blickley. 2006. Avian communication in urban noise: Causes and consequences of vocal adjustment. *The Auk* 123(3):639–649.

Paugy D., Lévêque C. et Teugels G.G. 2003a. Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, édition complète. Tome I. Edition IRD-MNHN-MRAC, Paris-Turvuren, 457p.

Paugy D., Lévêque C. et Teugels G.G. 2003b. Poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest, édition complète. Tome II. Edition IRD-MNHN-MRAC, Paris-Turvuren, 815p.

Paugy, D., Lévêque C. & Teugels G.G. (2004) Faune des Poissons d'Eaux Douces et Saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Paris: IRD Éditions, Publications scientifiques du Musée Royal de l'Afrique Centrale.

Peñate, J.G., Karamoko, M., Bamba, S. and Djadji, G. 2007. An update on marine turtles in Côte d'Ivoire, West Africa. *Marine Turtle Newsletter*, 116: 7-8.

Penner, J., Adum, G.B., McElroy, M.T., Doherty-Bone, T., Hirschfeld, M., Sandberger, L., Weldon, C., Cunningham, A.A., Ohst, T., Wombwell, E., Portik, D.M., Reid, D., Hillers, H., Ofori-Boateng, C., Oduro, W., Plötner, J., Ohler, A., Leaché, A.D. & Rödel, M.-O. (2013). West Africa - A Safe Haven for Frogs? A Sub-Continental Assessment of the Chytrid Fungus (*Batrachochytrium dendrobatidis*). *PLOS ONE* 8: e56236

Penny Anderson Associates (1994) : « Roads and Nature Conservation: Guidance on impacts, mitigation and enhancement », 81p., English Nature, Peterborough.

Peris SJ, Pescador M (2004) Effects of traffic noise on passerine populations in Mediterranean wooded pastures. *Applied Acoustics*, 65, 357–366.

Perrin, W.F. 2001. Conservation status of the West African Manatee. *Sirenews* 36.

Perry, G., and R.N. Fisher. 2006. Night lights and reptiles: Observed and potential effects. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 169–191. Washington, D.C.: Island Press.

Pezennec, O. (2000). L'environnement hydro-climatique de la Guinée, Pp 7-27 in Domain, F., Chavance P., & Diallo A. (Eds.) *La Pêche Côtière en Guinée: Ressources et Exploitation*. Paris: IRD.

Pineda, E., Moreno, C., Escobar, F., & Hlaffter, G., (2005): Frog bat, and dung beetle diversity in the cloud forest and coffee agroecosystems of Veracruz, Mexico. *Conservation Biology*, 19: 400–410.

Pohl NU, Slabbekoorn H, Klump GM, Langemann U. 2009. Effects of signal features and environmental noise on signal detection in the great tit, *Parus major*. *Anim Behav.* 78:1293–1300.

Poizat, G. & Baran E. (1997). Fishermen's knowledge as background information in tropical fish ecology: a quantitative comparison with fish sampling results. *Environmental Biology of Fishes* 50: 435–449.

Polajnar J, Cokl A. 2008. The effect of vibratory disturbance on sexual behaviour of the southern green stink bug *Nezara viridula* (Heteroptera, Pentatomidae). *Cent Eur J Biol.* 3:189–197.

Powell, J. and Kouadio, A. 2008. *Trichechus senegalensis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 October 2013.

Powell, J.A. 1996. The distribution and biology of the West African manatee (*Trichechus senegalensis* Link, 1795). United Nations Environment Programme, Regional Seas Programme, Oceans and Coastal Areas, Nairobi, Kenya.

Querouil, S. and Leus, K. 2008. *Potamochoerus porcus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 April 2014.

Rabin LA, Greene CM. 2002. Changes to acoustic communication systems in human-altered environments. *J Comp Psychol.* 116:137–141.

Rai, Richa, Madhu Rajput, Madhoolika Agrawal et S.B. Agrawal. 2011. Gaseous air pollutants : a review on current and future trends of emissions and impact on agriculture. *Journal of Scientific Research Banaras Hindu University, Varanasi.* Vol. 55, 2011 : 77-102

Rainey, H.J., Pollard, E.H.B., Dutson, G., Ekstrom, J.M.M., Livingstone, S.R., Temple, H.J. & Pilgrim, J.D. In press. A review of corporate goals of 'No Net Loss' and 'Net Positive Impact' on biodiversity. *Oryx*..

Reijnen R, Foppen R, Veenbaas G (1997) Disturbance by traffic of breeding birds: Evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity and Conservation*, 6, 567–581.

Rheindt FE (2003) The impact of roads on birds: does song frequency play a role in determining susceptibility to noise pollution? *Journal für Ornithologie*, 144, 295–306.

- Ribot, J. C. 1998. Theorizing access: Forest profits along Senegal's charcoal commodity chain. *Development and Change* 29(2): 307-341.
- Rios S.L. and Bailey R.C. 2006. Relationship between riparian vegetation and stream benthic communities at three spatial scales. *Hydrobiologia*, 553: 153- 160.
- Robertson, P. 2001. Guinea. In: Fishpool, L.D.C. & Evans, M.I. (eds.). *Important Bird Areas in Africa and Associated Islands: Priority sites for conservation*. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International. Pp. 391-402.
- Robillard, M. & Séret B. (2006). Cultural importance and decline of sawfish (Pristidae) populations in West Africa. *Cybium* 30(4): 23-30. Available at:
- Robinson, J.G, Bennett, E. L. ; 2000. *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. Columbia University Press. 582 p.
- Robinson, J.G. 2012. Common and conflicting interests in the engagements between conservation organisations and corporations. *Conservation Biology* 26: 967-977
- Robinson, J.G. et Redford, K.H. ; 1994. Measuring the sustainability of hunting in tropical forests. *Oryx*. vol 28, N°4 : 249-256
- Rödel M.-O. & Bangoura M., (2004). A conservation assessment of Amphibians in the forêt classée du Pic de Fon, Simandou Range, southeastern Republic of Guinea, with the description of a new *Amnirana* species (Amphibia, Anura, Ranidae). *Tropical Zoology*, 17: 201-232.
- Rödel M.-O. & R. Ernst (2004): Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. I. An evaluation of methods with recommendations for standardization. *Ecotropica*, 10: 1-14.
- Rödel M.-O., Bangoura, M.A., & Böhme, W., (2004): The amphibians of southeastern Republic of Guinea (Amphibia: Gymniphiona, Anura). *Herpetozoa*, 17: 99-118.
- Rödel, M.-O. (2000a). Amphibians of the West African savanna. Frankfurt/M. (ed. Chimaira), 335 pp.
- Rödel, M.-O. (2000b). Les communautés d'amphibiens dans le Parc National de Taï , Côte d'Ivoire. Les anoures comme bio-indicateurs de l'état des habitats. In:

Girardin, O., I. Koné and Y. Tano (eds). Etat des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT), Sempervira, Rapport de Centre Suisse de la Recherche Scientifique, Abidjan, 9: 108-113.

Rödel, M.-O. & Ernst, R., (2002): A new reproductive mode for the genus *Phrynobatrachus*: *Phrynobatrachus alticola* has nonfeeding, nonhatching tadpoles. *Journal of Herpetology*, 36: 121-125.

Rosenberg D.M. and Resh V.H. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chaman and Hall, London, 488p.

Rossi, G., Fontana, A. & Bazzo, D. (2000). Atlas Infogéographique de la Guinée Maritime. Projet Observatoire de la Mangrove, IRD et Université de Bordeaux III.

RSPB (2000). Biodiversity Impact – Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes, Sandy, Bedfordshire.

Ryals BM, Dooling RJ, Westbrook E et al. (1999) Avian species differences in susceptibility to noise exposure. *Hearing Research*, 131, 71–88.

Rydell, J. 2006. Bats and their insect prey at streetlights. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 43–60. Washington, D.C.: Island Press.

Santelmann, M. V. & E. Gorham, 1988. The influence of airborne road dust on the chemistry of Sphagnum mosses. *Journal of Ecology*, 76: 1219–1231.

Schaub, A., Ostwald, J. & Siemers, B. M. 2008 Foraging bats avoid noise. *J. Exp. Biol.* 211, 3174 – 3180.

Schiøtz, A. (1967): The treefrogs (Rhacophoridae) of West Africa. *Spolia zoologica Musei hauniensis*, 25: 1–346.

Semlitsch, R.D. (Ed.) (2003): Amphibian conservation. Smithsonian Institution, Washington, D C.

Seret, Bernard. 2011. Poissons de mer de l'Ouest africain tropical. IRD éditions. Marseille 2011.

Shanas, Uri, Müge Gidi, Yakup Kaska, Yael Kimalov, Oren Rosner and Rachel Ben-Shlomo. 2012. The Nile Soft-shell Turtle, *Trionyx triunguis*, of Israel and Turkey:

Two genetically indistinguishable populations? *Zoology in the Middle East* 57, 2012: 61-68.

Sharifi, M.R., Gibson, A.C. and Rundel, P.W. (1997) Surface dust impacts on gas exchange in Mojave Desert shrubs. *Journal of Applied Ecology* 34, 837-846.

Shirley M. H., Vliet K. A., Carr A. N. and Austin J. D. 2014. Rigorous approaches to species delimitation have significant implications for African crocodylian systematic and conservation. *Proceedings of the Royal Society Publishing* 281: 20132483.

Shirley, M.H. and M.J. Eaton. 2012. Procédures Standard de Suivi des Populations de Crocodiles. Groupe Spécialiste de Crocodiles : Darwin. (édition électronique ; www.iucncsg.org/pages/Publications.html).

Siemers, Bjorn and Andrea Schaub. 2010. Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proc. R. Soc. B* 2011 278, 1646-1652.

Silveira, L., Jacomo, A. and Diniz, J. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, 114 (3), 351-355.

Simandou Project. 2013a. Marine mammals baseline report. Simandou Project (Guinea): Port Component. Final Report, January 2013. Presented to SNC Lavalin Environnement by Environnement Illimité inc. Available online from: <http://www.riotintosimandou.com>

Simandou Project. 2013a. Simandou Project (Guinea). Available online from: <http://www.riotintosimandou.com>

Simandou Project. 2013b. Sea turtles – Kabak Island area baseline report. Simandou Project (Guinea): Port Component. Final Report, January 2013. Presented to SNC Lavalin Environnement by Environnement Illimité inc. Available online from: <http://www.riotintosimandou.com>

Simandou Project. 2013d. Crocodiles complementary report: genetic analysis. Simandou Project (Guinea): Port Component. Final Report, January 2013. Presented to SNC Lavalin Environnement by Environnement Illimité inc. Available online from: <http://www.riotintosimandou.com>

Simandou Project. 2013e. Crocodiles baseline report. Simandou Project (Guinea): Port Component. Final Report, January 2013. Presented to SNC Lavalin Environnement by Environnement Illimité inc. Available online from: <http://www.riotintosimandou.com>

Singleton, M. (1982). De l'intendance indigène du gibier à une gestion endogène de la faune. Pages 69-106 in *Gestion de la Faune Sauvage, Facteur de Développement?* Actes du colloque des 5,6 et 7 mai 1982. Environnement africain-Série Études et Recherches N°71/72. Edited by Vincke, P. P. & Singleton M. Dakar: ISE, ENDA, MAB/UNESCO.

Slabbekoorn H, den Boer-Visser A (2006) Cities change the songs of birds. *Current Biology*, 16, 2326–2331.

Slabbekoorn H, Peet M (2003) Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*, 424, 267.

Slabbekoorn H, Smith TB (2002) Habitat-dependent song divergence in the little greenbul: an analysis of environmental selection pressures on acoustic signals. *Evolution*, 56, 1849–1858.

Slabbekoorn H, Yeh P, Hunt K (2007) Sound transmission and birdsong divergence: a comparison of urban and forest acoustics. *Condor*, 109, 67–78.

Slabbekoorn, H., & E.A.P. Ripmeester. 2007. Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. *Molecular Ecology* (2007).

Slabbekoorn, H., Bouton, N., Van Opzeeland, I., Coers, A., Ten Cate, C. & Popper, A. N. 2010 A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends Ecol. Evol.* 25, 419–427.

Soldner M., Stephen I., Ramos L., Angus R., Wells N.C., Grosso A. and Crane M. 2004. Relationship between macroinvertebrate fauna and environmental variables in small streams of the Dominican Republic. *Water Research*, 38: 863 - 874.

Sonnenberg R. and Busch E. 2009. Description of a new genus and two new species of killifish (Cyprinodontiformes: Nothobranchiidae) from West Africa, with a discussion of the taxonomic status of *Aphyosemion maeseni* Poll, 1941. *Zootaxa*, 2294: 1-22.

Spellerberg I.F. & Gaywood M.J. (1993). Linear features: linear habitats and wildlife corridors », English Nature Research Report No 60, Peterborough.

Stone, E. L., Jones, G. & Harris, S. 2009 Street lighting disturbs commuting bats. *Curr. Biol.* 19, 1123 – 1127.

Stuart, S.N., Chanson, J.S., Cox, N.A., Young, B.E., Rodrigues, A.S.L., Fischman, D.L., & R.W. Waller (2004): Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306: 1783–1786.

Sun JWC, Narins PA (2005) Anthropogenic sounds differentially affect amphibian call rate. *Biological Conservation*, 121, 419–427.

Swaddle JP, Page LC. 2007. High levels of environmental noise erode pair preferences in zebra finches: implications for noise pollution. *Anim Behav.* 74:363–368.

Tachet P., Richoux H., Bournaud P. et Usseglio-Polatera, M. 2003. Invertébrés d'eau douce: Systématique, biologie, écologie ; édition CNRS, Paris, 588p.

Tedd, L., Liyanarachchi, S. and Saha, S.R. 2003. Energy and Street Food. DFID KaR Project R7663 Final Project Report. Intermediate Technology Development Group, Warwickshire, UK. 105 pp..

The Biodiversity Consultancy. 2013. Critical Habitats: a concise summary. The Biodiversity Consultancy, Cambridge, UK.

The State of Queensland (Department of Main Roads). 2006. Guidelines for Assessment of Road Impacts of Development.

The Wilderness Society. 2008. Analysis of habitat fragmentation from oil and gas development and its impact on wildlife: a framework for public land management planning.

Thompson, J. R., Mueller, P. W., Fluckiger, W. & Rutter, A. J. (1984). The effect of dust on photosynthesis and its significance for roadside plants. *Environ. Poll. (Ser. A)*, 34, 171-90.

Traeger, L. 1981. Customers and Creditors: Variation in Economic Personalism in a Nigerian Market System. *Ethnology* 20(2): 133-146.

Trape J.-F. et Mané Y. 2006. Guide des serpents d'Afrique occidentale - savane et désert. I.R.D. Editions, 226 pp.

Trape J.-F., Trape S. et Chirio L. 2012. Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. I.R.D. Editions, 503 pp.

Trombulak, S. C. & C. A. Frissell, 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14: 18–30.

U.S. EPA. (U.S. Environmental Protection Agency) (1993). Air Quality Criteria for Oxides of Nitrogen (Report no. EPA/600/8-91/049aF-cF; 3 Volumes). Research Triangle Park, NC; Environmental Criteria and Assessment Office; Office of Health and Environmental Assessment; U.S. Environmental Protection Agency.

U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). (2004). Air quality criteria for particulate matter [EPA Report]. (EPA/600/P-99/002aF-bF). Research Triangle Park, NC.

U.S. EPA (US Environmental Protection Agency). (2008). Integrated Science Assessment (ISA) for oxides of nitrogen and sulfur – ecological criteria (final report). Washington, DC: EPA.

U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). (2009). Integrated science assessment for particulate matter [EPA Report]. (EPA/600/R-08/139F). Research Triangle Park, NC.

U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). (2012). Provisional Assessment of Recent Studies on Health Effects of Particulate Matter Exposure. National Center for Environmental Assessment RTP Division Office of Research and Development. U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC 27711

UICN. (2012). Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : Version 3.1. Deuxième édition. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : UICN. vi + 32pp.

Union Internationale pour la Conservation de la Nature. UICN. 2013. *IUCN Red List of Threatened Species. Liste rouge des espèces menacées*. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>

UNEP (1999) Regional overview of land-based sources and activities affecting the coastal and associated freshwater environment in the West and Central African

region. UNEP/GPA Coordination Office and West and Central Africa Action Plan, Regional Coordinating Unit.

Van der Ree, R., J. A. G. Jaeger, E. A. van der Grift, and A. P. Clevenger. 2011. Effects of roads and traffic on wildlife populations and landscape function: road ecology is moving towards larger scales. *Ecology and Society* 16(1): 48.

Van der Zande AN, ter Keurs WJ, van der Weiden WJ (1980) The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat — evidence for long-distance effect. *Biological Conservation*, 18, 299–321.

Vanwijsberghe, S. ; 1996. Etude sur la chasse villageoise aux environs du Parc National d'Odzala. Rep du Congo, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage, des Eaux et Forêts et des Ressources Halieutiques ; ECOFAC, AGRECO / CTFT : 171p + annexes

Walker, D.A. and Everett, K.R. (1987) Road dust and its environmental impact on Alaskan taiga and tundra. *Arctic and Alpine Research* 19, 479-489.

Weir, C. R. 2013. Marine mammal, sea turtle and crocodile occurrence in the Rio Nuñez region of Guinea, 24 October to 8 November 2013. Report for Sylvatrop Consulting, Guinea.

Weir, C.R. 2010a. A review of cetacean occurrence in West African waters from the Gulf of Guinea to Angola. *Mammal Review*, 40(1): 2-39.

Weir, C.R. 2010b. A review of marine mammal occurrence in Guinea and surrounding waters. Report to Environnement Illimité inc. Ketos Ecology, UK. October 2010. 76 pp.

Weir, C.R. 2011a. Ecology and conservation of cetaceans in the waters between Angola and the Gulf of Guinea, with focus on the Atlantic humpback dolphin (*Sousa teuszii*). PhD Thesis, University of Aberdeen, UK.

Weir, C.R. 2011b. Distribution and seasonality of cetaceans in tropical waters between Angola and the Gulf of Guinea. *African Journal of Marine Science*, 33: 1–15.

Weisenberger, M. E., P. R. Krausman, M. C. Wallace, D. W. DeYoung, and E. O. Maughan. 1996. The effects of simulated jet aircraft noise on heart rate and behavior of desert ungulates. *Journal of Wildlife Management* 60:52–61.

Wetlands International (2014). Waterbird Population Estimates. wpe.wetlands.org [accessed 17 Mar 2014]

White, F. 1983. The vegetation of Africa, a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. UNESCO, *Natural Resour. Res.* 20: 1-356.

Wijayratne, Upekala C., Sara J. Scoles-Sciulla, and Lesley A. Defalco. 2009. Dust Deposition Effects on Growth and Physiology of the Endangered *Astragalus jaegerianus* (Fabaceae). *Madroño*, 56(2):81-88. 2009.

Winner W, Mooney H, Williams K, and Von Caemmerer S. 1985. Measuring and assessing SO₂ effects on photosynthesis and plant growth. In: Winner WE, Mooney HA, and Goldstein RA (Eds). *Sulfur dioxide and vegetation: physiology, ecology, and policy issues*. Stanford, CA: Stanford University Press.

Wise, S. 2007. Studying the ecological impacts of light pollution on wildlife: Amphibians as models. In *StarLight: A Common Heritage; Proceedings of the StarLight 2007 Conference; International Initiative in Defence of the Quality of the Night Sky and the Right to Observe the Stars*, edited by C. Marín and J. Jafari, pp. 209–218. La Palma, Canary Islands, Spain: StarLight Initiative; Instituto de Astrofísica de Canarias.

Wise, S., and B.W. Buchanan. 2006. Influence of artificial illumination on the nocturnal behavior and physiology of salamanders. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, edited by C. Rich and T. Longcore, pp. 221–251. Washington, D.C.: Island Press.

World Bank. 1994. Guinea - Household Energy Strategy. Energy Sector Management Assistance Programme. Report No. ESM 163/94. Washington, DC: World Bank..

Wright, H.E., McCullough, J. & Diallo, M.S. (eds). 2006. A Rapid Biological Assessment of the Boké Préfecture, Northwestern Guinea. RAP Bulletin of Biological Assessment 41. Conservation International, Washington, DC.

Wurster, K. 2010. Management matters? Effects of charcoal production management on woodland regeneration in Senegal. Geography Dept, University of Maryland, Unpublished PhD Thesis.

Ziegler, S. 1996. Une première analyse de la chasse dans le Parc National du Haut Niger. *Nature et Faune*, 12 (4), pp. 13-29