

Aménagement Hydroélectrique de Kinguélé Aval (34MW)

PLAN D'ACTION POUR LA PRESERVATION DE LA BIODIVERSITE(PAB)

VERSION FINALE CONSOLIDEE POUR CONSULTATION DU PUBLIC (DISCLOSURE) - REV 4B BIS

ARTELIA / EDF / BIOTOPE
Barrage, Hydraulique et Infrastructures
6, rue de Lorraine
38130 Echirolles



ARTELIA



edf



biotope

Préparé pour :
Meridiam (enregistrée sous le numéro 483 579 389)

Préparé par :
Biotope pour le Groupement ARTELIA & EDF
Représenté par ARTELIA Eau & Environnement (SIRET N°. 503 646 572 00019)
 6, Rue de Lorraine 38100 Echirolles - France

ARTELIA Eau et Environnement - Ref. No. : 8 210 771					
BIOTOPE - Ref. No. : 2017634					
<i>Révision</i>	<i>Statut</i>	<i>Établi par</i>	<i>Contrôlé par</i>	<i>Autorisé par</i>	<i>Date</i>
0.0	Draft complet pour relecture	Renald BOULNOIS Frédéric MATHIEU	Renald BOULNOIS Frédéric MATHIEU	Guillaume PRUDENT-RICHARD	09/05/2018
1.0	Version provisoire pour soumission aux autorités	Renald BOULNOIS Frédéric MATHIEU	Renald BOULNOIS Frédéric MATHIEU	Guillaume PRUDENT-RICHARD	20/06/2018
2.0	Version finale pour validation par les autorités	Renald BOULNOIS Frédéric MATHIEU	Renald BOULNOIS Frédéric MATHIEU	Guillaume PRUDENT-RICHARD	09/04/2019
3.4	Version consolidée pour <i>disclosure</i>	Renald BOULNOIS			05/02/2020
3.5	PAB version 3 Version consolidée avant <i>disclosure</i> sur la base des commentaires SFI	Renald BOULNOIS			22/05/2020
4B	PAB version 4B Version consolidée avant <i>disclosure</i> sur la base de nouveaux commentaires de la SFI	Renald BOULNOIS			27/07/2020

SOMMAIRE

1. Introduction	8
1.1. GENERALITES	8
1.2. STRUCTURE DE CE PLAN D'ACTION POUR LA BIODIVERSITE	9
1.3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	9
1.3.1. CONVENTIONS, TRAITES ET ACCORDS INTERNATIONAUX	9
1.3.2. LEGISLATION GABONAISE RELATIVE A LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	10
1.3.3. LEGISLATION GABONAISE RELATIVE A L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	11
1.3.4. LEGISLATION GABONAISE RELATIVE AUX INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	11
1.3.5. LEGISLATION GABONAISE RELATIVE AUX RESSOURCES FORESTIERES ET ESPACES PROTEGES	11
1.3.6. LEGISLATION GABONAISE RELATIVE A L'EAU	13
1.3.7. LEGISLATION GABONAISE RELATIVE A LA PECHE, A LA CHASSE ET AUX ESPECES PROTEGEES	13
1.4. LA NORME DE PERFORMANCE N°6 DE LA SOCIETE FINANCIERE INTERNATIONALE	14
2. Description du projet	17
2.1. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS	17
2.1.1. SITUATION DU PROJET	17
2.1.2. ELEMENTS DU MILIEU PHYSIQUE	21
2.1.3. FICHE TECHNIQUE RESUMEE DES AMENAGEMENTS	24
2.1.4. BARRAGE	27
2.1.5. PLAN D'EAU AMONT	28
2.1.6. VIDANGE DE FOND ET DEBIT MINIMAL GARANTI	30
2.1.7. ROUTE D'ACCES	31
2.2. ANALYSE DES ALTERNATIVES	32
3. Méthodologie de l'étude de la biodiversité	34
3.1. PAYSAGE ET AIRES D'ETUDE	34
3.2. ECHANGES AVEC LES PARTIES PRENANTES	38
3.3. EQUIPE DE TRAVAIL ET EXPERTS IMPLIQUES	39
3.4. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE	41
3.5. TRAVAUX D'INVENTAIRES REALISES ET A VENIR	41
3.5.1. TRAVAUX D'INVENTAIRES REALISES	41
3.5.2. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES A METTRE EN ŒUVRE DANS LE CADRE DU PAB	44

3.6. PROCESSUS DE DETERMINATION DES HABITATS NATURELS, MODIFIES ET DES HABITATS CRITIQUES _____	46
4. Résultats de l'état initial de la biodiversité _____	47
4.1. CONTEXTE BIOGEOGRAPHIQUE ET AIRES PROTEGEES _____	47
4.1.1. CONTEXTE BIOGEOGRAPHIQUE _____	47
4.1.2. LES AIRES PROTEGEES TERRESTRES DU GABON _____	49
4.1.3. LE PARC NATIONAL DES MONTS DE CRISTAL _____	49
4.2. DETERMINATION DES HABITATS NATURELS ET MODIFIES SUR L'AIRE D'ETUDE _____	53
4.2.1. RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET HABITATS ASSOCIES _____	53
4.2.2. HABITATS TERRESTRES _____	61
4.2.3. CARTOGRAPHIE DES HABITATS ET SURFACES ASSOCIEES _____	64
4.3. IDENTIFICATION DES ESPECES NECESSITANT UNE ATTENTION PARTICULIERE _____	70
4.3.1. INTRODUCTION _____	70
4.3.2. FLORE SUR L'AIRE D'ETUDE _____	70
4.3.2.1. Contexte floristique des Monts de Cristal _____	70
4.3.2.2. Principaux résultats de l'expertise botanique _____	71
4.3.3. FAUNE AQUATIQUE (HORS POISSONS) _____	77
4.3.3.1. Groupes étudiés et méthodologie appliquée (synthèse) _____	77
4.3.3.2. Principaux résultats _____	77
4.3.4. POISSONS _____	79
4.3.5. FAUNE TERRESTRE _____	84
4.3.5.1. Papillons de jour _____	84
4.3.5.2. Amphibiens _____	85
4.3.5.3. Reptiles terrestres _____	88
4.3.5.4. Oiseaux _____	89
4.3.5.5. Mammifères (hors grands singes) _____	90
4.3.5.6. Grands singes : chimpanzés et gorilles _____	92
4.3.6. PROBLEMATIQUE DE LA VIANDE DE BROUSSE ET DU BRACONNAGE _____	97
4.4. DETERMINATION DES ZONES ECOLOGIQUEMENT PERTINENTES POUR L'ANALYSE DES HABITATS CRITIQUES (ZEPa) _____	100
4.5. DETERMINATION DES HABITATS CRITIQUES (CRITERES 1 A 3) _____	104
4.6. ANALYSE DU CRITERE 4 LIE AUX ECOSYSTEMES _____	105
5. Synthèses des impacts sur la biodiversité _____	118
5.1. IMPACT DES EMPRISES ET DE L'EXPLOITATION _____	118
5.1.1. IMPACT DES EMPRISES DU PROJET _____	118
5.1.2. IMPACT SUR LE PNMC _____	119
5.1.3. PERTES D'HABITATS NATURELS ET CRITIQUES _____	119
5.1.4. PERTE DE RICHESSES ECOLOGIQUES FLORISTIQUES _____	124
5.1.5. PERTE DE RICHESSES ECOLOGIQUES FAUNISTIQUES _____	130
5.2. IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR LA BIODIVERSITE PISCICOLE _____	134
5.2.1. MODIFICATION DES FACTEURS ABIOTIQUES CONSECUTIFS A L'IMPACT SUR LE MILIEU PHYSIQUE _____	134

5.2.2.	IMPACT DE LA DISCONTINUITÉ ECOLOGIQUE	136
6.	Résumé des impacts et mesures du projet	138
7.	Stratégie d'atténuation et gains nets de biodiversité	143
7.1.	SYNTHESE DES MESURES D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION ENVISAGEES	143
7.2.	MESURES ET GAINS DE BIODIVERSITE SELON LES HABITATS ET ESPECES CIBLES	144
8.	Description des mesures envisagées	154
8.1.	APPORTS DU CHOIX DE L'ALTERNATIVE DEVELOPPEE (EVITEMENT)	154
8.2.	MESURE D'ATTENUATION AU NIVEAU DE LA CONCEPTION DE L'OUVRAGE	156
8.3.	MESURES D'ATTENUATION EN PHASE CHANTIER	157
8.4.	MESURES D'ATTENUATION EN PHASE D'EXPLOITATION	161
8.5.	STRATEGIE DE COMPENSATION ET MESURES ASSOCIEES	162
8.5.1.	MESURES DE COMPENSATION, APPROCHE « HABITATS »	162
8.5.2.	JUSTIFICATION DES GAINS NETS OBTENUS SELON L'APPROCHE « HABITATS »	167
8.5.2.1.	Approche générale	167
8.5.2.2.	Présentation de la méthode utilisée	167
8.5.2.3.	Approche en faveur des espèces et habitats aquatiques et riverains	168
8.5.2.4.	Approche en faveur des habitats forestiers terrestres	172
8.5.2.5.	Approche complémentaire en faveur du Parc national	173
8.5.2.6.	Surface compensatoire consolidée	173
8.5.2.7.	Localisation du site de compensation	174
8.5.2.8.	Plan de mise en œuvre de la compensation surfacique	176
8.5.3.	MESURES DE COMPENSATION, APPROCHE « ESPECES »	177
8.5.3.1.	Mesures de compensation pour les espèces de flore	177
8.5.3.2.	Mesure de compensation pour les espèces de faune	188
8.6.	MESURES DE SUIVI FAUNE ET FLORE	189
8.7.	MESURE COMPLEMENTAIRE DANS LE CADRE DES IMPACT CUMULATIFS	191
8.8.	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	192
8.9.	NOTES SUR LES PARTIES PRENANTES DE LA MISE EN ŒUVRE DU PAB	194
9.	Mise en œuvre, indicateurs de suivi et objectifs	197
10.	Budget	204
10.1.	SYNTHESE DU BUDGE	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
11.	Bibliographie	205
12.	Annexes	209

TABLEAUX

TABL. 1	NOMENCLATURE DES HABITATS AU SENS DE LA NP6 ET EXIGENCES ASSOCIEES POUR LE PROJET	15
TABL. 2	FICHE SYNOPTIQUE DE L'OUVRAGE	24
TABL. 3	DEFINITION DES ZONES D'ETUDE	35
TABL. 4	BILAN DES RENCONTRES AVEC LES PARTIES PRENANTES	38
TABL. 5	EQUIPE DE TRAVAIL ET EXPERTS IMPLIQUES	39
TABL. 6	GROUPE AYANT FAIT L'OBJET D'INVENTAIRES	42
TABL. 7	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ENVISAGEES DANS LE CADRE DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE	45
TABL. 8	MODALITES DE REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS NATURELS	65
TABL. 9	SURFACES SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE PAR TYPES D'OCCUPATION DU SOL	69
TABL. 10	HABITATS ABRITANT DES ESPECES NECESSITANT UNE ATTENTION PARTICULIERE ET POUVANT DECLENCHER UN HABITAT CRITIQUE	74
TABL. 11	PARC NATIONAL DES MONTS DE CRISTAL : ACTIVITES ILLICITES - SYNTHESE DES SAISIES DE L'ANPN AU 15/04/2020	98
TABL. 12	HABITATS CRITIQUES AU SENS DE LA NORME DE PERFORMANCE N°6 (SUR LA BASE DES GN6 VERSION DE JUIN 2019)	106
TABL. 13	SURFACES (HA) AFFECTEES PAR LES COMPOSANTES DU PROJET PAR TYPE D'OCCUPATION DU SOL	118
TABL. 14	SYNTHESE DES RISQUES SUR LES HABITATS PRESENTS DANS ZONE DU PROJET	119
TABL. 15	RISQUE GLOBAL POTENTIEL DES EMPRISES DU PROJET POUR LES ESPECES FLORISTIQUES QUI DECLENCHENT L'HABITAT CRITIQUE	126
TABL. 16	RISQUE GLOBAL POTENTIEL DES EMPRISES DU PROJET POUR LES ESPECES FAUNISTIQUES INDICATRICES D'HABITAT CRITIQUE	131
TABL. 17	PRINCIPE D'ÉVALUATION DES IMPACTS	138
TABL. 18	RESUME DES IMPACTS DU PROJET DE KINGUELE AVAL SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES	139
TABL. 19	MESURES D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION ENVISAGEES DANS LE CADRE DU PROJET	143
TABL. 20	MESURES D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION ENVISAGEES DANS LE CADRE DU PROJET	145
TABL. 21	FLORE RIVERAINE, TERRESTRE ET EPIPHYTE – REGLES APPLIQUEES A LA DETERMINATION DES OBJECTIFS DE GAIN	183
TABL. 22	ESPECES CIBLES DE FLORE : OBJECTIFS SPECIFIQUES DE GAIN DANS LE CADRE DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE	184
TABL. 23	RESPONSABILITE DE LA MISE EN ŒUVRE, INDICATEURS ET OBJECTIFS DES MESURES ET PLANIFICATION	198
TABL. 24	BUDGET PREVISIONNEL DU PAB RESUME	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

FIGURES

FIG. 1.	SITUATION DU PROJET	18
FIG. 2.	SITUATION DU PROJET _ OCCUPATION DU SOL LAND COVER	19
FIG. 3.	SITUATION DU PROJET _ CARTE TOPOGRAPHIQUE	20
FIG. 4.	VARIABILITE SAISONNIERE DES APPORTS EN FONCTION DE L'HYDRAULICITE	21
FIG. 5.	CONFIGURATION D'ENSEMBLE 3D DE L'AMENAGEMENT	26
FIG. 6.	VISUEL DE L'AMENAGEMENT	27
FIG. 7.	EMPRISE DU RESERVOIR	29
FIG. 8.	LOCALISATION DE LA VANNE DE FOND ET DES ZONES (JAUNE ET VERT) DE MISE EN PLACE D'UN SEUIL AERATEUR	30
FIG. 9.	ROUTES D'ACCES A PROXIMITE DES OUVRAGES	31
FIG. 10.	VUE DU RESERVOIR A RN ET DE LA ROUTE EXISTANTE DE KINGUELE - INDICATION DES 4 ZONES DE RETABLISSEMENT	32
FIG. 11.	POSITION DE L'AIRE D'ETUDE AU GABON	36
FIG. 12.	EMPRISE DU PROJET, AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE ET POSITION DU PNMC	37
FIG. 13.	SYNTHESE PHYTOGEOGRAPHIQUE POUR LA REGION GUINEO-CONGOLAISE	48
FIG. 14.	LES 13 PARCS NATIONAUX DU GABON	49
FIG. 15.	PARC NATIONAL DES MONTS DE CRISTAL _ SECTEUR MBE ET DOMAINE FORESTIER	52
FIG. 16.	CARTE DES HABITATS SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	66
FIG. 17.	CARTE SIMPLIFIEE DES HABITATS NATURELS ET MODIFIES SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	67
FIG. 18.	CARTE PLUS PRECISE AU NIVEAU DES EMPRISES DES HABITATS SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	68
FIG. 19.	LES FORETS DE BASSE-GUINEE	71
FIG. 20.	LE CROCODILE A LONG MUSEAU OU FAUX-GAVIAL, ESPECE MENACEE (CR)	78
FIG. 21.	LA GRENOUILLE DE STEVART	86
FIG. 22.	LA GRENOUILLE A ANTENNES D'EFULEN	86
FIG. 23.	AMPHIBIENS MENACES ET LEURS HABITATS SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	87
FIG. 24.	LA TORTUE FORESTIERE KINIXYS EROSA, ESPECE CONSIDEREE COMME MENACEE (DD/EN)	88
FIG. 25.	LE PERROQUET GRIS DU GABON (OU PERROQUET JACO), ESPECE MENACEE (EN)	89
FIG. 26.	GROUPE FAMILIAL D'ELEPHANTS DE FORET, ESPECE MENACEE EN AFRIQUE CENTRALE (EN)	91
FIG. 27.	DENSITE DE GRANDS SINGES (GORILLES ET CHIMPANZES) A L'ECHELLE DE L'AFRIQUE CENTRALE	94
FIG. 28.	DENSITE DE GRANDS SINGES (GORILLES ET CHIMPANZES) A L'ECHELLE DE L'AFRIQUE CENTRALE	95
FIG. 29.	BLOCS DE POPULATION DE GRANDS SINGES (GORILLES ET CHIMPANZES) AU GABON	96
FIG. 30.	SIGNES D'ACTIVITES HUMAINES DANS LE PARC NATIONAL DES MONTS DE CRISTAL (ANPN, 2020)	99
FIG. 31.	ZEPA N°1 (FLORE AQUATIQUE, POISSONS ET AMPHIBIENS)	102
FIG. 32.	ZEPA N°2 (FLORE ET FAUNE TERRESTRES)	103
FIG. 33.	EMPRISES DU PROJET SUR LES HABITATS MODIFIES ET NATURELS	122
FIG. 34.	EMPRISES DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS CRITIQUES	123
FIG. 35.	LOCALISATION DE LA COMPENSATION SURFACIQUE DU PROJET	175
FIG. 36.	BASE POUR L'ETABLISSEMENT DES PROCEDURES D'INTERVENTION PAR ESPECE VEGETALE TERRESTRE OU RIVERAINE A MULTIPLIER ET/OU TRANSPLANTER	180
FIG. 37.	ORGANIGRAMME DU PROJET EN PHASE DE CONSTRUCTION	195
FIG. 38.	ORGANIGRAMME DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION (EXPLOITATION EXTERNALISEE)	196

PHOTOGRAPHIES

PHOTO. 1.	LA MBE A LA FIN DE LA PETITE SAISON DES PLUIES	22
PHOTO. 2.	VUES DE LA RETENUE DE KINGUELE PENDANT LA VIDANGE DE JUILLET 2017	23
PHOTO. 3.	BERGES BOISEES ET ZONE DE PLAT COURANT EN RIVE GAUCHE DE LA MBE	54
PHOTO. 4.	ZONE DE RAPIDES SUR LA MBE (VUE RIVE DROITE)	54
PHOTO. 5.	VUE SUR LA MEBA, PRINCIPAL AFFLUENT RIVE GAUCHE SUR L'AIRE D'ETUDE	55
PHOTO. 6.	VUE SUR UN RUISSEAU FORESTIER EN RIVE GAUCHE DE LA MBE	55
PHOTO. 7.	RAPIDES ET RADIERS A PODOSTEMACEES DES RIVIERES MOYENNES SUR LA MEBA	56
PHOTO. 8.	UNE PODOSTEMACEE DU GENRE LEDERMANIELLA	57
PHOTO. 9.	PRAIRIES INONDABLES A ANUBIAS BARTERI	57
PHOTO. 10.	BERGES ROCAILLEUSES INONDABLES (FACIES D'ILOT HERBACE)	58
PHOTO. 11.	BERGES ROCAILLEUSES INONDABLES (FACIES D'ILOT ARBUSTIF)	58
PHOTO. 12.	BERGES ROCAILLEUSES INONDABLES (FACIES HERBACE)	59
PHOTO. 13.	BERGES ROCAILLEUSES INONDABLES (FACIES OMBRAGE SUR BLOCS ROCHEUX)	59
PHOTO. 14.	BERGES ROCAILLEUSES INONDABLES (FACIES ARBUSTIF)	60
PHOTO. 15.	MARECAGE A HALOPEGIA AZUREA	60
PHOTO. 16.	BAS-FONDS MARECAGEUX A NELSONIA SMITHII	61
PHOTO. 17.	FORETS DENSES HUMIDES SUR FLANCS DE COLLINES	62
PHOTO. 18.	FORETS DENSES HUMIDES DES CRETES ET PLATEAUX DES MONTS DE CRISTAL	62
PHOTO. 19.	LAYON DEFRICHE DE LA LIGNE ELECTRIQUE A HAUTE TENSION TRAVERSANT L'AIRE D'ETUDE	64
PHOTO. 20.	POISSONS ENDEMIQUES DU GABON ET A DISTRIBUTION RESTREINTE	81
PHOTO. 21.	PAPILLONS ENDEMIQUES DU GABON (MALES RECTO VERSO)	84

LISTE DES ACRONYMES

ANPN : Agence Nationale des Parcs Nationaux du Gabon

CENAREST : Centre national de la recherche scientifique et technologique du Gabon

DG : Direction Générale

DGEPN : Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature

EIES : Etude d'Impact Environnemental et Social

EP(C) : Entreprise Principale de Construction

FGIS : Fonds Gabonais d'Investissements Stratégiques

GN6 : Notes de Recommandations (*Guidance Notes*) pour la Norme de Performance n°6 de la Société Financière Internationale

HNG : Herbar National du Gabon

IRAF : Institut de Recherches Agronomiques et Forestières du Gabon

IRET : Institut de Recherche en Ecologie Tropicale du Gabon

IUCN SSC PSG SGA ARRC Task Force : *Task Force Avoidance, Reduction, Restoration and Compensation (ARRC) of negative impacts from Energy, Extractive and Associated Infrastructure Projects on Apes* au sein de la *Section of Great Apes (SGA)* du *Primate Specialist Group (PSG)* de la *Species Survival Commission (SSC)* de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN).

MBG : Missouri Botanical Garden

MO : Maître d'Ouvrage

NP6 : Norme de Performance n°6 de la Société Financière Internationale

PAB : Plan d'Action Biodiversité (présent document)

PGES : Plan de Gestion Environnementale et Social

PNMC : Parc National des Monts de Cristal

PS6 : *Performance Standard 6* = Norme de Performance n°6 de la Société Financière Internationale

SEEF : Société Equatoriale d'Exploitation Forestière

SEEG : Société d'Exploitation des Eaux du Gabon

SFI : Société Financière Internationale

TNC : The Nature Conservancy

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

WCS : Wildlife Conservation Society

WWF : World Wildlife Fund

ZEPA : Zone écologique pertinente pour l'analyse des habitats critiques

1. INTRODUCTION

1.1. GENERALITES



Le présent document constitue le PAB (Plan d'Actions pour la préservation de la Biodiversité) en complément de l'EIES/PGES du projet. Il s'agit de sa seconde version, actualisée, complétée et consolidée au 31/01/2020.

Ce document reprend l'ensemble des mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (séquence ERC) identifiées et décrites dans l'EIES¹ vis-à-vis de la biodiversité. Le PAB doit être considéré comme une composante du PGES du projet et intégré dans l'organisation de celui-ci, en particulier lors de la phase de construction.

Le rôle du PAB est double :

- Il marque l'engagement du consortium FGIS/MERIDIAM à réaliser un projet conforme au standard de performance 6 de la SFI dédié à la protection de la biodiversité et donc son engagement à réaliser un haut niveau de contrôle et de compensation des impacts de son projet de barrage sur le site de Kinguéle aval en bordure du Parc National des Monts de Cristal ;
- Le PAB rassemble l'ensemble des éléments nécessaires à (i) la bonne compréhension des enjeux en rapport avec la biodiversité et (ii) à la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Pour simplifier, le PAB est une composante du PGES dédiée à la biodiversité.

Le projet d'aménagement hydroélectrique de Kinguéle aval est développé par un consortium composé de :

- FGIS, le Fond Gabonais d'Investissements Stratégiques est créé en 2012 pour se substituer à l'ancien *Sovereign wealth fund* (SWF). FGIS représente le Fond souverain gabonais créé pour aider le pays à développer de nouveaux projets permettant de générer suffisamment de revenus pour remplacer ceux provenant du secteur pétrolier – 53% du PIB de 2013. FGIS souhaite participer activement à des projets d'intérêt commun au Gabon et/ou en Afrique via des investissements pouvant s'élever jusqu'à 500 milliards de FCFA (762 millions d'euros) au cours des 5 prochaines années. 
- MERIDIAM : société française basée à Paris leader dans le financement de capital privé et dans la gestion sur du long terme d'infrastructures publiques via les Partenariats Publics-Privés. Le groupe développe, finance et gère de nombreux actifs dans les secteurs du transport, de l'environnement et du social (hôpitaux, universités et bâtiments publics), ainsi que six fonds d'infrastructure à long terme dédiés au développement, à la construction et à la gestion de projets d'infrastructure publique dans les pays membres de l'OCDE, en Europe de l'Est et en Afrique. 

Le consortium a sélectionné un Bureau d'Etudes (BE) par le biais d'un appel d'offres international afin de réaliser l'EIES du projet, ainsi que le PGES et le PAB associés, sur la base d'un APS+ (Avant-Projet Sommaire). Le BE en charge de l'EIES du projet est le groupement composé d'ARTELIA (mandataire du groupement) et d'EDF, ainsi que de BIOTOPE sous-traitant en charge des aspects biodiversité.

Le projet s'inscrit dans la planification des besoins énergétiques du Gabon avec trois objectifs sur 5 ans :

- Fourniture d'une production d'énergie hydroélectrique renouvelable de base d'environ 34 MW pour 200 GWh, en réponse à une demande croissante en besoins énergétiques ;

¹ Aménagement Hydroélectrique de Kinguéle aval (34MW), ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL, ARTELIA / EDF / BIOTOPE (2018)

- Possibilité de placement en énergie de pointe et d'aide à la stabilisation du réseau, grâce à une puissance installée suffisante.
- Le projet constitue une alternative de production d'énergie renouvelable par rapport à un équipement thermique (par exemple au fuel) sur le secteur ou réseau interconnecté de Libreville.

1.2. STRUCTURE DE CE PLAN D'ACTION POUR LA BIODIVERSITE

Ce Plan d'Action pour la Biodiversité du projet hydroélectrique de Kinguéle aval est structuré comme suit :

- Une présentation des textes internationaux et du contexte réglementaire gabonais applicables au projet, ainsi que des exigences des bailleurs en matière de biodiversité (Norme de Performance n°6 de la Société Financière Internationale (SFI) ;
- Une description du projet ;
- Une description de la méthodologie et des résultats de l'état initial de la biodiversité ;
- Une synthèse des impacts du projet sur la biodiversité ;
- La stratégie d'atténuation et d'obtention de gains nets de biodiversité ;
- La description de ces mesures d'atténuation ;
- Les modalités de mise en œuvre et de suivi de ces mesures ;
- Les aspects budgétaires ;
- Une bibliographie et les annexes.

1.3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1.3.1. Conventions, traités et accords internationaux

Le Gabon a ratifié plusieurs conventions internationales en matière de protection de la nature :

- La **Convention d'Alger** sur la conservation de la nature et des ressources naturelles, 1968 (ratifiée par le Gabon en 1988). La loi n° 25/87 de Juillet 1987 et le décret n°673/PR/MAEC du 30 mai 1988 autorisent la ratification. La loi énumère les espèces devant intégralement être protégées au Gabon dont toutes les espèces de tortues marines, et le lamantin d'Afrique de l'Ouest (*Trichechus senegalensis*).
- L'Accord de coopération et de concertation entre les états de l'Afrique centrale sur la **conservation de la faune sauvage**, à Libreville le 16/04/1983 avec la loi 0014/88 du 30/12/1988 autorisant la ratification.
- La **Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction** à Washington DC le 3 mars 1973 (avec la loi n°24/87 du 29 juillet 1987 autorisant la ratification et le Décret n°672/PR/MAEC du 30 Mai 1988 portant la ratification).
- La **Convention relative aux zones humides d'importance internationale**, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (La Convention de Ramsar — 1971) est entrée en vigueur au Gabon en 1987. Le Gabon dispose actuellement de neuf sites Ramsar.
- La **Convention sur des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage** — La Convention de Bonn — CMS, (1979) a pour objectif la conservation des espèces migratrices dans le monde

entier. Le Gabon s'est récemment joint à la Convention de Bonn pour la protection des gorilles et de leur habitat en Afrique centrale et de l'ouest.

- La **Convention sur la diversité biologique**, du 12/06/1992 à Rio de Janeiro. (avec la loi 0029/96 du 28/06/1996 autorisant la ratification de ladite convention. Et le décret 0278/PR/MAEC du 17 mars 1997 la ratifiant).
- La **Convention pour la Protection du Patrimoine Mondial, Culturel et Naturel** (1972) ratifié par le Gabon en 1986. Le Gabon a un site du patrimoine mondial terrestre, à la Lopé.
- La **Convention créant l'Organisation Africaine du Bois**, signée à Libreville le 2 Juin 1976, avec l'ordonnance n°44/76 du 9 Août 1976 autorisant la ratification et le décret °736/PR/MAEC du 9 Août 1976 autorisant la ratification.
- L'Accord international sur les bois tropicaux, adoptée à Genève le 18 Novembre 1983, avec la loi n°19/87 du 29 Juillet 1987 autorisant la ratification et le décret n°668/PR/MAEC du 30 Mai 1988 portant ratification.

1.3.2. Législation gabonaise relative à la protection de l'environnement

La Loi n°007/2014 du 1^{er} août 2014 (promulguée par le décret n°0261/PR), relative à la protection de l'environnement en république gabonaise, définit les principes généraux qui doivent fonder la politique nationale gabonaise en matière de protection et d'amélioration de l'environnement. Elle tend à la préservation et l'utilisation durable des ressources naturelles, à la lutte contre les pollutions et nuisances, à l'amélioration et la protection du cadre de vie, à la promotion de nouvelles valeurs et d'activités génératrices de revenus liées à l'environnement et à l'harmonisation du développement avec la sauvegarde du milieu naturel. Il y est dit que la protection et l'amélioration de l'environnement doivent être prises en compte dans les plans nationaux de développement économique, social et culturel.

S'agissant de l'institution de l'EIE, celle-ci fait l'objet de dispositions suffisamment claires aux articles 30 et 31 que « *les travaux, ouvrages ou aménagements industriels, urbains, ruraux, miniers ou autres, entrepris par les collectivités publiques ou les entreprises publiques ou privées qui risquent, en raison de l'importance de leur dimension ou de leurs incidences écologiques, de porter atteinte à l'environnement, doivent donner lieu à une étude d'impact environnemental soumise à l'examen du Ministère en charge de l'environnement, conformément à la législation en vigueur* ».

Quant à l'article 32 il y est dit que : « *L'étude d'impact, instrument d'analyse et de prévision, doit, [...] identifier, évaluer et mettre en œuvre pour éviter les incidences ou les effets néfastes directs ou indirects, à court, moyen et long termes, des projets de travaux, ouvrages ou aménagements, sur la santé, la qualité de l'environnement, les ressources naturelles et les équilibres écologiques ou sur le climat* ».

Le **code de l'environnement** gabonais est la finalité et le récapitulatif de toutes les lois et conventions signées par les autorités gabonaises en matière de respect, de protection et d'amélioration de l'environnement dans les dernières décennies. En plus des lois et décrets relatifs à la protection de l'environnement et à l'évaluation environnementale cités dans les paragraphes qui suivent, le code de l'environnement inclut les textes de lois suivants :

- Décret n° 541 du 15 juillet 2005 réglementant l'élimination des déchets ;
- Décret n° 542 du 15 juillet 2005 réglementant le déversement de certains produits dans les eaux superficielles, souterraines et marines ;
- Décret n° 543 du 15 juillet 2005 fixant le régime juridique des installations classées
- Décret n° 545 du 15 juillet 2005 réglementant la récupération des huiles usagées ;
- Décret n° 39 du 10 janvier 1979 relatif à la classification des industries et à la détermination des éléments à considérer dans l'évaluation de la pollution ;

- Arrêté n° 198 du 28 juin 1979 portant détermination des valeurs admissibles des éléments à considérer dans l'évaluation de la pollution des eaux résiduaires et pris en considération des articles 1, 4 et 5 du décret 039/PR/MRSEPN du 10/01/79 ;
- Arrêté n° 0002 du 14 avril 2006 fixant les modalités de délivrance de l'agrément pour la réalisation des études d'impact sur l'environnement ;
- Arrêté n° 0003 du 14 avril 2006 fixant les modalités de contrôle des installations classées.

1.3.3. Législation gabonaise relative à l'évaluation environnementale

Le décret d'application 539/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005 réglementant les études d'impact sur l'environnement a été pris en application des dispositions des articles 30 et 31 de la Loi n°007/2014 du 1^{er} août 2014, relative à la protection de l'environnement en république gabonaise. Il a donc pour vocation de compléter un grand nombre de dispositions de cette Loi, qui le plus souvent parle en termes généraux.

Le décret commence par préciser le terme environnement qu'il définit comme « *le milieu ambiant avec lequel les espèces vivantes entretiennent des relations dynamiques, notamment l'eau, l'atmosphère et le sol ou toute combinaison de l'un ou de l'autre* ». Il vient ensuite déterminer, avec clarté, tous les projets qui seront soumis obligatoirement à l'étude d'impact. Dix-sept catégories de travaux sont visées par le texte en son article 3, dont les « *activités relevant du secteur de l'énergie, notamment [...] les centrales hydroélectriques de grande puissance* ».

Le présent projet d'aménagement de la centrale hydroélectrique de Kinguéle aval nécessite donc la réalisation d'une étude d'impact.

1.3.4. Législation gabonaise relative aux installations classées pour la protection de l'environnement

Il s'agit du décret n°000543/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement. Cette loi fixe les dispositions applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement.

L'article 3 soumet à autorisation du Ministre chargé de l'environnement tous les projets visés à l'article 2. Cet article définit les installations classées comme des « usines, ateliers, dépôts, charniers et, d'une manière générale, les installations publiques ou privées, industrielles, agricoles, minières, artisanales, commerciales ou autres susceptibles d'affecter le voisinage, de nuire à la santé ou de porter atteinte à la qualité de l'environnement » (article 2).

1.3.5. Législation gabonaise relative aux ressources forestières et espaces protégés

- Le code forestier

Plusieurs documents sont relatifs au code forestier : la loi n°016/01 du 31 décembre 2001 portant code forestier amendé par l'Ordonnance n°6/2002 du 32 avril 2002, le décret 1205, définissant les zones d'exploitation forestière et le décret 1206, cahier des charges en matière d'exploitation forestière. Etant donné que ces deux décrets datent du 30 août 1993, seule la loi n°016/01, élaborée en 2001 et amendée en 2002, sera prise en compte dans ce chapitre.

La présente loi, encore appelée "code forestier", est l'ensemble des dispositions relatives aux secteurs des eaux et de la forêt. Elle précise en 298 articles, comment gérer de manière durable les secteurs ci-dessus énumérés d'une part, et d'autre part, elle montre comment ils peuvent participer au développement économique, social, culturel et scientifique du pays.

Elle comporte deux titres qui traitent respectivement :

- Des principes généraux qui donnent toutes les définitions relatives aux secteurs des eaux et de la forêt.
- De la gestion durable des ressources forestières, avec le maintien de la diversité biologique de la forêt, de sa productivité, de sa faculté de régénération, de sa vitalité et de sa capacité à satisfaire les fonctions économiques, écologiques et sociales sans entraver d'autres systèmes.
 - Chapitre premier : de l'aménagement des forêts et de la faune sauvage :
 - Chapitre 2 : de l'exploitation des forêts et de la faune sauvage
 - Chapitre 3 : de l'industrialisation de la filière bois et des activités pratiquées par le biais des outils simples et d'unités complexes de production en vue de la transformation du bois ou de son produit en produit semi-finis ou finis.
 - Chapitre 4 : de la commercialisation et de la promotion des produits forestiers, en précisant l'ensemble des opérations de vente des produits de la forêt par les opérateurs économiques de ce secteur tant au niveau national qu'au niveau international.
 - Chapitre 5 : des dispositions économiques, financières et sociales
 - Chapitre 6 : des droits d'usages coutumiers en encadrant l'activité des communautés villageoises c'est-à-dire : l'utilisation des arbres, la récolte des produits forestiers, l'exercice de la chasse et de la pêche, le partage, l'agriculture de subsistance et les droits de pacage et d'utilisation des eaux.
 - Chapitre 7 : des dispositions répressives, incluant les sanctions liées à la législation relative aux forêts, eaux, faune et chasse

Les trois derniers titres traitent des dispositions diverses, transitaires et finales

A noter que par ailleurs, l'ordonnance n° 6/2002 du 32 avril 2002, portant modifications de certaines dispositions de la loi 16/2001 portant Code forestier en République Gabonaise, modifie l'article 81 de la loi 16/2001 : il traite de la création du Conseil National des Parcs Nationaux qui est placé sous l'autorité du Président de la République. Il détermine les missions dudit Conseil, dit par qui est créé tout parc national et donne la composition dudit conseil.

- Les parcs nationaux

La **loi n° 03/2007** du 11 septembre 2007 relative aux parcs nationaux vise, dans le cadre du processus de développement de la conservation du patrimoine naturel et culturel national, à promouvoir une politique de protection et de valorisation durable des parcs nationaux par :

- La création d'un réseau de parcs recouvrant au moins dix pour cent (10%) du territoire national ;
- La mise en place d'une base juridique en vue de soutenir cette politique ;
- Le rattachement des parcs nationaux au domaine public de l'Etat ;
- La création du service chargé de la gestion des parcs nationaux ;
- L'information, l'éducation et la communication environnementales ainsi que l'écotourisme et la recherche scientifique ;
- La mise en place d'un mécanisme de financement ;
- La précision des modalités d'intervention de l'Etat et des autres partenaires dans la gestion des parcs ;
- Le transfert des pouvoirs de police des autorités locales à l'organisme de gestion des parcs ;
- Le renforcement de la collaboration et de la coopération sous régionale et internationale, sur la base des conventions internationales.

L'étude d'impact est traitée dans l'article 17, qui dispose que « *dans les zones périphériques des parcs nationaux, les projets industriels, miniers, de carrière, de barrage hydroélectrique, de lotissement, d'équipement touristique ou de réalisation d'infrastructures linéaires, notamment les routes, lignes*

électriques, oléoducs, gazoducs et les voies ferrées, sont subordonnés à une étude d'impact environnemental ». Puis la loi ira au-delà de la simple définition des projets soumis à étude d'impact, puisqu'elle institue une procédure spécifique d'approbation des EIE en donnant le pouvoir à l'autorité de gestion des parcs nationaux de pouvoir se prononcer sur les études d'impact pour les activités menées dans les périphéries des parcs nationaux, avec arbitrage final du Conseil des Ministres.

Pour l'application de la présente loi, il est mis en place un cadre institutionnel comprenant notamment : I) le Haut Conseil des Parcs Nationaux ; qui assiste le Président de la République et le Gouvernement dans la détermination et la mise en œuvre de la politique nationale en matière de parcs nationaux ; II) l'Agence Nationale des Parcs Nationaux ; qui est l'organisme de gestion des parcs nationaux et le Comité scientifique des Parcs Nationaux.

Le **décret n° 19/PR/MEFEPPN** du 9 janvier 2008 fixe les statuts de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux. Il donne en premier lieu, les dispositions générales en précisant (i) la nature de l'Agence, (ii) son autonomie de gestion administrative et financière, (iii) les deux tutelles sous lesquelles est placée l'Agence et (iv) ses missions.

Le **décret 611/PR/MEFEPEPN** du 30 août 2002 pris en application des dispositions des articles 9 ; 75 ; 76 et 90 de la loi n° 16-2001 du 31 décembre 2001 portant code forestier en République gabonaise, crée le Parc National des Monts de Cristal, une zone d'une superficie de 119.636 hectares, située dans les provinces de l'Estuaire et du Woleu-Ntem, et comprenant deux secteurs : secteur Sény et secteur Mbé.

Conformément aux dispositions des articles 79 et 80 de la loi n° 16/2001 du 31 décembre 2001 susvisée, le Parc National des Monts de Cristal fait l'objet d'un plan d'aménagement (ou plan de gestion) qui sera rendu exécutoire par décret pris en conseil des ministres. A l'intérieur du parc national des monts de Cristal, les activités touristiques sont organisées selon le plan l'aménagement susvisé. Toutes les autres activités sont normalement interdites dans les limites du parc national à l'exception de celles résultant de droits d'usages coutumiers. Un règlement intérieur doit définir les modalités de gestion et de contrôle des activités ou de la circulation autorisées en fonction des zones de protection à définir à l'intérieur du Parc National.

Enfin, à noter l'existence de l'arrêté n°000118/PR/MEFEPEPN du 1^{er} mars 2004 porte réglementation des activités forestières, minières, agricoles, aquacoles, cynégétiques et touristiques à l'intérieur d'une zone tampon, définie comme une bande de 5 km bande de cinq kilomètres en périphérie des parcs nationaux.

1.3.6. Législation gabonaise relative à l'eau

Le décret 000744/PR/MMEPRH du 22 septembre 2005, portant projet d'intérêt général et création de zone de préservation de la ressource en eau porte sur les projets d'intérêt généraux (PIG) et la création de zone de préservation de la ressource en eau (ZPRE). Le PIG peut être tout projet d'ouvrage, de travaux ou de création d'une zone de préservation de la ressource en eau, présentant un caractère d'utilité publique (art. 2). La ZPRE est une aire géographique, déclarée d'utilité publique (art. 2).

1.3.7. Législation gabonaise relative à la pêche, à la chasse et aux espèces protégées

La Loi 015/2005 indique les règles applicables aux activités de la pêche et de l'aquaculture pour une gestion durable des ressources halieutiques. Les titres d'intérêt pour la présente étude sont :

- Titre I : Chapitre 1 : définitions (dont l'article 7, des ressources halieutiques et aires protégées aquatiques). Article 42 : exercice des droits d'usage coutumiers libre et gratuit à l'intérieur des zones réservées telles que les terres privées, les rivières, les fleuves, les lagunes, les lacs et les plaines d'inondation ;
- Titre III : protection des espèces et des écosystèmes aquatiques.
 - Article 50 : toute activité susceptible d'affecter les intérêts de la pêche et de l'aquaculture, de détruire les frayères ou les zones de croissance ou d'alimentation, est subordonnée selon les cas, à une étude d'impact environnemental (EIE) ;

- Article 51 : les travaux de barrage et l'occupation, l'aménagement ou le reboisement des berges des plans et des cours d'eau sont soumis à l'EIE.

Le décret n° 164/PR/MEF du 19 janvier 2011 régit le classement et les latitudes d'abattage des espèces animales traitées de la protection totale ou partielle de certaines espèces animales quant à leur chasse, leur capture, leur détention, leur commercialisation et leur transport. Il traite également des latitudes d'abattage, c'est-à-dire la possibilité accordée à un chasseur par rapport au nombre d'animaux à abattre par jour.

Concernant la flore, les textes de protection réglementent l'exploitation forestière de plusieurs essences à usages multiples (décrets n°0137/PR/MEFEPA du 4 février 2009 modifié par le décret n° n°350/PR/MPERNFM du 7 juin 2016, et arrêté n°347-15/MPERNFM/CAB du 24 novembre 2015).

La réglementation sur les espèces protégées au Gabon porte sur la chasse de certaines espèces animales et l'exploitation de certaines essences forestières. Elle ne crée pas de contrainte pour les projets d'aménagement.

Le décret n° 000692/PR/MEFEPEPN, du 24 août 2004, fixe les conditions d'exercice des droits d'usage coutumiers en matière de forêt, de faune, de chasse et de pêche. Ces droits visent la satisfaction des besoins personnels ou collectifs de communautés villageoises.

Après avoir donné de manière générale les voies et moyens d'exercice de ces droits d'usage coutumiers, le texte s'attache à les préciser, pour ce qui est de la forêt, aux articles 5 et 6 du chapitre premier, pour ce qui est de la faune et de la chasse à l'article 7, avant de préciser à l'article 8 comment se pratiquerait la pêche dans les aires protégées.

1.4. LA NORME DE PERFORMANCE N°6 DE LA SOCIÉTÉ FINANCIÈRE INTERNATIONALE

Mieux connue sous son acronyme anglais, *Performance Standard 6*, la Norme de Performance n°6 (NP6) de la Société Financière Internationale (SFI) sert aujourd'hui de référence partagée par de nombreuses institutions financières dans le domaine de la biodiversité. Elle fait partie d'un ensemble de normes de performance couvrant diverses thématiques liées aux impacts environnementaux, sociaux et sanitaires des projets. La NP6 est ainsi subordonnée à la NP1 qui détermine les « objectifs d'évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux », et prescrit notamment le respect de la hiérarchie d'atténuation des impacts (= séquence « éviter / réduire / restaurer / compenser »).

Dans ce cadre, la NP6 poursuit trois objectifs : (i) protéger et conserver la biodiversité, (ii) maintenir les bienfaits découlant des services écosystémiques et (iii) 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.

Pour atteindre ces objectifs, la NP6 s'articule notamment autour des concepts de « non perte nette » (*No Net Loss*) et de « gain net » (*Net Gain*) de biodiversité. Les projets doivent donner des résultats mesurables sur le terrain et la compensation est de ce fait « en nature ». Les « pertes » attribuables aux impacts qui n'auraient pas pu être évités ou réduits doivent être quantifiées, et être égales ou inférieures aux « gains » attribuables à des mesures compensatoires. Ces principes sont précisés par un ensemble de notes d'orientation qui précisent les attentes de la SFI en matière de biodiversité.

Ainsi, la NP6 opère une première classification de la biodiversité en fonction des habitats affectés par le projet. Un habitat y est défini comme étant une unité géographique qui abrite une diversité d'organismes vivants et leurs interactions avec l'environnement non vivant. À partir de cette définition, la NP6 stipule que la compensation s'applique pour les habitats ayant une forte valeur de biodiversité, valeur qui est « déterminée par les espèces, les écosystèmes et les processus écologiques ». Les habitats peuvent être considérés comme « modifiés » ou « naturels », et certains sont « critiques » du point de vue de la biodiversité (qu'ils soient modifiés ou naturels). Ces différents types d'habitats critiques engendrent des niveaux d'exigence contrastés (cf. tableau ci-après).

Un habitat est défini comme étant critique suite à une expertise à la fois quantitative, via la détermination de seuils numériques pour les trois premiers critères, et qualitative, notamment pour les critères 4 et 5 (ainsi que les critères éventuellement ajoutés lors des concertations avec les parties-prenantes).

Les critères 1 à 3 s'appliquent, pour chacune des espèces concernées, à une « unité de gestion discrète ». L'évaluation des impacts du projet et la conception des mesures environnementales sont alors centrées sur l'objectif de conservation de ces espèces. La NP6 fait largement appel aux outils de connaissance diffusés par l'UICN (listes rouges²) et aux concepts qui les sous-tendent : vulnérabilité, tendances, distinction entre aire de distribution et aire d'occurrence, etc.

Un projet impactant un habitat critique pourra néanmoins être financé s'il satisfait à un ensemble de conditions (cf. tableau ci-dessous). En particulier, dans le cas où un client peut satisfaire à ces exigences, le projet devra produire un Plan d'Action pour la Biodiversité (PAB) en vue d'aboutir à des « gains nets » pour les richesses en biodiversité qui justifient le classement en habitat critique. Cet objectif de « gain net » est justifié par la volonté de ne pas se contenter de maintenir un état dégradé de la biodiversité mais d'améliorer le statut de conservation des espèces ou des écosystèmes les plus menacés.

Tabl. 1 Nomenclature des habitats au sens de la NP6 et exigences associées pour le projet

TYPE D'HABITAT	EXIGENCE DE LA NP6 ET PERFORMANCE ATTENDUE	
<p>Habitats modifiés</p> <p>Espaces pouvant abriter une large proportion d'espèces animales et/ou végétales exotiques et/ou dont l'activité humaine a considérablement modifié les fonctions écologiques primaires et la composition des espèces.</p> <p>Exemples : les aires aménagées pour l'agriculture, les plantations forestières, les zones côtières récupérées à la mer et les aires récupérées aux marécages.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter les impacts sur la biodiversité ; • Mettre en œuvre des mesures d'atténuation appropriées. 	/
<p>Habitats naturels</p> <p>Espaces composés d'assemblages viables d'espèces végétales et/ou animales qui sont en grande partie indigènes et/ou dont les fonctions écologiques primaires et les compositions d'espèces n'ont pas fondamentalement été modifiées par l'activité humaine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas convertir ; • Ne pas dégrader. <p>SAUF si :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il n'existe aucune autre alternative viable dans la région pour le développement du projet dans des zones d'habitats modifiés ; • La consultation avec les parties prenantes, notamment les communautés affectées, a tenu compte de leurs opinions en ce qui concerne l'étendue de la conversion et de la dégradation ; • Toute conversion ou dégradation est atténuée conformément à la hiérarchie des mesures d'atténuation (y compris les mesures compensatoires éventuellement nécessaires). <p>Le client doit être en mesure de démontrer qu'il répond à l'ensemble de ces exigences.</p>	Pas de Perte Nette

² <http://www.iucnredlist.org/>

TYPE D'HABITAT	EXIGENCE DE LA NP6 ET PERFORMANCE ATTENDUE	
<p>Habitats critiques</p> <p>Habitats (modifiés ou naturels) ayant une valeur élevée en biodiversité, selon les cinq critères principaux suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les habitats d'une importance cruciale pour les espèces en danger critique d'extinction (CR) et/ou en danger d'extinction (EN) ; 2. Les aires d'une grande importance pour les espèces endémiques et/ou à distribution limitée ; 3. Les aires abritant des concentrations internationales importantes d'espèces migratoires et/ou d'espèces uniques ; 4. Les écosystèmes gravement menacés et/ou uniques ; 5. Les aires qui sont associées à des processus évolutifs clés. <p>Ces critères ne sont pas exhaustifs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas mettre en œuvre de projet ; <p>SAUF si :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il n'existe dans la région aucune autre option viable pour l'exécution du projet dans des habitats modifiés ou naturels qui ne sont pas critiques ; • Le projet n'entraînera aucun impact négatif mesurable sur la valeur de biodiversité pour laquelle l'habitat critique a été désigné ni sur les processus écologiques soutenant la valeur de cette biodiversité ; • Le projet n'entraînera pas de réduction nette de la population internationale et/ou nationale/régionale d'espèces en danger critique d'extinction et/ou en danger d'extinction, pendant une période raisonnable de temps ; • Un programme de suivi de la biodiversité à long terme solide et bien conçu est intégré dans le programme de gestion du client. <p>Le client doit être en mesure de démontrer qu'il répond à l'ensemble des quatre exigences</p>	Gain Net

La NP6 ne fait pas mention de zones « hors d'atteinte » où aucun projet ne serait financé.

Les aires protégées sont traitées sous l'angle de la légalité, mais les impacts eux-mêmes sont traités de la même manière dans et en dehors des aires protégées : c'est la notion d'habitat critique, définie selon des critères d'objectifs de conservation, qui est le support d'un niveau d'exigence fort.

Les porteurs de projets confrontés aux exigences de la NP6 sont aujourd'hui à la recherche de solutions opérationnelles pour atteindre des objectifs d'absence de perte nette ou de gain net de biodiversité. Une communauté de pratiques et de praticiens a progressivement émergé autour de ces questions, afin de développer, diffuser et légitimer un certain nombre de solutions techniques. Parmi-celles-ci, la compensation écologique joue un rôle clé.

La présente version du PAB s'appuie sur la version de juin 2019 des notes d'interprétation (GN6) de la NP6.

Les recommandations du guide « Environmental Flows for Hydropower Projects » (IFC, 2018), paru en cours d'étude, ont également été intégrées dans la conception du projet et du PAB.

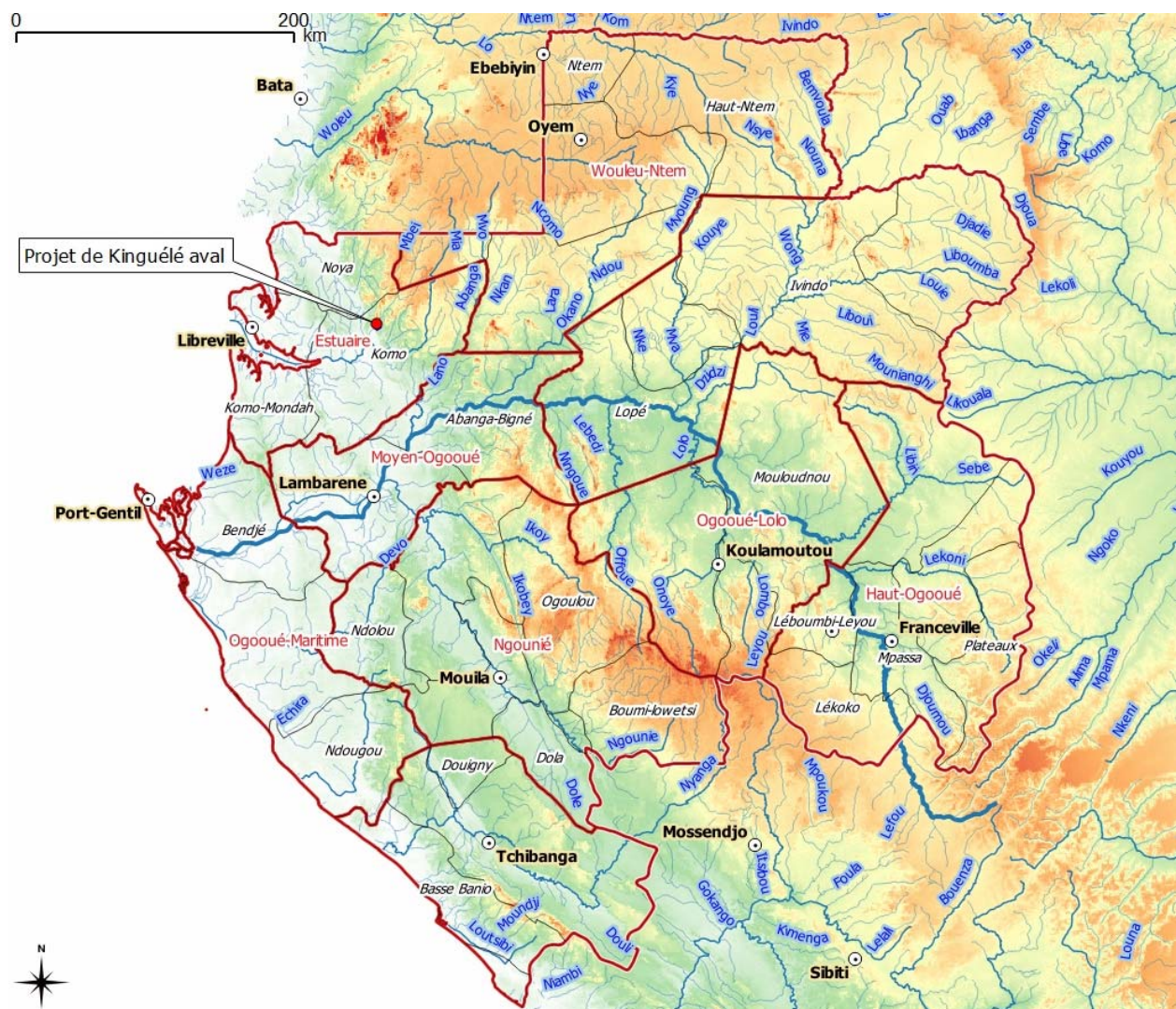
2. DESCRIPTION DU PROJET

Les éléments de description du projet de Kingulé aval présentés dans les sections qui suivent sont issus, sauf indication contraire, du document « Avant-projet sommaire – Note technique, Kingulé aval – conseil technique. EDF, Novembre 2017 ».

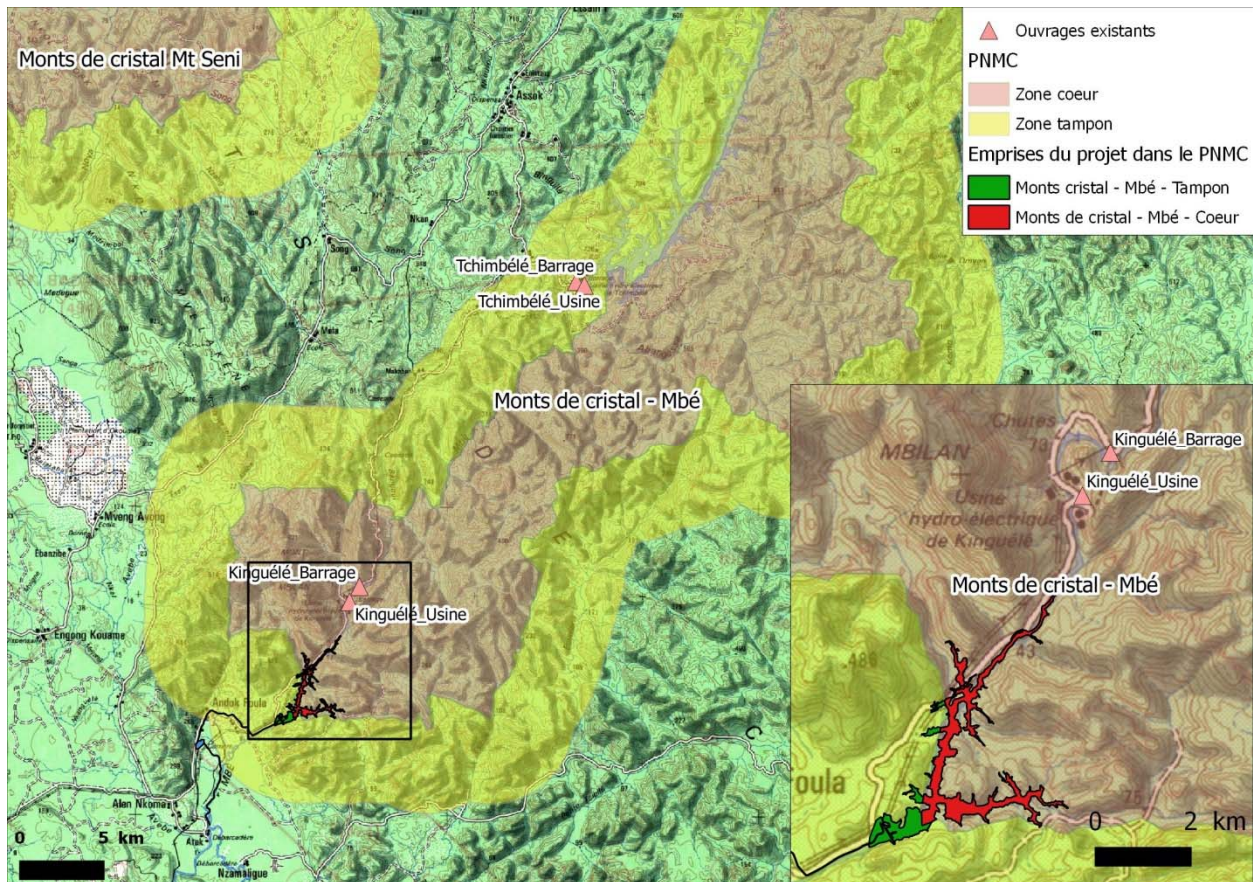
2.1. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

2.1.1. Situation du projet

Le projet de Kingulé aval est situé dans le département du Komo (parfois écrit Ncomo) de la province de l'Estuaire à environ 90 km à l'Est de Libreville. Il est localisé sur la Mbé (parfois écrit Mbei) et s'insère à la suite de deux ouvrages existants, (i) Kingulé mis en service en 1973 et (ii) Tchimbélé mis en service en 1980, tous deux exploités par la SEEG (Société d'Eaux et d'Energie du Gabon).



Sources : SRTM (relief), GADM (limites administratives), IRD (Hydrologie)



Fond 200 000 de l'IGN Gabon

Fig. 1. Situation du projet

Le projet bénéficie donc de conditions de développement favorables qui en font un site particulièrement adapté à un projet hydroélectrique :

- Une rivière dont l'hydrologie est déjà influencée par une gestion hydroélectrique en amont avec une régulation saisonnière de soutien de l'étiage (Tchimbélé) et des éclusées journalières (Kinguélé) ;
- Une piste d'accès existante ainsi qu'un accès par la mer jusqu'à 10 km du projet ;
- Une ligne d'évacuation d'énergie existante ;
- La présence locale historique d'un opérateur (SEEG) avec des installations existantes pour la maintenance et l'exploitation ;
- La possibilité de faire appel à des carrières toutes proches pour les agrégats ;
- La présence du Parc National des Monts de Cristal (PNMC) sur une partie du bassin versant dont l'un des objectifs de la création était d'assurer la sauvegarde du couvert forestier du bassin versant afin de pérenniser la ressource hydroélectrique.

Le projet est situé principalement en zone forestière et pour partie en limite intérieure du Parc National des Monts de Cristal.

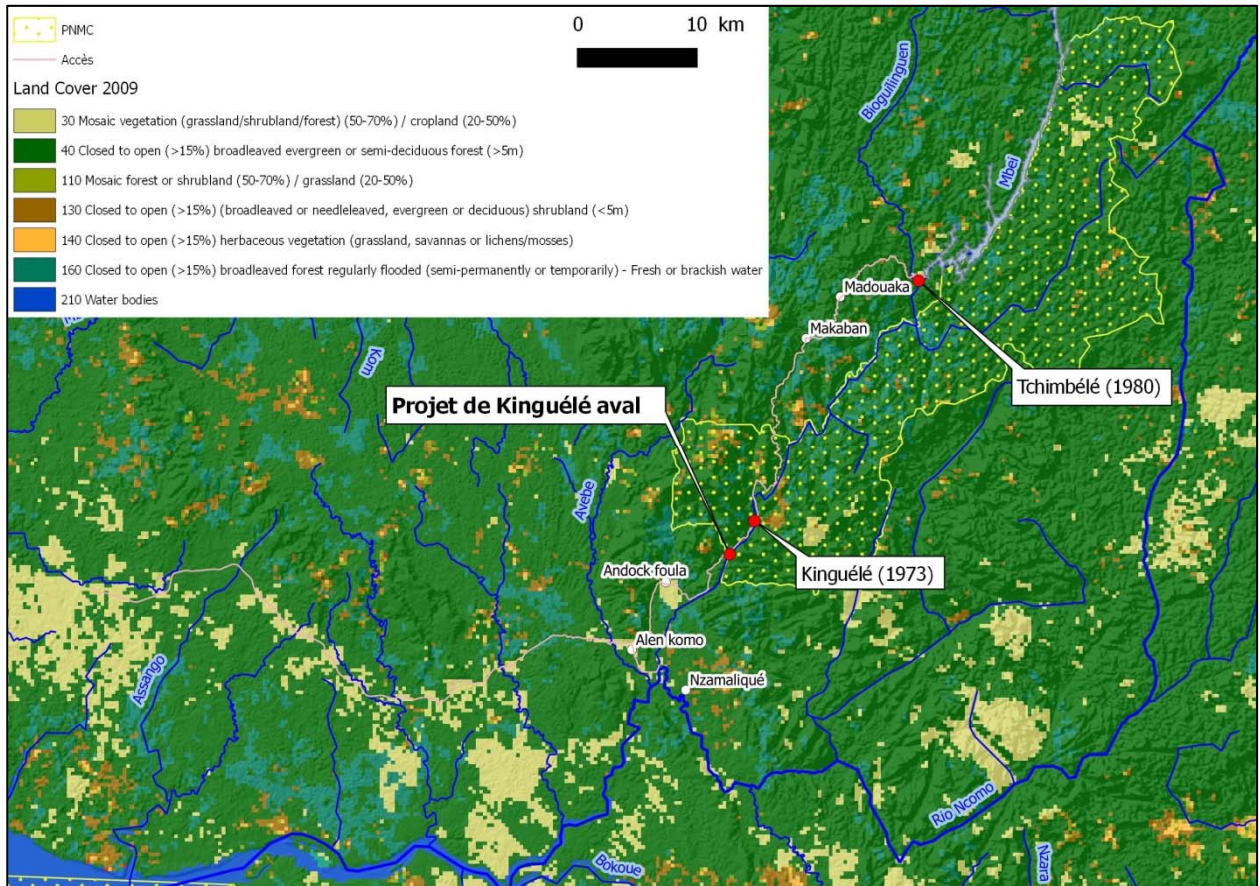
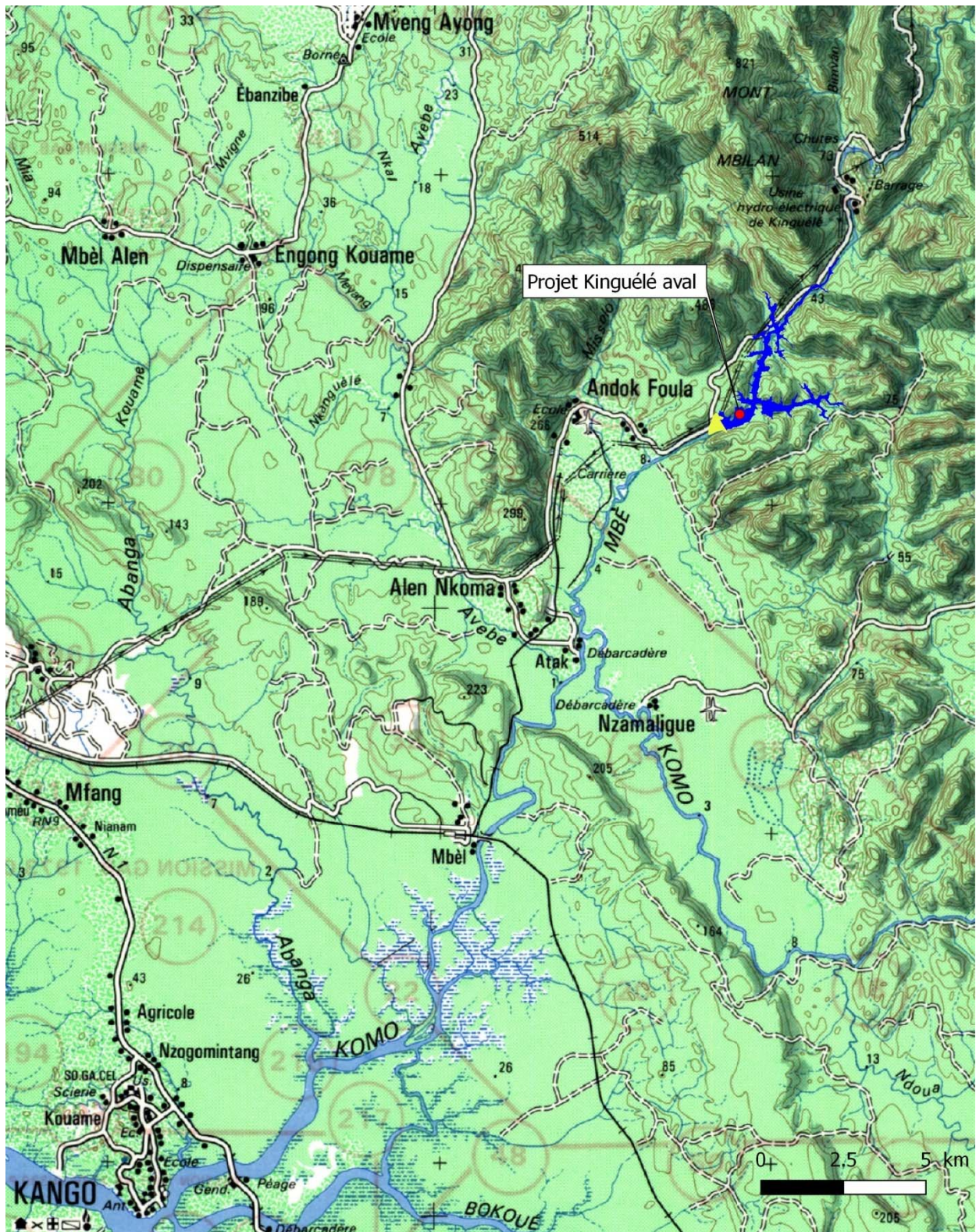


Fig. 2. Situation du projet _ Occupation du sol Land Cover



Fond 200k de l'IGN Gabon

Fig. 3. Situation du projet _ carte topographique

2.1.2. Éléments du milieu physique

La double saisonnalité de la région amène une période d'apports importants et de crues (octobre à décembre) et une période d'apports plus limités (mars à mai). L'étiage est bien marqué de juillet à septembre avec un minimum en août, en grande saison sèche (cf. figure ci-dessous). Bien que régulée par les deux ouvrages existants, il existe toujours une saisonnalité marquée avec une moyenne mensuelle à la grande saison sèche entre 40 et 60 m³/s et à aux saisons humides entre 60 et 85 m³/s, novembre étant le mois le plus productif et aout le plus sec.

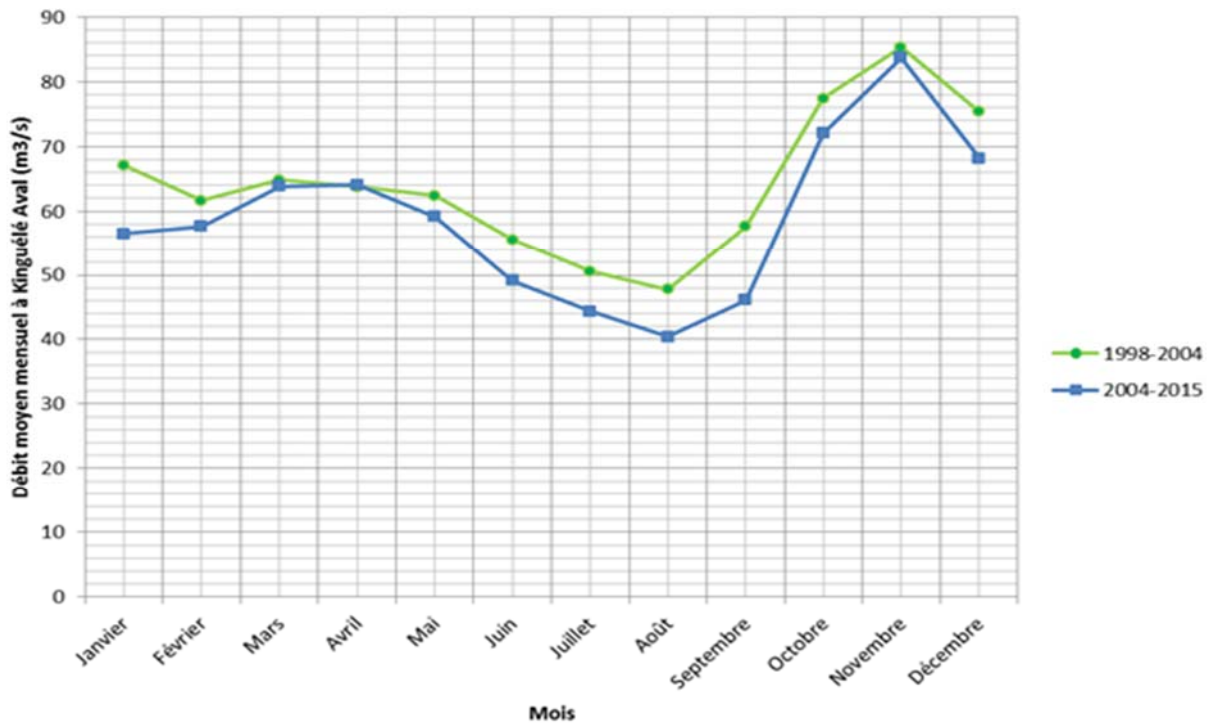


Fig. 4. Variabilité saisonnière des apports en fonction de l'hydraulicité

Les apports en eau au droit du barrage tel que constatés actuellement sont fortement influencés par les deux barrages situés en amont. En effet, le barrage de Tchimbélé diminue les apports au site de Kingulé aval en saison humide et permet d'augmenter les apports en saison sèche. Le barrage de Kingulé fonctionne en écluses journalières plus ou moins marquées selon les lâchés de Tchimbélé. Il y a également un certain écrêtement du pic de crues générées par la présence des deux barrages.

A l'échelle journalière, la moyenne des débits journaliers minimum annuels au site de Kingulé aval est estimée entre 21 m³/s et 37 m³/s. A l'échelle infra-journalière, avec son débit d'équipement, Kingulé peut fonctionner en écluses journalières entre 10 et 60 m³/s. Le débit maximum n'est utilisé que si l'eau est disponible en quantité et que les réserves à Tchimbélé le permettent. Le débit minimum de 10 m³/s n'est pas réellement utilisé, il est généralement de 20 m³/s.

L'exploitation des deux ouvrages tient compte de trois grands principes :

- Une stratégie annuelle dont l'objectif est de soutenir les débits d'étiage jusqu'à octobre et donc de ne pas turbiner trop vite la réserve du lac de Tchimbélé entre janvier et septembre selon la pluviométrie de la petite saison des pluies de de la saison sèche ;
- Une stratégie de pointe en réponse aux pics de consommation journaliers ;
- Une stratégie d'utilisation minimale des groupes thermiques dont les coûts de production sont bien supérieurs à ceux de Kingulé Tchimbélé.



En haut : bief calme ; en bas : seuil rocheux.

Photo. 1. La Mbé à la fin de la petite saison des pluies

D'une manière générale, le climat équatorial de la zone oriente les sols vers une composition de type ferrallitique. Ces sols présentent une faible richesse chimique, mais avec des caractéristiques physiques correctes pour le projet, quand les teneurs en argile sont suffisantes. Ils présentent une basse perméabilité et une bonne stabilité, notamment renforcée par la présence de la couverture forestière dense sur l'ensemble du bassin-versant.

Les activités humaines sont faibles dans cette zone dont une grande partie est incluse dans le parc national des monts Cristal. Les seules activités industrielles recensées sont les aménagements hydroélectriques de Kingulé et Tchimbélé, les sources de pollution et les sources d'érosion restent donc assez limitées dans le bassin-versant. Toutefois, il est noté la présence de permis forestiers entre le projet et Tchimbélé, en particulier ceux de la CPAET.

Les apports sédimentaires au droit du projet sont majoritairement fonction de ceux qui peuvent franchir Kingulé, lui-même n'étant probablement principalement alimenté que par 600 km² de bassin-versant entre Kingulé et Tchimbélé car celui-ci piège une très grande partie des sédiments provenant de l'amont. Pour autant, la retenue de Tchimbélé est peu envasée alors que celle de Kingulé présente un envasement important essentiellement constituée de sédiments fins. Par ailleurs, la présence du substratum empêche ou limite fortement les processus d'érosion. Le transport solide grossier semble modeste et le lit mineur est principalement composé de gros blocs et d'affleurements.



Source : SEEG

Photo. 2. Vues de la retenue de Kingulé pendant la vidange de juillet 2017

La qualité d'eau de la Mbé apparaît typique d'une rivière tropicale en milieu forestier, sur un socle granitique et peu ou pas impactée par les activités humaines avec une couleur foncée caractéristique de ces composés humiques, un pH légèrement acide, des eaux très faiblement minéralisées, des concentrations en nutriments (N et P) très faibles et _____ aucune trace de pollution métallique biocumulable.

De l'aval des chutes de Kingulé jusqu'à Andock Foula, soit sur 15 km, le cours à forte pente de la Mbé est coupé par une vingtaine de rapides présentant chacun une dénivellée de 1 à 5 m. C'est la partie la plus encaissée de la vallée à l'origine du potentiel hydro-énergétique du projet.

2.1.3. Fiche technique résumée des aménagements

L'aménagement hydroélectrique de Kinguéle aval sera un aménagement au fil de l'eau, c'est-à-dire que cet ouvrage n'a pas pour vocation de réguler les débits de la rivière. À l'aval du point de restitution, il n'y aura pas de modification significative des débits saisonniers, mensuels, hebdomadaires et journaliers. L'intégralité des apports observés dans le réservoir étant immédiatement transférée à l'aval via les turbines. Le plan d'eau n'a pas vocation d'accumulation, l'eau passe en totalité via la centrale. En cas de surplus d'eau (hautes eaux et crues), un déversoir permet de libérer le trop-plein.

L'équipement de Kinguéle aval permettra de réaliser des éclusées journalières pouvant modifier les débits infra-journaliers de manière assez similaire mais avec un débit maximal un peu supérieur à ce qui est observé actuellement sur Kinguéle.

La route existante de Kinguéle se situe dans l'emprise des futures conduites forcées de Kinguéle aval. Il est donc prévu de modifier légèrement le tracé de la route dans le secteur à proximité des ouvrages de Kinguéle aval. Un thalweg à proximité immédiate de l'usine pourra être remblayé afin d'y aménager le déplacement de la route de Kinguéle.

Tabl. 2 Fiche synoptique de l'ouvrage

Puissance et Production	
Puissance disponible (bornes transformateur)	34,3 MW
Production annuelle moyenne	200 GWh
Débit d'équipement	90 m ³ /s
Volume moyen turbiné dans l'année	1 885 millions de m ³
Hydrologie	
Module interannuel	65 m ³ /s
Crue de projet (Q _{1 000}) ³	1040 m ³ /s
Crue extrême – <i>de sûreté</i> (Q _{10 000}) ⁴	1300 m ³ /s
Crue de chantier – Q ₁₀	190 m ³ /s
Réservoir	
Cote de RN (Retenue Normale)	60,0 NGG ⁵
Cote de PHE (Plus Hautes Eaux)	62,0 NGG
Cote de PHEE (Plus Hautes Eaux Extrême)	62,5 NGG
CME (Cote Minimum d'Exploitation)	58,0 NGG
Volume utile (entre RN et CME)	4,2 hm ³
Surface du réservoir à RN	234 Ha
Surface du réservoir à PHE	267 Ha

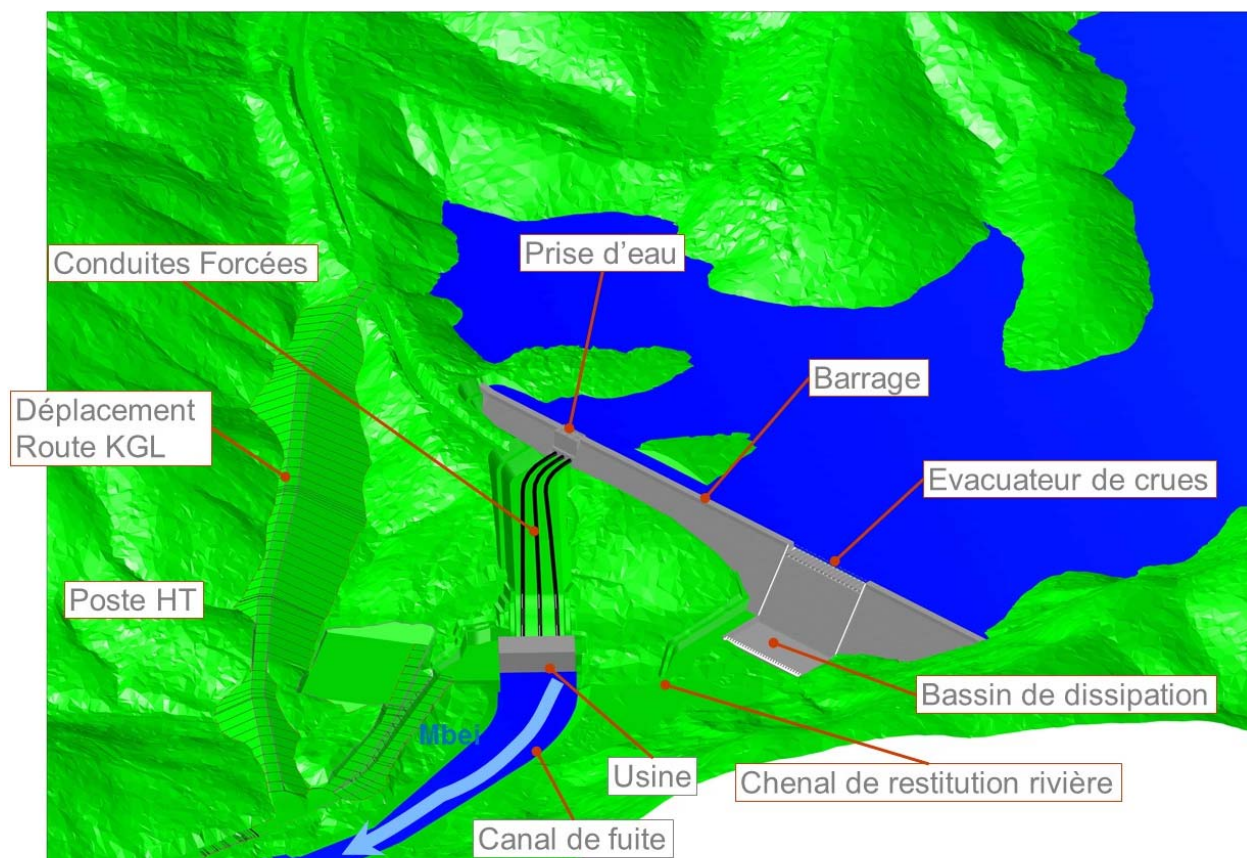
³ La **crue de projet** constitue la crue servant au dimensionnement hydraulique des ouvrages. Les ouvrages d'évacuation de crue doivent permettre, toutes vannes ouvertes, de maintenir le niveau dans la retenue à la cote des plus hautes eaux (P.H.E.) La crue de projet est la crue qui doit être évacuée sans que des désordres n'affectent les ouvrages et leur aval immédiat, et en aucune façon ne mettent le barrage à risque. Pour le projet de Kinguéle Aval, il est retenu une crue de période de retour millénaire (**Q1 000**), les ouvrages étant en béton.

⁴ La **crue de sûreté** est la crue extrême qui doit pouvoir être évacuée en ménageant une revanche minimum vis-à-vis de la cote de crête des ouvrages, sans rupture des ouvrages lesquels sont à leur résistance ultime. Les ouvrages d'évacuation doivent permettre l'évacuation de la crue de sûreté sous la cote des plus hautes eaux extrêmes (PHEE). Pour le projet de Kinguéle Aval, il est retenu une crue de période de retour décennale (**Q10 000**).

⁵ La description du projet utilise le référentiel NGG (Nivellement Général Gabonais). Dans d'autres sections de l'EIES il peut être pris en référence le nivellement mondial EGM08 comme pour la topographie LIDAR avec Altitude_NGG = Altitude_LIDAR + 10m

Barrage	
Type de Barrage	BCR (Béton Compacté au Rouleau)
Cote de la crête	63,5 NGG
Cote fondation (point bas)	15,4 NGG
Type fondation	Barrage BCR fondée au rocher Traitement de la fondation par un voile d'étanchéité et un voile de drainage Traitement de la fondation de l'appui rive droite par un voile étanche (paroi moulée ou pieux sécants)
Longueur en crête	470 m
Largeur en crête	5,0 m
hauteur max sur fondation	48,1 m
Volume BCR	170 000 m ³
Usine	
Caractéristiques du bâtiment Génie Civil	
Type	Usine extérieure (semi-enterrée)
Dimension superstructure (au-dessus de la plateforme d'accès)	
Hauteur	12,6 m
Largeur (rive/rive)	72,5 m
Longueur (amont/aval)	51,5 m
Dimension infrastructure (au-dessous de la plateforme d'accès)	
Hauteur	19,1 m
Largeur (rive/rive)	51,5 m
Longueur (amont/aval)	19,0 m
Poste et Lignes électriques de raccordement (225kV)	
Longueur de la ligne de raccordement (depuis l'usine)	200 m
Emprise du poste de raccordement	70 m x 80 m
Altitude de la plateforme du poste	27 NGG
Déviations route existante	
Route à proximité de l'usine - Longueur	600 m
Route à proximité de l'usine - Pente	9,2 %
Route à proximité de l'usine – Voie de roulement	Bétonnée (car forte pente)

Les principaux ouvrages constituant l'aménagement de Kingulé aval sont illustrés dans la figure ci-dessous.



EDF 2017 (APS)

Fig. 5. Configuration d'ensemble 3D de l'aménagement

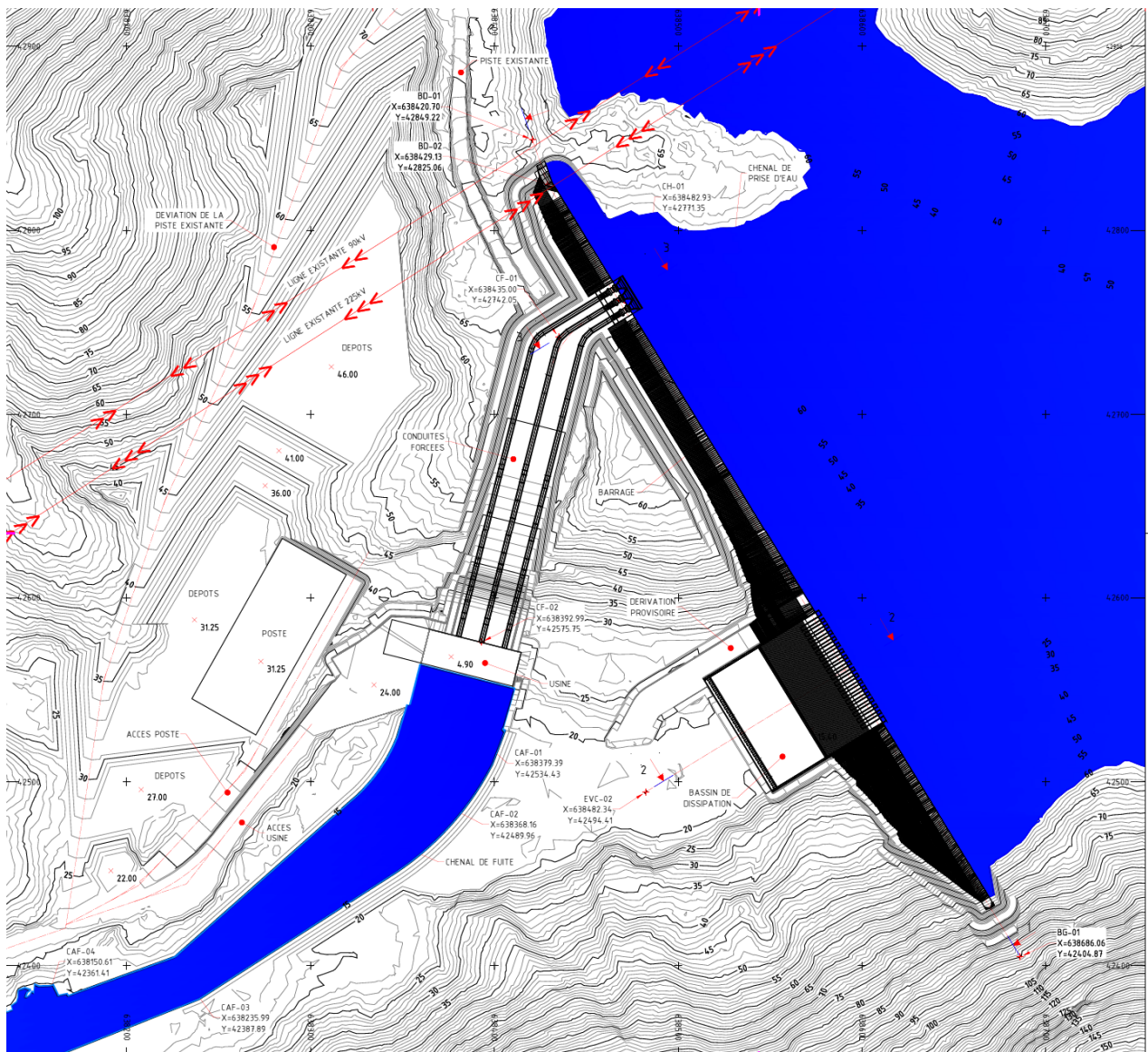


Fig. 6. Visuel de l'aménagement

2.1.4. Barrage

Le barrage s'étend sur le col en rive droite (altitude à 62 mNGG d'après la topographie disponible) pour assurer la fermeture hydraulique du réservoir.

Il s'agit d'un barrage poids en BCR dont la totalité de l'ouvrage sera fondée au rocher (un décapage des terrains de couverture latéritique est donc prévu).

Le barrage est constitué de l'ouvrage de vidange de fond et de l'ouvrage de la prise d'eau. Il n'y a pas de vannes de régulation du niveau ni de vannes de crue au barrage, mais seulement un seuil déversant à la côte de 60 mNGG.

Le débit excédentaire au débit turbiné sera donc simplement évacué par le seuil déversant lorsque le niveau deviendra supérieur à la côte du seuil déversant. En cas d'indisponibilité de tous les groupes, un débit minimal de 20 m³/s sera restitué par la vanne de vidange de fond.

2.1.5. Plan d'eau amont

A la RN 60 mNGG, l'emprise du réservoir est de 234 ha pour un volume de 25,8 hm³. Cette surface augmente de 14% en période de crue (à PHE 62 mNGG) pour atteindre 267 ha pour un volume de 30,4 hm³. A l'inverse, la surface diminue de 12% pour atteindre 205,5 ha pour un volume de 21,5 hm³ à la côte minimale d'exploitation (CME 58 mNGG).

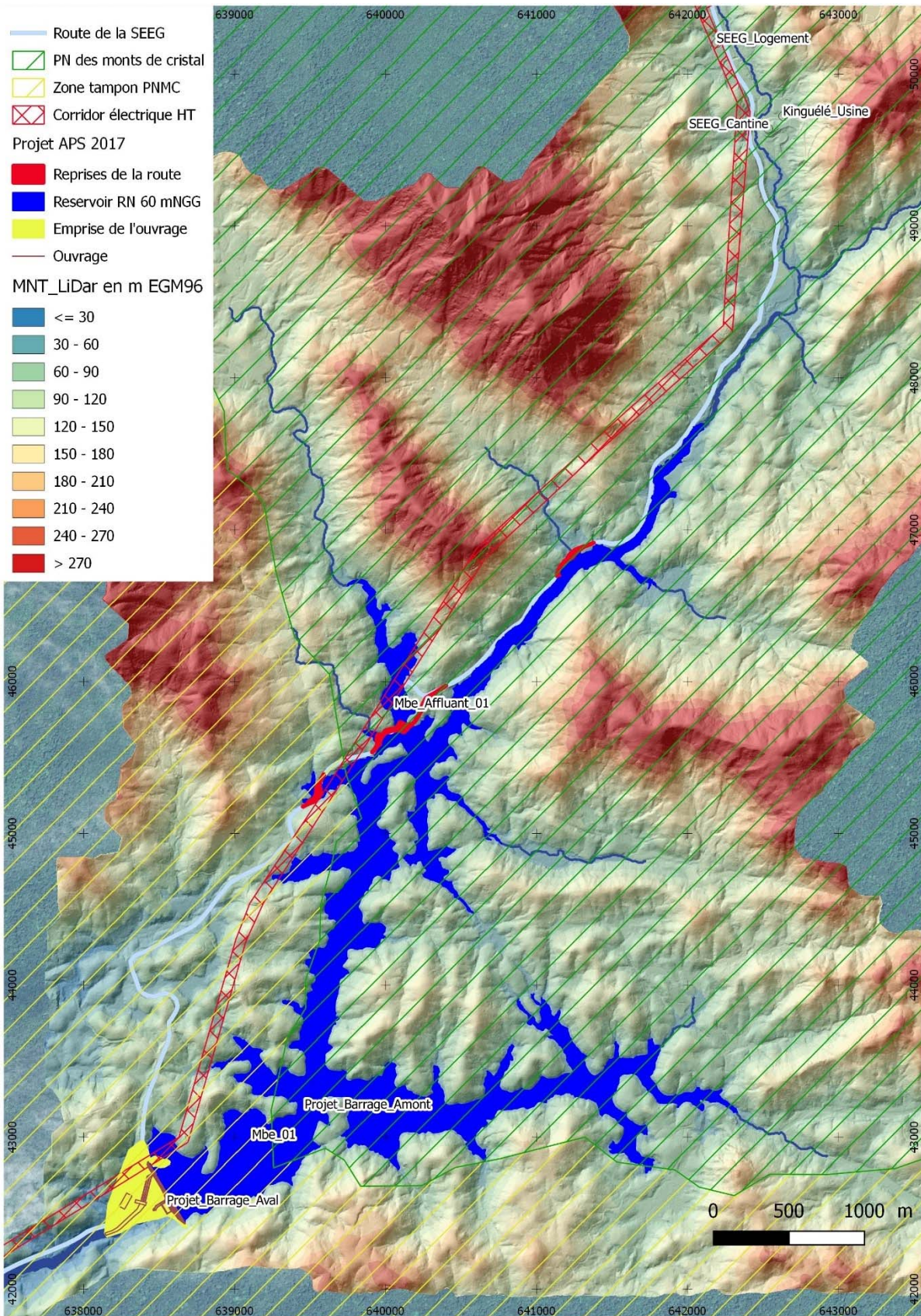


Fig. 7. Emprise du réservoir

2.1.6. Vidange de fond et débit minimal garanti

La vidange de fond répond notamment à deux fonctions :

- Constituer un ouvrage de chasse pour permettre le passage des sédiments ;
- Restituer un débit minimum à la rivière en cas d'arrêt des groupes de l'usine et si le niveau du réservoir est plus bas que la cote de déversement sur l'évacuateur de crue de surface.

Pour augmenter le niveau d'oxygène dans l'eau restituée, un seuil aérateur sera mis en place soit directement dans le coursier (zone jaune sur la figure ci-dessous) ou dans le lit de la Mbé à l'aval immédiat du coursier. Si ce dernier cas est retenu, un seuil en enrochements jointifs ou non (dizaine de blocs d'une taille unitaire de l'ordre du m³) devra être construit. Ces blocs ont pour fonction de créer de l'agitation dans l'écoulement assurant ainsi une bonne réoxygénation de l'eau. Ces blocs pourront être scellés dans du béton pour assurer leur stabilité dans l'écoulement. A noter que la mise en place de ce seuil n'induit pas de perte de charge au niveau de l'usine et ne pénalisera donc pas le productible de l'aménagement.

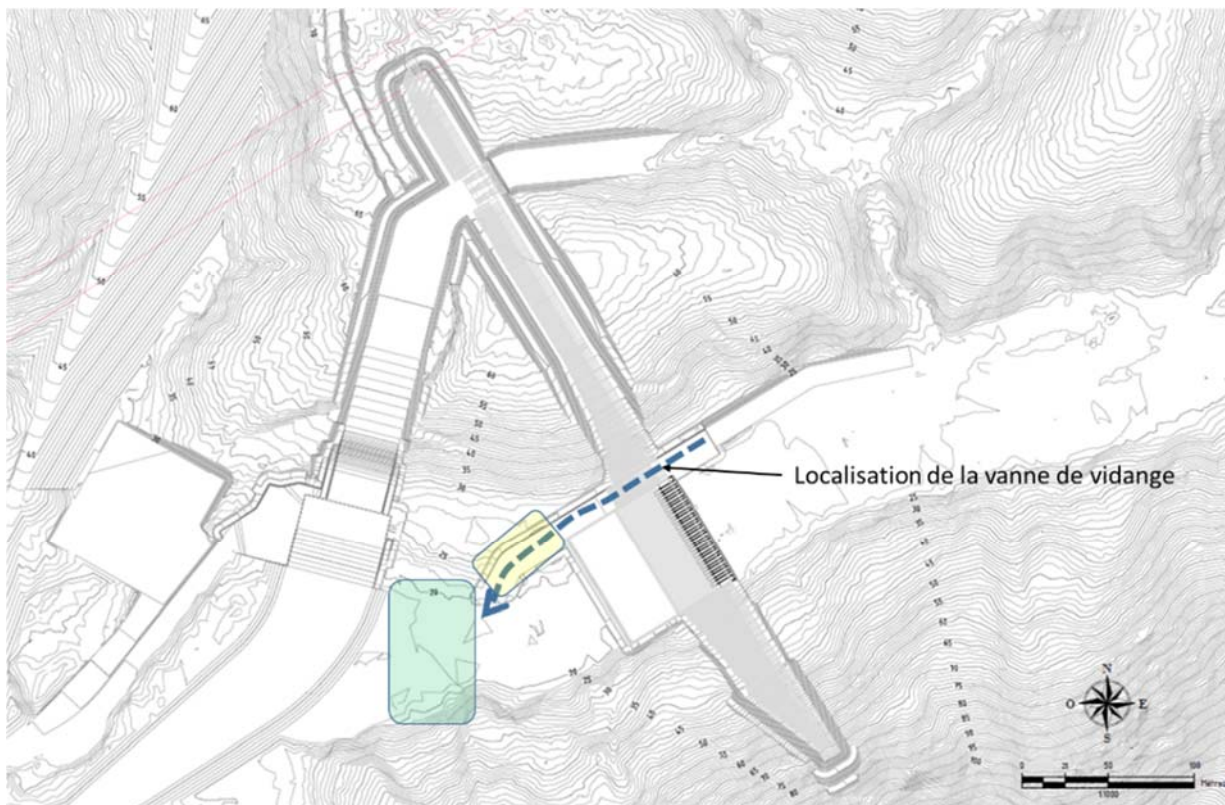


Fig. 8. Localisation de la vanne de fond et des zones (jaune et vert) de mise en place d'un seuil aérateur

En considérant un débit d'apport de $Q_{Mbé} = 65 \text{ m}^3/\text{s}$ (module de la Mbé à Kinguéle Aval) dans la retenue, et en équipant la vidange de fond avec une vanne segment de 2,5 m x 3,0 m, il s'avère que la retenue pourrait être vidée en 9 jours.

2.1.7. Route d'accès

La route existante de Kingulé se situe dans l'emprise des futures conduites forcées de Kingulé aval. Il est donc prévu de modifier légèrement le tracé de la route dans le secteur à proximité des ouvrages de Kingulé aval. Un thalweg à proximité immédiate de l'usine pourra être remblayé afin d'y aménager le déplacement de la route de Kingulé.

Un embranchement sera créé au point bas du nouveau tronçon de route pour rejoindre l'usine. Un embranchement sera créé au point haut du nouveau tronçon de route pour accéder à la crête du barrage (appui RD).

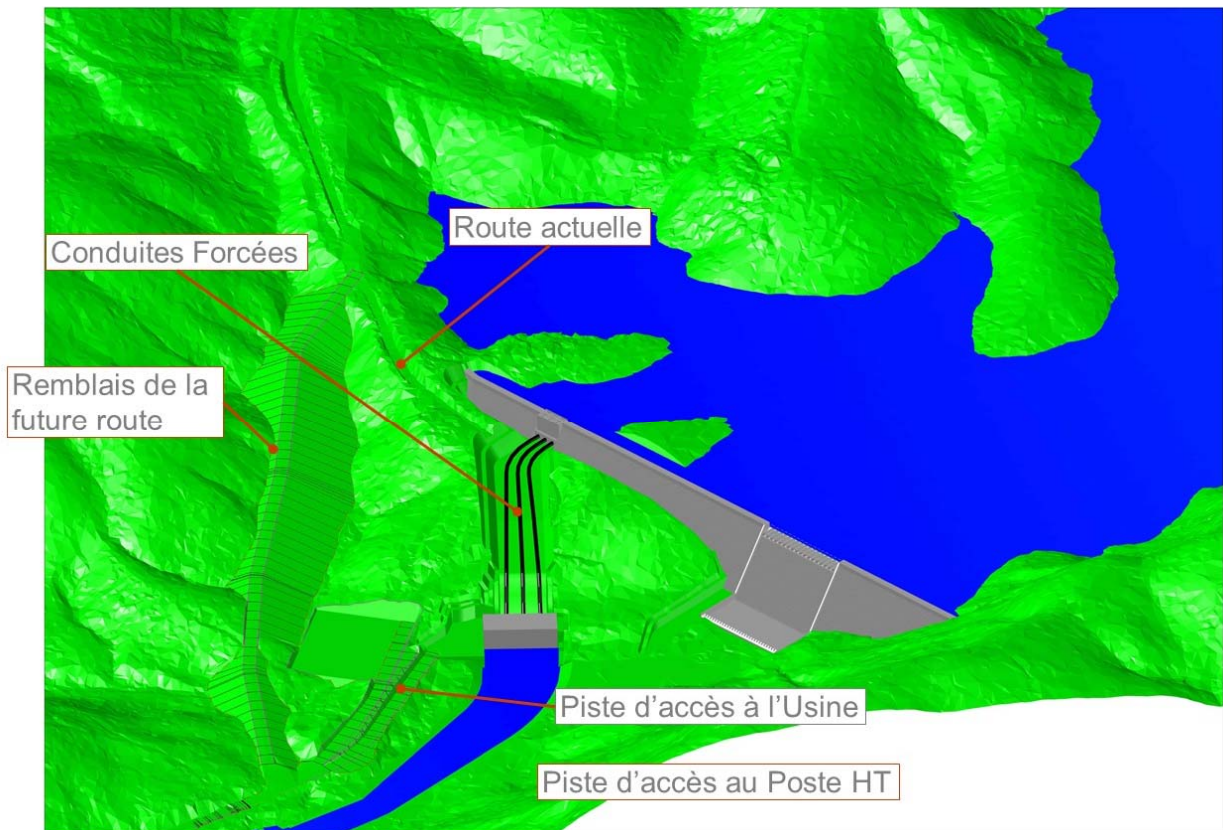


Fig. 9. Routes d'accès à proximité des ouvrages

La crête du barrage sera circulaire (largeur = 5m) permettant d'accéder avec des engins jusqu'à la crête de la prise d'eau (portique de manutention des batardeaux, dégrilleur de la prise d'eau). L'accès véhicule pourra se poursuivre sur le barrage jusqu'en rive droite du seuil PKW.

Pour passer en rive gauche du seuil, seul un accès piéton sera possible via la galerie de drainage dans le corps du barrage.

Le réservoir à la cote PHE (62 mNGG) inonde la route existante à quatre endroits (N°1, N°2a, N°2b et N°3 sur la figure ci-dessous). Il est donc prévu de rehausser la route par des remblais en y intégrant des dalots béton pour rétablir les écoulements d'eau de part et d'autre du remblai. Le tracé de la route est maintenu dans la vallée principale de la Mbé, à proximité immédiate du réservoir limitant ainsi les perturbations environnementales et sociétales du projet.

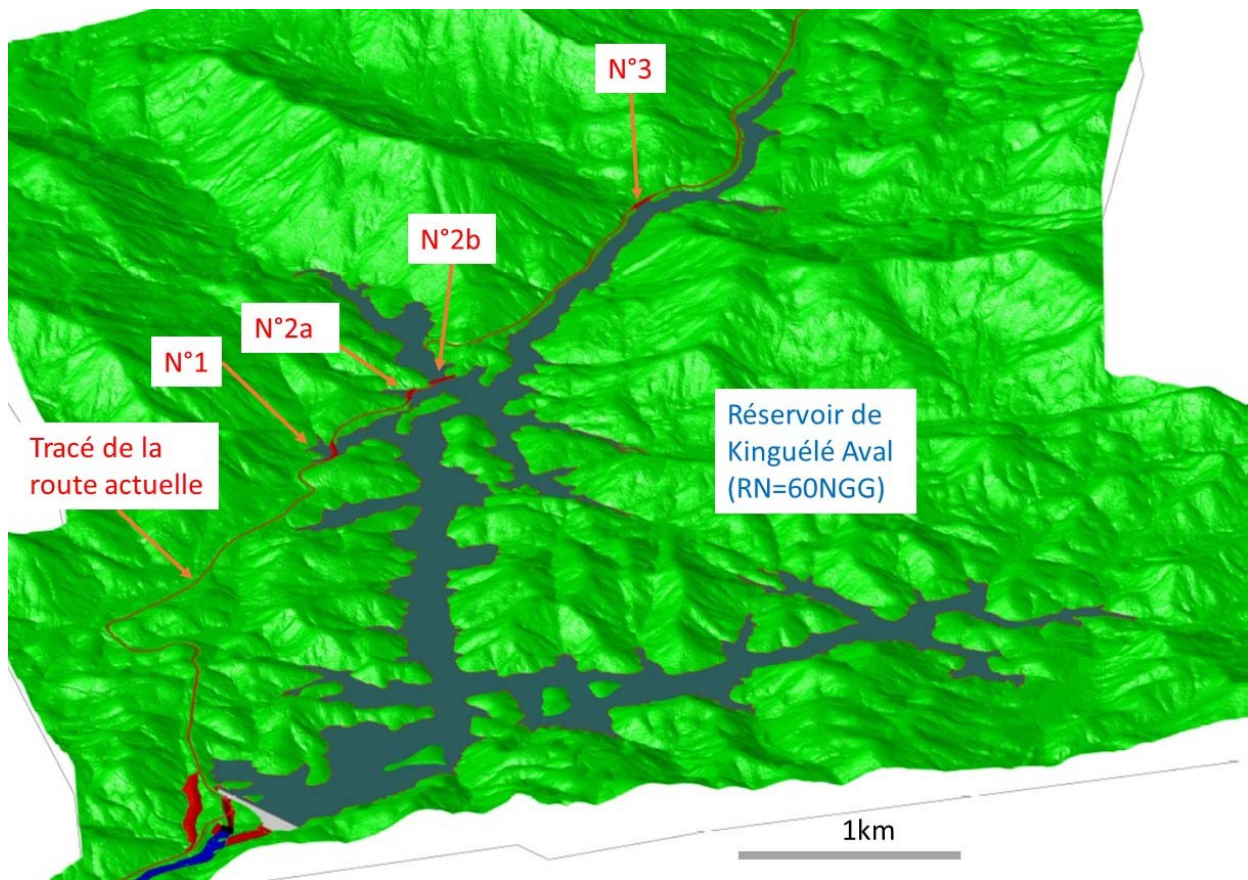


Fig. 10. Vue du réservoir à RN et de la route existante de Kinguéle - Indication des 4 zones de rétablissement

2.2. ANALYSE DES ALTERNATIVES

Différentes configurations du projet ont été étudiées lors des études de conception avant d'aboutir à l'option retenue et présentée précédemment. Ces configurations sont les suivantes :

- Alternatives de localisation : deux options d'axes ont été proposées, un à l'amont (option 1) et un à l'aval (option 2), qui diffère selon deux principales caractéristiques : la longueur du tronçon court-circuité et la surface de la retenue. A cote NGG équivalente, l'axe amont présente une plus petite surface de réservoir, donc une empreinte sur le Parc National des Monts de Cristal moindre que l'axe aval, mais implique la présence d'un tronçon court-circuité compte tenu de sa distance plus importante avec l'usine. Ces résultats ont donc permis sur les bases de données quantitatives de discriminer les 2 options retenues à la faveur de l'option 1 (axe amont), par ailleurs moins onéreuse que l'option axe aval.
- Alternatives de diminution de coût et de l'impact environnemental menées en 2017 dans le but de diminuer le coût du génie civil de l'option 2 (volume important de BCR) et de présenter une empreinte environnementale moindre sur le parc national des monts du Cristal, d'autres études d'alternatives ont été effectuées à plusieurs RN, dont une avec un axe à l'amont immédiat de l'usine. C'est cette dernière variante qui a été sélectionnée puisqu'elle a permis notamment de (i) réduire les coûts de construction, (ii) pas de tronçon court-circuité car juste à l'amont de l'usine et (iii) emprise minimale sur le Parc National (234 ha) : **variante 34 MW, RN 60 mNGG, 90 m³/s.**

L'alternative retenue et les différentes optimisations ont permis de minimiser les impacts environnementaux et sociaux, en particulier :

- L'absence d'occupation et d'utilisation du sol par la population ;
- Moins de 200 m de ligne Haute Tension à créer (raccordement sur les lignes d'évacuation d'énergie de Tchimbélé/Kinguélé passant à proximité de l'usine de Kinguéle aval) ;
- Moins d'un kilomètre de route à créer (site du projet à proximité immédiate de la route d'accès aux ouvrages de Kinguéle puis Tchimbélé) ;
- Installations de chantier sur des zones de friches industrielles existantes (ancienne cité d'exploitation de carrières) ;
- Pas de création de carrière sur la zone du projet (limite les nuisances sonores) et utilisation d'une des carrières en exploitation à proximité du chantier (participation à la vie économique locale) ;
- La réduction du volume de BCR pour la construction du barrage permet de réduire significativement les coûts de la construction de l'ouvrage et du MWh produit ;
- Peu d'impact sur la route d'accès : quelques portions de la route d'accès à Kinguéle seront surélevées sans déviation majeure alors que les options à la RN à 72 mNGG nécessitaient de reprendre plusieurs kilomètres de voirie en partie dans le Parc National ;
- Usine située en pied de barrage permettant de ne pas créer de tronçon court-circuité alors que certaines variantes nécessitaient un tronçon court-circuité de 1,2 km ;
- Emprise minimale sur le Parc National des Monts de Cristal : (i) contrairement à l'axe amont, l'axe aval ainsi que les travaux ne sont pas dans l'emprise du Parc et (ii) la superficie du réservoir à diminuer à 234 Ha (à la cote RN) contre 485 à 540 Ha pour les variantes à la RN 72 mNGG ;
- Une amplitude des éclusées limitée à 90 m³/s (par rapport aux variantes avec équipement en 120 m³/s ou même 160 m³/s). Les variations potentielles de débit à l'aval sont moindres avec cette variante, proches des variations actuelles limitant ainsi les impacts associés (sécurité des populations, écologie des berges, navigabilité...).

3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE LA BIODIVERSITE

La biodiversité constitue l'un des enjeux majeurs du projet. Ce sujet est relativement complexe au regard de :

- La grande richesse biologique de la zone d'étude et donc la grande richesse des informations à intégrer dans cette étude d'impact ;
- La diversité des intervenants sur le sujet dans le cadre de cette étude d'impact ;
- La nomenclature et la logique employées, en référence à la Norme de Performance n°6 (NP6) de la Société Financière Internationale (SFI).

Important : la présente version du PAB s'appuie sur la version de juin 2019 des notes d'interprétation (GN6) de la NP6.

Dans ce cadre, l'EIES (dont est issu ce PAB) présente de manière synthétique des résultats utiles pour la conception du projet avec un renvoi à des documents en annexe pour plus de précisions.

L'EIES se décompose comme suit :

- Une présentation générale de la méthodologie appliquée ;
- Une présentation générale des aires protégées et réglementées au Gabon ;
- Une présentation des habitats sur l'aire d'étude et leur interprétation selon la NP6 ;
- Une synthèse des connaissances acquises sur l'aire d'étude du projet, et l'identification des espèces nécessitant une attention particulière dans le cadre de la NP6 ;
- La détermination, dans la nomenclature NP6 (juin 2019), des Zones Ecologiquement Pertinentes pour l'Analyse de l'habitat critique (ZEPA), étape intermédiaire permettant l'identification desdits habitats « critiques » ;
- Une analyse des critères de la NP6 liés aux écosystèmes.

Pour les détails méthodologiques, il conviendra de se reporter à l'EIES et en particulier à ses annexes.

3.1. PAYSAGE ET AIRES D'ETUDE

La Norme de Performance n°6 rend nécessaire la prise en compte des impacts liés au projet sur l'ensemble du paysage terrestre et/ou aquatique potentiellement affecté, et sur les habitats naturels et critiques qui s'y trouvent.

Cette exigence a pour objectif d'inciter à identifier les impacts liés au projet, en particulier les impacts sur la connectivité des habitats et / ou sur les bassins versants en aval, en dehors des abords immédiats du projet. Ce type d'analyse est aussi particulièrement important pour prévenir la dégradation et la fragmentation d'habitats naturels, et en particulier les impacts cumulatifs.

Il s'agit en outre d'une étape fondamentale pour déterminer les options d'atténuation et de compensation appropriées sur le plan de la biodiversité, en cohérence avec les efforts de conservation plus larges déployés dans la région.

Pour faciliter la lecture du rapport nous retiendrons les termes suivants :

Tabl. 3 Définition des zones d'étude

ZONE D'ETUDE DE LA BIODIVERSITE	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES
Lointaine	<p>Il s'agit de la région d'implantation du barrage. La fonctionnalité du site d'implantation y est analysée, la position du projet au sein du bassin versant, du paysage terrestre, sa localisation par rapport aux villages et aux communautés humaines, usages, etc.</p> <p>Pour le cas particulier des peuplements piscicoles, les données de l'ensemble du bassin versant du Komo ont été collectées et analysées. Pour certaines espèces à enjeux, des données de présence ont aussi été collectées et analysées sur des bassins versants voisins. Il s'agit aussi de la zone d'étude ayant fait l'objet de l'analyse en matière de continuités écologiques.</p>
Rapprochée	<p>Il s'agit de la zone potentiellement affectée par le projet.</p> <p>Compte tenu du type de projet (barrage), il s'agit de la partie aval du cours de la Mbé entre le projet et sa confluence avec le Komo, à laquelle s'ajoutent les milieux naturels terrestres situés en continuité de la zone d'étude immédiate dans un rayon d'environ 500 mètres.</p> <p>L'état initial y est analysé de manière ciblée. Cette analyse s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie et sur des observations de terrain.</p>
Immédiate (emprise du projet)	<p>Il s'agit de la zone d'implantation du projet. Elle comprend la zone de retenue et les zones de construction. L'état initial y a été analysé de manière plus complète : les prospections de terrain se sont concentrées sur cette zone et ses abords.</p>

L'aire d'étude lointaine a permis de compiler les données de présence potentielle d'espèces.

Pour les milieux terrestres, les recherches bibliographiques ont été réalisées sur les espèces fréquentant les mêmes habitats naturels que ceux présents dans la zone de projet, notamment celles susceptibles de déclencher les habitats critiques.

Pour les extractions des bases de données, une zone tampon de 30 km autour de la zone d'emprise a été définie.

Pour les milieux aquatiques, l'ensemble du bassin versant du Komo a fait l'objet de recherches bibliographiques. Les recherches ont ensuite été étendues à la consultation des données et du contexte relatif à d'autres cours d'eau de la région afin de compléter les cartes de répartition des espèces.

Les prospections sur le terrain se sont quant à elles concentrées sur les zones d'étude immédiate et rapprochée, dans la limite de leur accessibilité et du temps imparti aux missions.

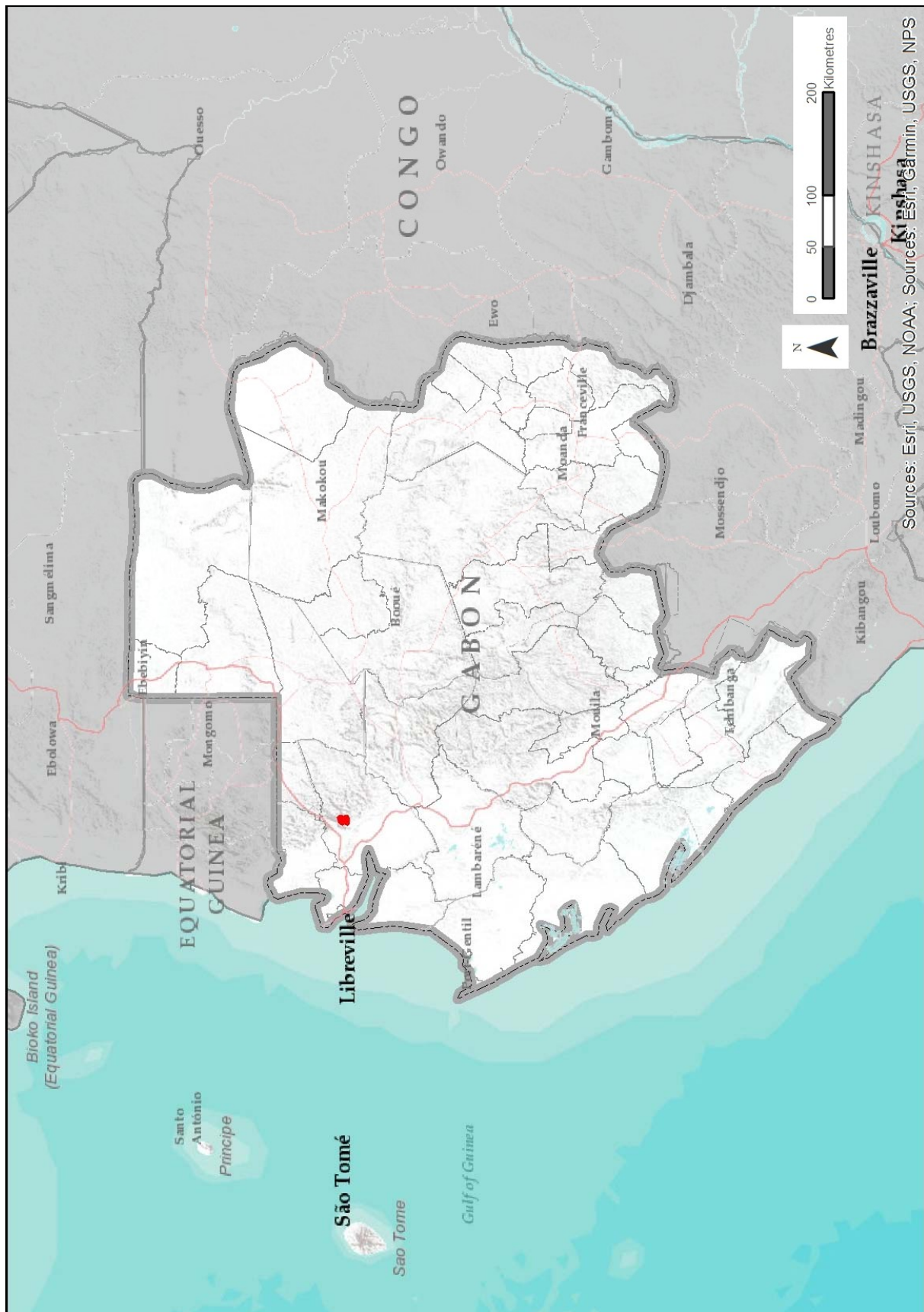


Fig. 11. Position de l'aire d'étude au Gabon

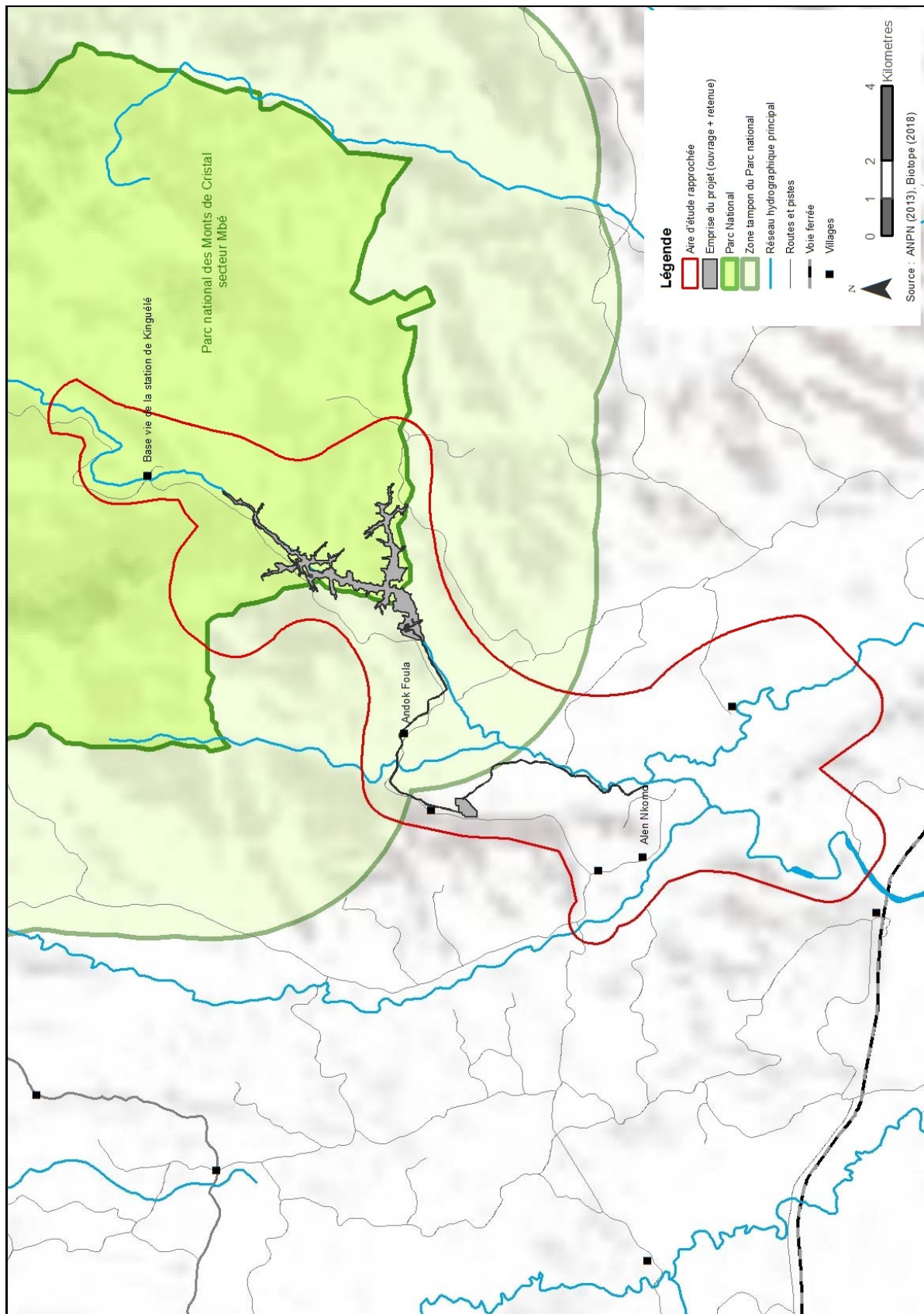


Fig. 12. Emprise du projet, aire d'étude rapprochée et position du PNMC

3.2. ECHANGES AVEC LES PARTIES PRENANTES

Concernant la biodiversité, la mission de cadrage préalable (mai 2017) a inclus la consultation préliminaire de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux / de Préservation de la Nature (ANPN) du Gabon, en présence notamment de son secrétaire exécutif le Pr. Lee WHITE et de ses collaborateurs techniques, de représentants de la maîtrise d'ouvrage du projet et de membres du groupement en charge de la présente étude d'impact.

L'ANPN a alors rappelé que le Parc National des Monts de Cristal avait parmi ses vocations la préservation du bassin versant des barrages existants de Kinguéle et de Tchimbélé. Cette vocation est rappelée dans VANDE WEGHE, 2008 et VANDE WEGHE, 2016a.

Une rencontre avec l'Organisation Non-Gouvernementale The Nature Conservancy (TNC) avait également été organisée à cette occasion pour notamment une présentation de leurs travaux sur le bassin versant de la Mbé (TNC, 2017).

De nombreuses rencontres avec les autorités et les autres parties prenantes ont eu lieu depuis. Voici ci-dessous une liste des principales, dans l'ordre décroissant de dates.

Tabl. 4 Bilan des rencontres avec les parties prenantes

Mise à jour 24/07/2020

DATE	PARTIES PRENANTES ET OBJET DE LA REUNION
9 juillet 2020	Réunion avec la ARRC Task Force de l'IUCN SSC Primate Specialist Group Section on Great Apes (après différents échanges téléphoniques) Cf. lettre officielle en annexe 11.
12 juin 2020	Présentation des aspects Biodiversité du projet hydroélectrique de Kinguéle aval Participants : Eugène NDONG, World Wildlife Fund (WWF), Gaspard ABITSI, Wildlife Conservation Society (WCS), Martin HEGA (WCS) et Elvis MUBAMU MAKADY, The Nature Conservancy (TNC) Cf. compte-rendu en annexe 10.
12 mai 2020	Réunion technique avec le directeur national de la Wildlife Conservation Society (WCS)
22 & 23 Avril 2020	Réunion techniques avec le DG Environnement, le DG Ecosystèmes Aquatiques, Michelle LEE conseillère auprès du Ministre, TNC, Meridiam et Biotope sur le PAB et les aspects techniques de la compensation : quantification et localisation. + nombreux échanges informels courant avril et début mai 2020 avec la DGEPN.
24 Mars 2020	Mise en place de mesures sanitaires liées au COVID-19
12 Mars 2020	. Réunion Asonha – Direction Générale de la Protection de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN) et Direction Générale des forêts (DGF) Sujet : Présentation de la nouvelle stratégie de compensation et protection ; . Réunion informelle Asonha – Direction Générale de la Protection de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN). Sujet : Identification des terrains pour la compensation surfacique et cartographie
08 Mars 2020	Réunion informelle Asonha – DGA Forêts sur le suivi des échanges sur le processus de compensation et du gain net de biodiversité
05 Mars 2020	Réunion Asonha – DG Forêts (DGF) sur le processus de compensation et du gain net de biodiversité
28 février 2020	Rencontre informelle Asonha - DGEPN sur les scenarios de compensation
19 février 2020	Réunion de travail Asonha, DG Environnement, DG Forêts, DG Ecosystèmes Aquatique ANPN et SEEF quant aux scénarios de compensation

DATE	PARTIES PRENANTES ET OBJET DE LA REUNION
21 février 2020	Nouvelle réunion Asonha avec le Secrétaire Exécutif par interim de l'ANPN sur les mesures du PAB, le suivi, la lutte anti-braconnage et la convention
28 janvier 2020	Nouvelle rencontre Asonha, ANPN et DGEPN quant à la convention ANPN-Asonha
24 janvier 2020	Réunion au cabinet du Ministre entre Asonha – ANPN et DGEPN : transfert de la gestion du processus de compensation et de la convention à la DGEPN
20 janvier 2020	Rencontre Asonha et ANPN sur les mesures du PAB, le suivi, la lutte anti-braconnage et la convention Asona - ANPN
28 octobre 2019	Rencontre Asonha et SEEF (concession forestière voisine du projet) portant sur la présentation des scénarios retenus en matière de compensation
18 septembre 2019	Réunion de travail sur la compensation avec le Ministre de la Forêt, le Secrétaire Exécutif de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux, les Directeurs Généraux du Ministère de l'Environnement (DG Forêts, DG Environnement et DG Ecosystèmes Aquatiques), The Nature Conservancy (TNC) + Asonha / FGIS / Meridiam et Biotope (conseil du groupement FGIS-Meridiam)
17 septembre 2019	Atelier de consultation des représentants techniques des différentes directions générales du Ministère de l'Environnement de la Forêt pour déterminer l'approche en matière de compensation + Asonha / FGIS / Meridiam et Biotope (conseil du groupement FGIS-Meridiam)

3.3. EQUIPE DE TRAVAIL ET EXPERTS IMPLIQUES

Le tableau ci-dessous présente les experts, locaux et internationaux, qui ont été directement impliqués dans la réalisation du volet biodiversité de cette étude d'impact.

Tabl. 5 Equipe de travail et experts impliqués

THEMATIQUE OU GROUPE ETUDIE	EXPERTS IMPLIQUES
Coordination	Rénald BOULNOIS, BIOTOPE Afrique Centrale
Flore terrestre et aquatique	Equipe gabonaise du CENAREST / Herbier National du Gabon sous la direction de : Dr. Archange BOUPOYA Equipe internationale du Missouri Botanical Garden (MBG) sous la direction de : Dr. Tariq STEVART Curateur associé au Missouri Botanical Garden, Département Afrique & Madagascar Expert affilié à l'UICN
Expertise forestière	Equipe gabonaise de SYLVAFRICA, sous la direction de Laurent TEILLIER, ingénieur aménagiste forestier spécialiste de l'Afrique centrale
Poissons	Equipe gabonaise du CENAREST / IRAF / Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Ichtyologie (LHI) sous la direction de : Dr. Jean-Daniel MBEGA Expertise coordonnée par l'association AIMARA rattachée au Museum d'Histoire Naturelle de Paris, sous la direction de : Dr. Yves FERMON
Amphibiens	Expertise réalisée par BIOTOPE Afrique Centrale sous la direction de : Maël DEWYNTER, fauniste pluridisciplinaire, spécialiste des amphibiens et reptiles du Gabon
Oiseaux	Vianet MIHINDOU, ornithologue gabonais indépendant
Mammifères (méso- et grande faune)	Expertise réalisée par BIOTOPE Afrique Centrale sous la direction de : Maël DEWYNTER et David SANNIER, faunistes pluridisciplinaires
Autres groupes	Expertise réalisée par BIOTOPE Afrique Centrale

3.4. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Chaque thématique du volet biodiversité a fait l'objet d'une analyse bibliographique et webographique approfondie.

Une synthèse des principales références consultées est produite pour chaque groupe. La liste exhaustive des références est quant à elle disponible dans la bibliographie de l'EIES.

3.5. TRAVAUX D'INVENTAIRES REALISES ET A VENIR

3.5.1. Travaux d'inventaires réalisés

La méthodologie d'état initial a suivi les étapes recommandées par les bonnes pratiques internationales en la matière : analyse préliminaire et consultation d'experts (*screening*), identification des habitats et espèces-cibles de l'étude (*scoping*) et investigations de terrain à la saison présentant la meilleure probabilité de détecter les espèces ou les informations recherchées.

Le tableau ci-après présente les groupes ayant fait l'objet d'investigations de terrain, les objectifs de ces investigations, les intervenants en charge de leur réalisation et les dates des missions effectuées.

En conclusion de ce tableau, les investigations de terrain ont apporté les informations recherchées sur les groupes et les espèces ciblées, notamment celles susceptibles de déclencher l'habitat critique : présence régulière ou anecdotique, absence confirmée et informations quant à leur abondance.

L'état initial est donc robuste. Ses résultats sont représentatifs du haut niveau de biodiversité du secteur et des enjeux de sa conservation.

Les cartes relatives aux zones de prospection et/ou aux localités prospectées sont disponibles par groupe biologique dans les rapports en annexes.

Tabl. 6 Groupe ayant fait l'objet d'inventaires

THEMATIQUE OU GROUPE ETUDIE	OBJECTIFS DE L'INVENTAIRE APRES LA REVUE PREALABLE DES DONNEES (SCREENING)	INTERVENANTS	NATURE ET DATES DE LA MISSION	NIVEAU D'ATTEINTE DES OBJECTIFS
Flore terrestre et aquatique	<p>Inventaire qualitatif</p> <p>Espèces susceptibles de déclencher l'habitat critique (PS6) sur l'aire d'étude.</p> <p>Attention particulière à la flore aquatique peu étudiée (Podostémacées)</p>	<p>CENAREST</p> <p>Herbier National du Gabon</p> <p>Missouri Botanical Garden (MBG), sous la coordination de T. STEVART</p>	Mission 1 de reconnaissance et d'expertise du 23/06 au 25/06/2017, première période de floraison de quelques espèces particulières	<p>✓ Objectif atteint</p> <p>Plusieurs espèces de plantes terrestres et aquatiques déclenchant l'habitat critique observées sur l'aire d'étude</p>
			Mission 2 d'expertise « saison sèche » du 18/07 au 25/07/2017, campagne ciblée sur les Podostémacées en conditions d'étiage (« basses eaux »)	
			Mission 3 d'expertise « saison des pluies » du 25/10 au 31/10/2017 en 2 groupes, période de floraison de la majorité des espèces	
Poissons	<p>Inventaire qualitatif et quantitatif</p> <p>Toutes espèces de poissons fréquentant la zone d'aménagement et l'aire d'étude.</p> <p>Recherche de phénomènes migratoires.</p> <p>Espèces susceptibles de déclencher l'habitat critique sur l'aire d'étude</p>	<p>CENAREST / IRAF / Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Ichtyologie, sous l'égide du Pr. J.-D. MBEGA</p> <p>Association AIMARA, rattachée au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, sous la coordination de Y. FERMON</p>	Mission n°1 du 28 septembre au 11 octobre 2017, en début de saison des pluies, « mission de hautes eaux »	<p>✓ Objectifs atteints</p> <p>Inventaires quantitatifs réalisés</p> <p>Conclusion sur les phénomènes migratoires</p> <p>Plusieurs espèces de poissons déclenchant l'habitat critique observées.</p>
			Mission n°2 du 29 janvier et le 12 février 2018, en fin de petite saison sèche, « mission de basses eaux »	

THEMATIQUE OU GROUPE ETUDIE	OBJECTIFS DE L'INVENTAIRE APRES LA REVUE PREALABLE DES DONNEES (SCREENING)	INTERVENANTS	NATURE ET DATES DE LA MISSION	NIVEAU D'ATTEINTE DES OBJECTIFS
Amphibiens	Inventaire qualitatif et semi-quantitatif Amphibiens susceptibles de déclencher l'habitat critique (PS6) sur l'aire d'étude (x3 espèces).	BIOTOPE Afrique Centrale, sous la coordination de M. DEWYNTER	Mission du 21/10 au 27/10/2017	✓ Objectifs atteints Espèces déclenchant l'habitat critique observées (x2) Une espèce invalidée Nouvelle évaluation des statuts de menace établie
	Mission complémentaire réalisée dans le cadre de la mise en œuvre de ce PAB (cf. mesure MO_HAB_03) Inventaire qualitatif Inventaire complémentaire de stations sur une aire d'étude élargie pour consolidation du statut de menace de 2 espèces	M. DEWYNTER, L. CHIRIO & A. BAMBA-KAYA, herpétologues indépendants	Mission du 22/12/2019 au 07/01/2020	
Oiseaux	Inventaire qualitatif Espèce susceptible de déclencher l'habitat critique (PS6) sur l'aire d'étude (x1, le Perroquet Jaco).	V. MIHINDOU, ornithologue indépendant		✓ Objectif atteint Espèce déclenchant l'habitat critique observée
Mammifères (méso- et grande faune)	Inventaire qualitatif Espèces susceptibles de déclencher l'habitat critique (PS6) sur l'aire d'étude. Attention particulière aux indices de présence de grands singes	BIOTOPE Afrique Centrale, sous la coordination de D. SANNIER	Missions mutualisées du 09/12 au 17/12/2017	✓ Objectif atteint Indices de présence (ou non) relevés et potentialités d'accueil évaluées

3.5.2. Investigations complémentaires à mettre en œuvre dans le cadre du PAB

Mise à jour 24/07/2020

Dans le cadre de la mise en œuvre de ce PAB, afin de consolider les éléments d'état initial (sur le site de projet comme sur le(s) site(s) de compensation), de mieux mettre en perspective certains résultats préliminaires et de préparer la mise en œuvre des actions concrètes sur le terrain, des investigations complémentaires ciblant différents groupes sont prévues.

Ces investigations sont mises en œuvre dans le cadre des mesures MO_HAB_03 et MO_HAB_04 du PAB.

Ces investigations complémentaires sont envisagées dès à présent (2020) puis durant la phase de construction.

Les groupes concernés et les objectifs de ces investigations complémentaires sont présentés dans le tableau ci-après.

Important : chaque campagne d'investigations complémentaires est systématiquement précédée d'une phase documentaire pouvant impliquer la consultation d'un spécialiste reconnu des taxons ciblés et/ou un spécialiste associé à l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

Remarque : la planification précise de ces investigations complémentaires et la mise en œuvre de certains protocoles restent soumis aux contraintes liées à la pandémie mondiale de COVID-19.

Cf. tableau page suivante.

Tabl. 7 Investigations complémentaires envisagées dans le cadre de la mise en œuvre du Plan d'Action Biodiversité

THEMATIQUE OU GROUPE ETUDIE	OBJECTIFS DES INVENTAIRES COMPLEMENTAIRES	HYPOTHESES POUR LA MISE EN ŒUVRE DU TERRAIN
Flore terrestre et aquatique, incluant une visite préliminaire des sites pressentis pour la compensation en saison sèche 2020 pour une première confirmation des habitats présents.	(i) Rechercher de nouvelles stations des espèces végétales à enjeux afin de réévaluer le niveau d'impact et leur criticité ; (ii) Rechercher des sites d'accueil pour la transplantation de plants de ces espèces dans des milieux qui leur sont favorables ; (iii) Etablir un niveau de connaissance en périphérie du Parc National des Monts de Cristal dans le cadre des réflexions du projet sur les questions de compensation en faveur de la biodiversité.	Investigations déjà programmées, à mettre en œuvre par le CENAREST / Herbar National du Gabon / Missouri Botanical Garden (MBG), sous la coordination de T. STEVART Phase documentaire achevée (cf. annexe 1B). 3 (voire 4 au besoin) missions de terrain sont prévues sur . Saison sèche (juillet-août) 2020 ; . Saison humide (octobre-novembre) 2020 ; . Petite saison sèche mai 2021.
Poissons (1)	Investigations ciblées sur <i>Plataplochilus sp. nov.</i> afin de clarifier son statut taxonomique, sa distribution et donc sa criticité vis-à-vis du projet.	Une campagne d'investigations programmées en saison sèche (juillet-août) 2020 à l'échelle de la distribution potentielle de l'espèce, sous l'égide de Laurent CHIRIO, spécialiste du genre en Afrique centrale. Phase documentaire achevée (cf. annexe 5C).
Poissons (2)	Complément d'état initial sur le site de projet : . Détection de phénomènes migratoires potentiels longitudinaux (amont < > aval) et transversaux (cours d'eau principal < > affluents). Approche quantitative.	4 campagnes sur une année hydrobiologique complète (2 saisons sèches, 2 saisons humides). Equipe mixte internationale et nationale. Mise en œuvre à partir de 2021 et durant les opérations de construction.
Poissons (3)	Etat initial sur le(s) site(s) de compensation : . Recherche des principaux cortèges d'espèces caractéristiques du site de projet pour valider l'approche compensatoire en faveur des milieux aquatiques. Approche avant tout qualitative.	2 campagnes : l'une en grande saison sèche (juillet-août), l'autre en grande saison humide (octobre novembre). Equipe mixte internationale et nationale. Mise en œuvre à partir de 2021 et durant les opérations de construction.
Amphibiens	Complément d'état initial sur le site de projet et à une échelle cohérente plus large, en lien avec l'habitat critique : . Caractérisation fine de la distribution des espèces d'amphibiens déclenchant l'habitat critique sur la zone de projet et à une échelle cohérente en lien avec l'habitat critique (maillage présence / absence + approche semi-quantitative) pour une caractérisation plus fine de l'impact.	1 campagne en saison favorable de détection des espèces-cibles (grande saison humide octobre-novembre). Equipe mixte internationale. Mise en œuvre à partir de 2021 et durant les opérations de construction.

THEMATIQUE OU GROUPE ETUDIE	OBJECTIFS DES INVENTAIRES COMPLEMENTAIRES	HYPOTHESES POUR LA MISE EN ŒUVRE DU TERRAIN
Amphibiens	<p>Complément d'état initial sur le site de projet et à une échelle cohérente plus large, en lien avec l'habitat critique :</p> <p>. Caractérisation fine de la distribution des espèces d'amphibiens déclenchant l'habitat critique sur la zone de projet et à une échelle cohérente en lien avec l'habitat critique (maillage présence / absence + approche semi-quantitative) pour une caractérisation plus fine de l'impact.</p>	<p>1 campagne en saison favorable de détection des espèces-cibles (grande saison humide octobre-novembre).</p> <p>Equipe internationale.</p> <p>Mise en œuvre à partir de 2021 et durant les opérations de construction.</p>
Mammifères (1)	<p>Dans le cadre des réflexions sur la compensation du projet, complément d'état initial sur le site de projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventaire quantitatif des espèces de méga- et mésofaune terrestre ; - Inventaire des traces d'activités humaines. 	<p>2 campagnes de piégeage photographique (min. 4 semaines par campagne) + marches de reconnaissance (recces) en saison sèche (juillet-août) puis en saison humide (octobre-novembre).</p>
Mammifères (2)	<p>Dans le cadre des réflexions sur la compensation du projet, état initial des sites de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - inventaire quantitatif des espèces de méga- et mésofaune terrestre ; - inventaire des traces d'activités humaines. " 	<p>2 campagnes de piégeage photographique (min. 4 semaines par campagne) + marches de reconnaissance (recces) en saison sèche (juillet-août) puis en saison humide (octobre-novembre).</p>

3.6. PROCESSUS DE DETERMINATION DES HABITATS NATURELS, MODIFIES ET DES HABITATS CRITIQUES

Les habitats ont été caractérisés sur l'aire d'étude rapprochée selon le référentiel de la NP6 en quatre temps :

1. Une analyse de l'occupation du sol, du réseau hydrographique et des végétations sur l'aire d'étude rapprochée qui a permis de distinguer les habitats naturels des habitats modifiés ;
2. Une analyse qualitative des espèces de flore et de faune, terrestres et aquatiques, qui fréquentent cette aire d'étude au regard des critères de déclenchement des habitats critiques (cf. § 4.5) ;
3. Pour les espèces susceptibles de déclencher un habitat critique, la détermination des Zones Ecologiquement Pertinentes pour l'Analyse des habitats critiques (ZEPA) dont elles dépendent en fonction des informations de distribution et d'écologie connues (critères 1 à 3 ; cf. § 4.5) ;
4. Une analyse (semi-) quantitative quant aux espèces susceptibles de déclencher l'habitat critique au regard notamment de la représentation, à l'échelle mondiale, des effectifs présents au sein des ZEPAs préalablement définies (critères 1 à 3 ; cf. § 4.5) ;
5. Et enfin une approche écosystémique de l'aire d'étude rapprochée pour la détermination de la l'habitat critique (critères 4 & 5, cf. § 0).

4. RESULTATS DE L'ETAT INITIAL DE LA BIODIVERSITE

4.1. CONTEXTE BIOGEOGRAPHIQUE ET AIRES PROTEGEES

4.1.1. Contexte biogéographique

(adapté de VANDE WEGHE et al., 2016b).

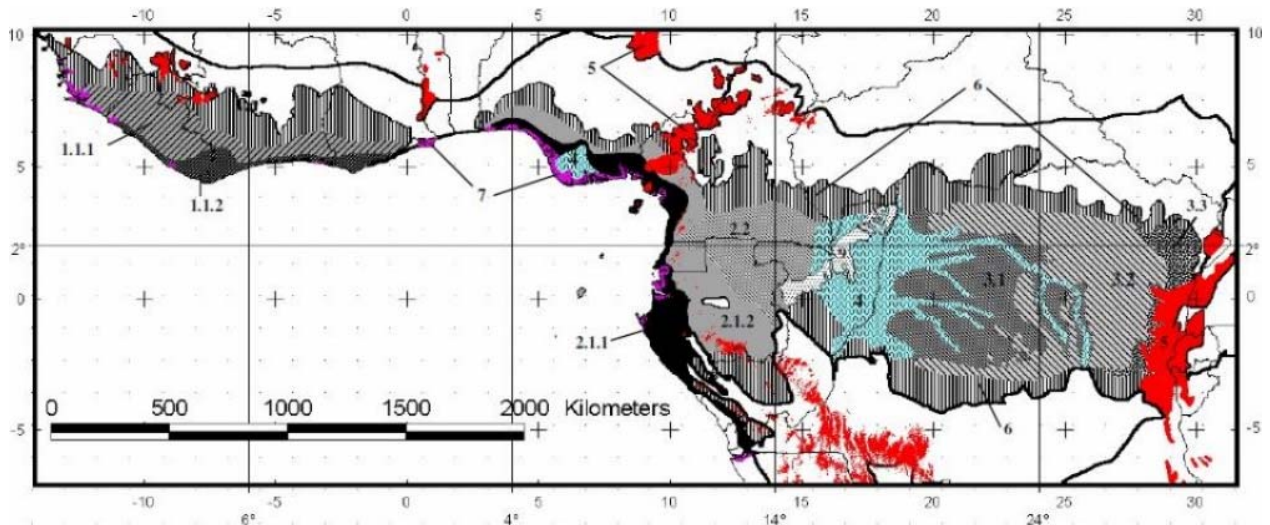
Le Gabon est situé à l'ouest de l'Afrique centrale. Le Gabon se situe au cœur de la Basse-Guinée qui constitue, en termes de biodiversité, la région biogéographique la plus riche des forêts guinéo-congolaises et une des régions les plus riches d'Afrique subsaharienne (voir Fig. 13). Le territoire gabonais est également réputé pour ses grandes surfaces de mangroves et une certaine originalité des savanes que l'on peut y observer. Le pays est couvert à environ 80% de forêts tropicales humides. Du fait d'une très faible densité de populations humaines, celles-ci figurent parmi les plus préservées du continent, sinon de la planète.

Le projet est situé dans la partie ouest du pays, dans le piedmont des Monts de Cristal au sein de l'écorégion terrestre des « forêts équatoriales atlantiques côtières » (OLSON et al. / WWF, 2001-2012). Cette écorégion contient de larges blocs de forêts sempervirentes et caractérisées par un haut niveau de richesse et d'endémisme ; les Monts de Cristal y constituent un ensemble remarquable notamment vis-à-vis de la flore (cf. section 4.3.2.1 pour plus de détails).

Les principales menaces pesant sur la biodiversité des forêts guinéo-congolaises au Gabon sont aujourd'hui :

- L'exploitation industrielle du bois, et notamment quand celle-ci ne respecte pas le cadre légal national ou les standards internationaux de durabilité ;
- La surexploitation des espèces notamment pour l'alimentation (viande de brousse) ;
- Le braconnage quant à certaines espèces ciblées (principalement l'Eléphant de forêt).

D'autres menaces apparaissent plus ponctuellement via notamment l'exploitation minière, l'exploration pétrolière et différents projets d'aménagement. La conversion des milieux forestiers pour l'agroforesterie se développe à nouveau dans le pays.



Légende

Types zonaux (représentés en nuances de gris)

1-domaine haut-guinéen	HG
1.1 secteur ombrophile	
1.1.1 district littoral (maritime d'AUBRÉVILLE)	HGLit
1.1.2 district ombrophile (SCHNELL 1976)	HGOm
2-domaine bas-guinéen	BG
2.1 secteur atlantique	BGA
2.1.1 district littoral	BGALit
2.1.2 district oriental	BGAOr
2.2 secteur continental	BGC
3-domaine congolais	C
3.1 secteur forestier central	Cc
3.2 secteur congolais oriental	Co
3.3 secteur occidental inférieur de la dorsale Kivu (LÉONARD 1965b)	Cki

Types azonaux (représentés en couleur, sauf les forêts semi-décidues) édaphiques, dynamiques, liés à un climat local ou très stressant (variabilité zonale mal connue, à étudier)

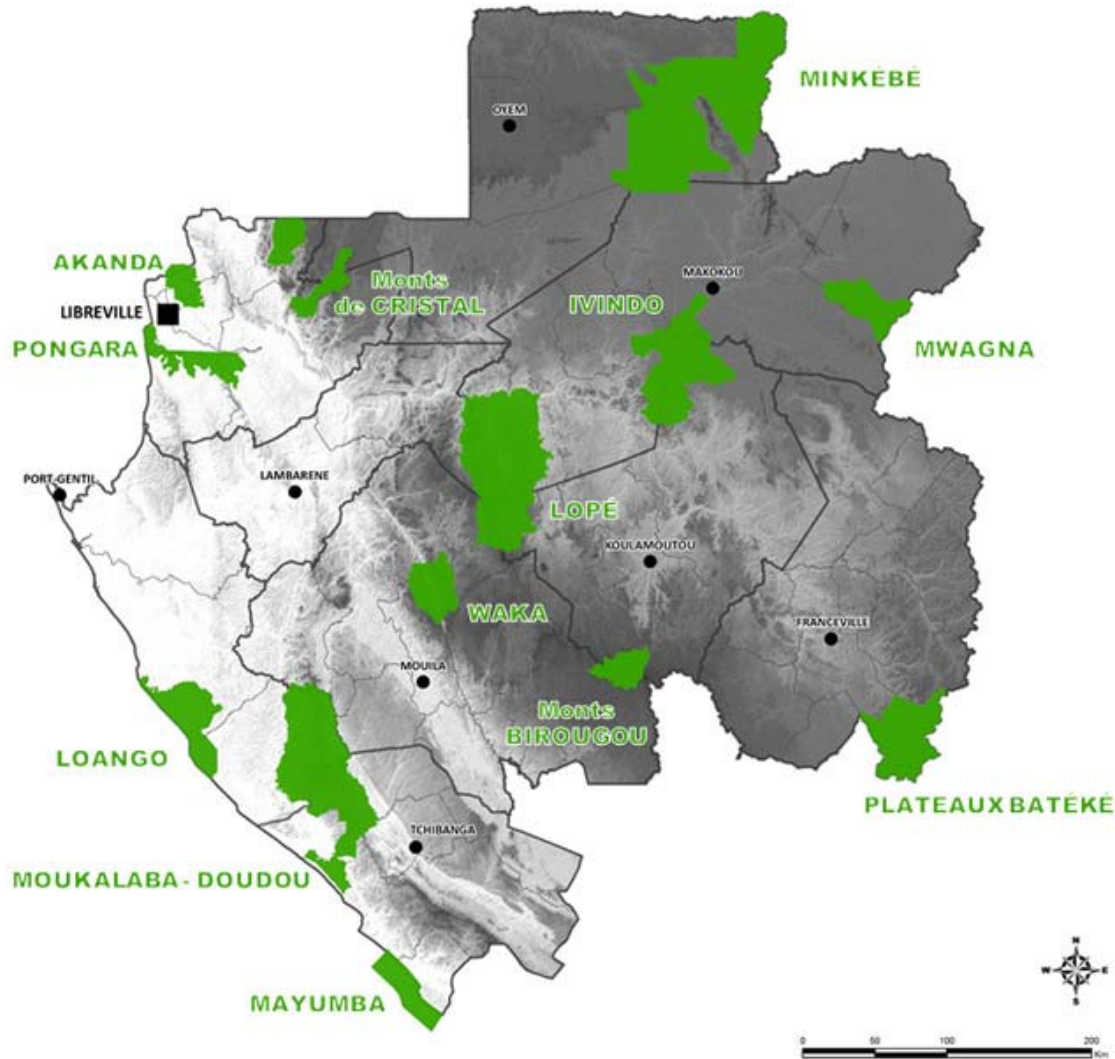
- 4-formations hydromorphes
- 5-formations d'altitude (région afroalpine, TROUPIN 1966, + région afroalpines, WHITE 1978a)
- 6-formations semi-décidues: parfois considérées comme un district particulier au sein de chaque domaine ou encore rattachées à la zone de transition de mosaïque forêt/savane dont on suppose alors qu'elle est d'origine anthropique (SCHNELL 1976)
- 7-mangroves (région littorale intertropicale, TROUPIN 1966)
- 8-formations forestières secondaires (non reprises dans la figure)
- 9-formations azonales de nature édaphique

D'après Senterre, 2005

Fig. 13. Synthèse phytogéographique pour la région guinéo-congolaise

4.1.2. Les aires protégées terrestres du Gabon

Le Gabon dispose d'un réseau terrestre d'aires protégées constitué notamment depuis 2002 de 13 parcs nationaux couvrant plus de 10% de la surface terrestre du pays (voir Fig. 14). Le Gabon est en cela l'un des principaux contributeurs de la préservation des forêts équatoriales humides africaines.



© BIOTOPE, 2015

Fig. 14. Les 13 parcs nationaux du Gabon

4.1.3. Le Parc national des Monts de Cristal

Le projet de Kingulé aval concerne le Parc National des Monts de Cristal, secteur Mbé, et une portion de sa zone tampon.

Le Parc National des Monts de Cristal, domaine de l'Etat, a été classé par le décret 611/PR/MEFEPEPN du 30 août 2002. Il couvre une superficie totale de 120 000 ha, partagés en deux secteurs dits Séni (au nord-ouest) et Mbé (au sud-est, concerné par le projet).

Le parc est bordé de concessions forestières, notamment sur sa limite Est.

En termes d'intérêt pour la conservation, le parc national abrite les forêts denses humides les plus riches d'Afrique avec un grand nombre d'espèces endémiques des régions montagneuses de Basse-Guinée,

notamment parmi les plantes (dont les Orchidées et les Bégonias) et les arthropodes (araignées et apparentés, insectes : papillons, coléoptères...). Cette forte diversité naît de la situation particulière des Monts de Cristal qui favorise un climat toujours humide et leur confère, à l'échelle des temps géologiques, un rôle-clé de refuge et de centre de diversification lors d'épisodes climatiques anciens défavorables aux forêts.

Par ailleurs, l'une des motivations de la création de ce Parc National des Monts de Cristal était la préservation du bassin versant des barrages existants de Kinguélé et de Tchimbélé (VANDE WEGHE, 2008 et VANDE WEGHE, 2016a) et donc la préservation du potentiel hydroélectrique.

L'autorité responsable de la gestion du parc est l'Agence Nationale des Parcs Nationaux / de Préservation de la Nature (ANPN). Le parc est doté d'un plan de gestion sur la période 2016 – 2020 (ANPN, 2015). Ce document identifie les principaux enjeux et menaces pesant sur la biodiversité du parc, et propose en regard un plan d'action. D'après ce document, les menaces les plus importantes et les plus directes affectant la biodiversité du parc sont :

- La chasse commerciale pour la viande de brousse, principalement pratiquée à la périphérie du parc par les populations venant de la Guinée Equatoriale voisine pour le secteur Séni et de Libreville, Kango et des villages riverains du parc national pour le secteur Mbé. A cela s'ajoute un trafic de la faune sauvage (crocodiles et perroquets) vers la Guinée Equatoriale.
- La dégradation des forêts et des habitats, conséquence directe des activités extractives (exploitation forestière, exploitation minière et dans une moindre mesure exploitation artisanale de l'or) autour du parc national. En particulier, l'exploitation forestière autour du parc national se ferait encore sans plan d'aménagement pourtant exigé par le code forestier gabonais.
- Le braconnage motivé le plus souvent par le développement du commerce international des pointes d'ivoire et des peaux, ainsi que la vente du gibier sur le marché de Libreville.
- La chasse de subsistance, pratiquée dans tous les villages riverains du parc national et qui est reconnue comme un droit coutumier.
- La sédimentation des bassins versants et l'érosion résultant de mauvaises pratiques dans l'exercice des activités forestières dans les zones montagneuses autour du parc national.

La stratégie quinquennale 2016-2020 du plan de gestion s'articule autour du développement et de la mise en œuvre (priorités de gestion hautes et moyennes) :

- De programmes de surveillance (activités forestières et minières, activités illégales, espèces invasives), de lutte-anti-braconnage (LAB) et d'aménagements associés ;
- D'un programme de développement touristique et d'éducation environnementale, incluant l'aménagement des infrastructures d'accueil associées ;
- D'un plan de conservation des bassins versants (dont celui de la Mbé), avec notamment un programme de restauration des zones à fort potentiel d'érosion.

Chaque parc bénéficie en droit gabonais d'une zone tampon constituée d'une bande de 5 km de large autour de l'aire protégée (arrêté ministériel n°000118/PR/MEFEPEPN du 1er mars 2004).

La gestion des parcs nationaux au Gabon est quant à elle cadrée par la loi n°003/2007 du 27 août 2007. Son article 10 liste les quelques activités qui peuvent être autorisées au sein d'un parc ; il n'inclut pas les projets hydroélectriques. Le texte dispose également :

« [...] Article 7.- Toute modification des limites d'un parc national ou de sa zone périphérique est obligatoirement précédée d'une étude d'impact environnemental [...] »

Article 8.- Tout déclassement d'un parc national doit être justifié par des impératifs d'intérêt national. Il donne lieu à une compensation territoriale préalable définie par la [loi] portant classement d'une zone d'étendue similaire représentative du même écosystème et du même niveau de diversité biologique.

Le déclassement ouvre également droit à une compensation financière au bénéfice des parcs nationaux, dans les conditions fixées par la loi portant déclassement. [...]

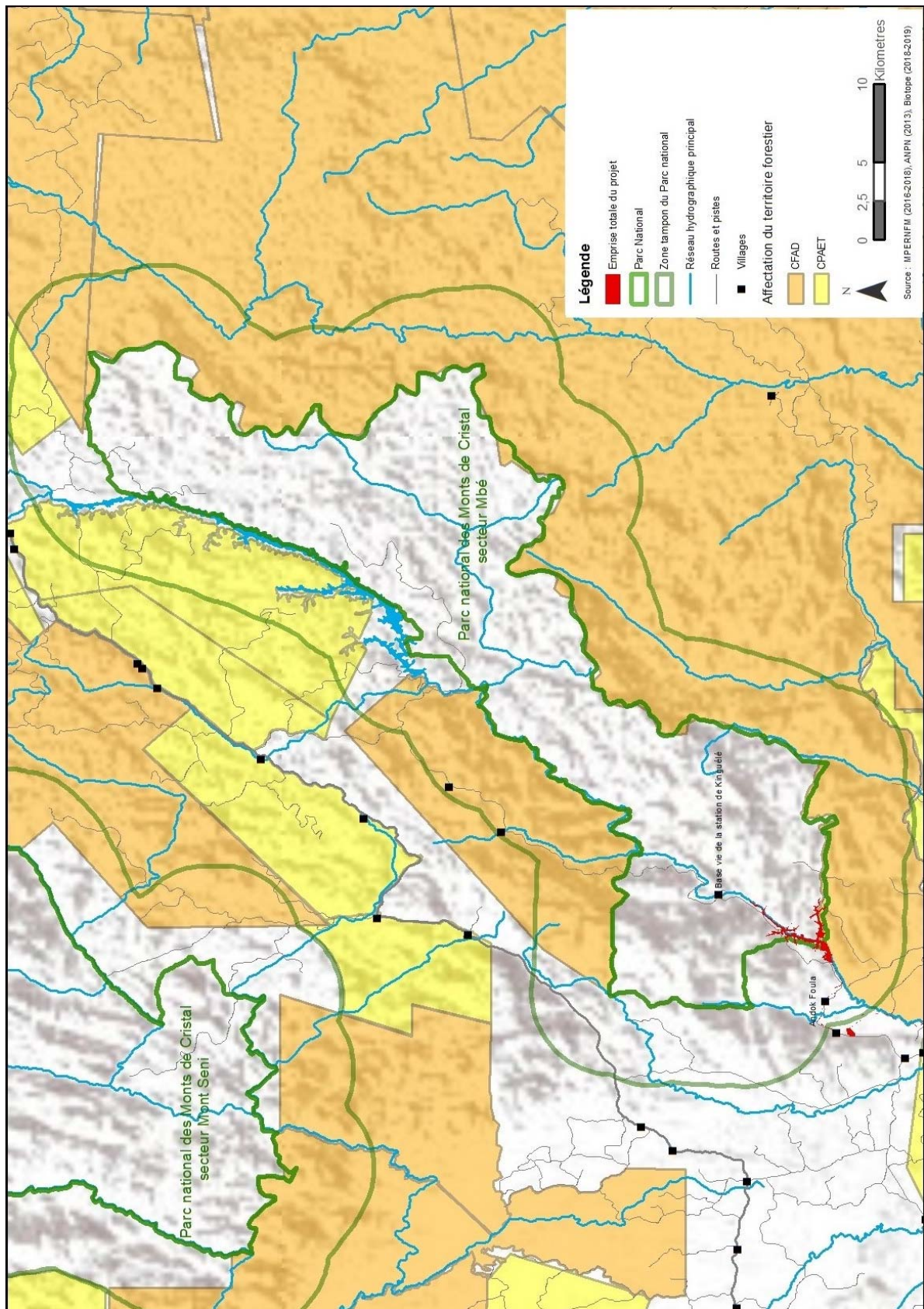
Article 14.- Dans la zone tampon, ne peuvent être autorisées que des activités anthropiques n'ayant pas d'impact négatif sur le parc. [...] »

L'emprise d'un projet au sein d'un parc national est susceptible d'entraîner, au titre du droit gabonais, une procédure de déclassement de cette portion du parc au regard de l'incompatibilité entre le projet et les activités autorisées au sein des parcs et de leurs zones tampons. Ce déclassement, s'il s'avère nécessaire, s'effectue par voie réglementaire ; il doit être assorti d'une compensation surfacique équivalente et d'une compensation financière auprès de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux.

Toutefois, en ce qui concerne le déclassement du parc, la réglementation reste muette en ce qui concerne les projets hydroélectriques, spécifiquement pour les surfaces noyées par la retenue. En effet, d'après les consultations réalisées, il apparaît que cette démarche n'a jamais été réalisée, il n'y a donc pas de retour d'expérience.

Suite aux discussions avec des représentants de l'ANPN et après analyse du juriste de l'ANPN, le projet ne nécessiterait pas le déclassement de la partie du Parc inondée par le projet. A l'échelle du PNMC, il existe déjà deux lacs artificiels à sa marge ou en son sein. De plus, le chantier, le barrage et toutes les installations techniques sont en dehors du PNMC bien que dans la zone tampon de celui-ci.

D'après l'ANPN, le projet de Kinguélé aval ne nécessiterait donc pas de procéder à un déclassement d'une partie du Parc. En revanche, il pourrait être nécessaire d'établir un bail emphytéotique pour l'usage des terrains éventuellement assorti le cas échéant d'une redevance pour occupation du territoire de l'Etat.



CFAD : Concession Forestière sous Aménagement Durable ; CPAET : Convention Provisoire d'Aménagement, d'Exploitation et de Transformation

FIG. 15. Parc national des Monts de Cristal _secteur Mbé et domaine forestier

4.2. DETERMINATION DES HABITATS NATURELS ET MODIFIES SUR L'AIRE D'ETUDE

4.2.1. Réseau hydrographique et habitats associés

Adapté de FERMON, avril 2018 (association AIMARA) disponible en Annexe 12 de l'EIES, et de STEVART et al., mai 2018 (Missouri Botanical Garden) disponible en Annexe 10 de l'EIES.

Le site de projet se situe sur la rivière Mbé, affluent du Komo.

Le bassin versant du fleuve Komo s'étend sur environ 14 000 km² entre le Gabon (92,9 % de la surface) et la Guinée Équatoriale (7,1 %). Sa longueur maximale est de 240 km. Les affluents majeurs du Komo sont la rivière Mpiri qui s'étend sur 110 km pour un bassin versant de 2880 km² environ et la rivière Mbé (ou Mbèi) ou qui s'étend sur 100 km pour un bassin versant de 1580 km² environ.

Le projet est situé à l'aval de la vallée de la rivière Mbé, au niveau des contreforts des Monts de Cristal. A l'amont de l'aire d'étude, cette rivière est déjà aménagée de deux ouvrages hydroélectriques (Tchimbélé et Kingulé existant).

Sur l'aire d'étude rapprochée, la rivière Mbé est une rivière large d'allure torrentielle, encaissée et constituée d'une succession de rapides alternant avec des zones de plats courants. Les berges sont abruptes et arborées. De gros rochers se trouvent dans le lit du fleuve alternant avec des zones de sédiments plus fins.

Dans le contexte de contreforts rocheux de Monts de Cristal et sous un climat tropical fortement humide, les précipitations se traduisent localement par une augmentation rapide et significative du niveau des eaux. Dans ce contexte particulier, les lâchers des barrages existant sur la Mbé ne modifient probablement pas significativement le régime hydraulique de la Mbé ; ils induisent cependant des montées rapides d'eau qui devient turbide.

L'hydromorphologie du cours d'eau sur l'aire d'étude reste par ailleurs largement naturelle.

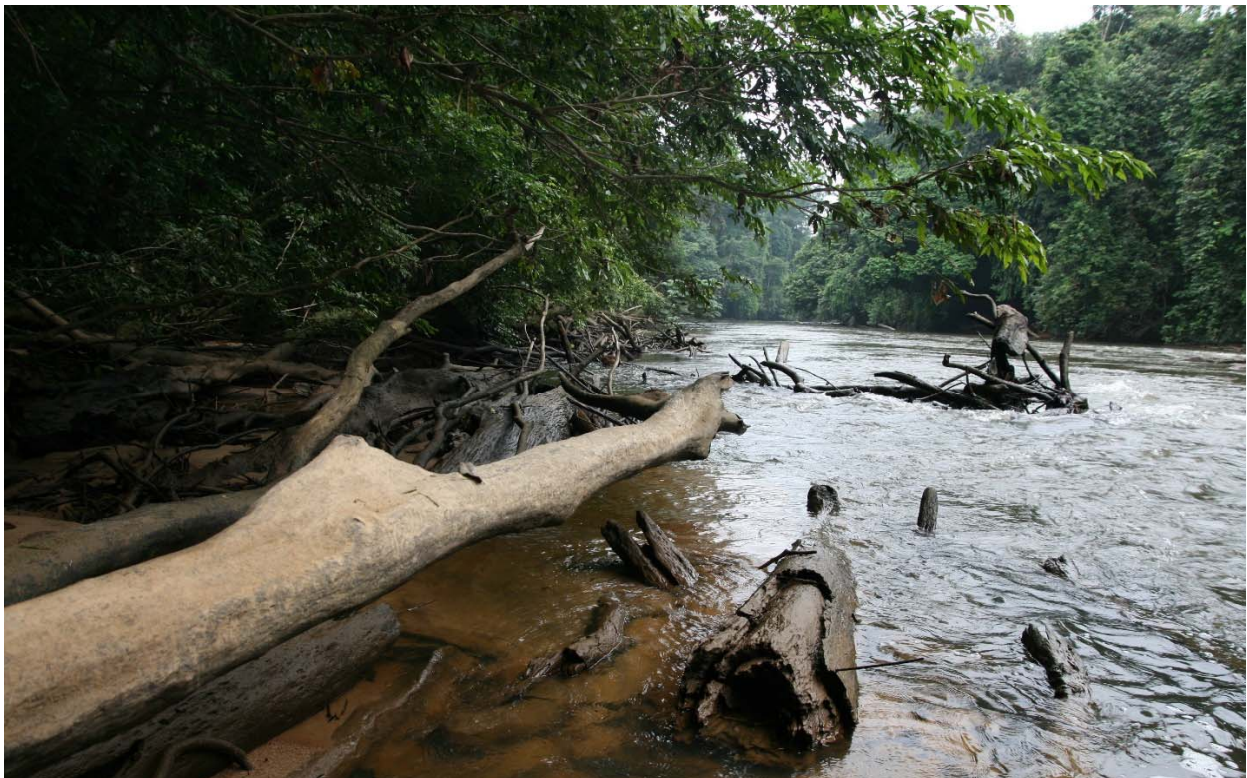


Photo. 3. Berges boisées et zone de plat courant en rive gauche de la Mbé



Photo. 4. Zone de rapides sur la Mbé (vue rive droite)

Les affluents de la Mbé sur l'aire d'étude sont de deux types :

- Les rivières de taille moyenne que sont la Biwane (affluent rive droite en amont de la zone d'étude, entre le réservoir et l'usine de Kinguéle existant), la Sobéa (ou Missoho, affluent rive droite au sein de l'aire d'étude du projet) et la Méba, affluent rive gauche de la partie aval de l'aire d'étude. Ce sont des rivières courantes d'eau claire avec des fonds sablo-graveleux, régulièrement jonchés de gros blocs rocheux. L'eau peut y monter rapidement et devenir chargée en matière en suspension après de fortes pluies.
- Les ruisseaux sous-forestiers qui s'écoulent dans la Mbé ou ses principaux affluents tout au long de ceux-ci. Le substrat y est également de type sableux ou graveleux avec des secteurs de blocs rocheux. L'écoulement des eaux est variable selon la pente : il présente parfois des chutes importantes.

On observe en marge de ce dense réseau hydrographique différents habitats aquatiques de type suintements en berges, trous d'eau, minces flaques d'eau... qui constituent autant d'habitats, parfois temporaires, pour la biodiversité liée au milieu aquatique.

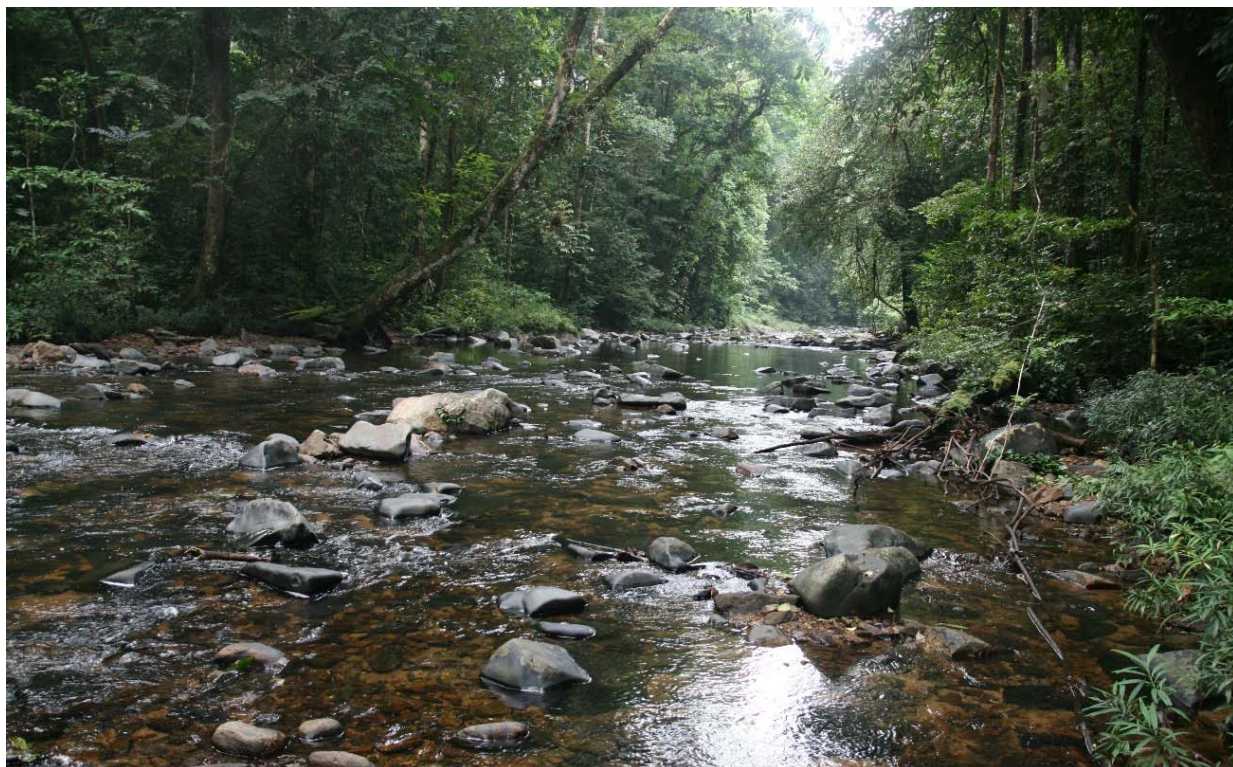


Photo. 5. Vue sur la Méba, principal affluent rive gauche sur l'aire d'étude

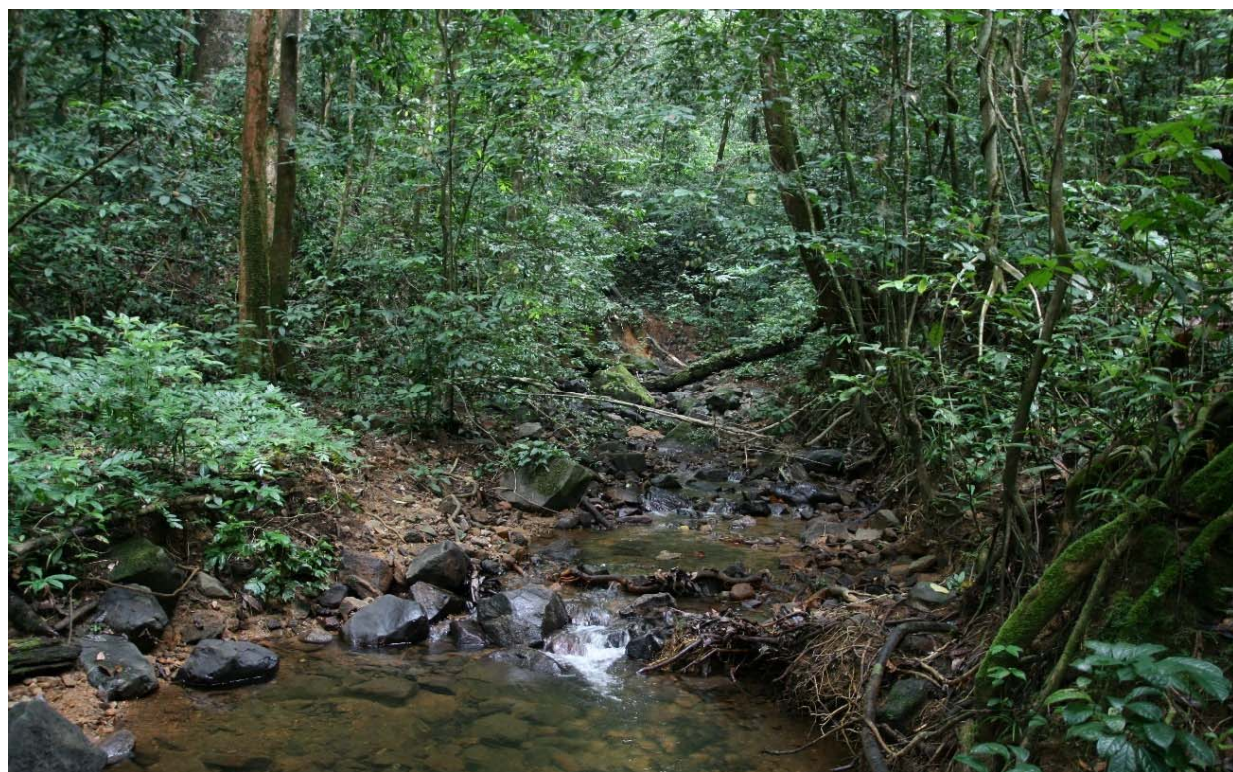


Photo. 6. Vue sur un ruisseau forestier en rive gauche de la Mbé

Une synthèse des végétations aquatiques et humides directement liées aux cours d'eau et à leurs abords immédiats aboutit à la typologie suivante (*Adapté de STEVART et al., mai 2018, Missouri Botanical Garden, voir Annexe 10 de l'EIES*) :

- Rapides et radiers à Podostémacées (rivières moyennes) ;
- Prairies inondables à *Anubias barteri* (rivières moyennes et ruisseaux) ;
- Une mosaïque dynamique de végétations des berges rocailleuses inondables (rivières moyennes à larges) ;
- Bas-fonds marécageux ripicoles à *Nelsonia smithii* (rivières moyennes à larges) ;
- Marécages à *Halopegia azurea* (en bordure de cours d'eau) ;

Cf. illustrations pages suivantes ; © Missouri Botanical Garden.

- Les forêts riveraines à forte humidité.

Cf. illustrations pages précédentes ; © Biotope.

Ces habitats aquatiques et immédiatement riverains sont constitués sont composés d'assemblages viables d'espèces végétales et/ou animales qui sont en grande partie indigènes et/ou dont les fonctions écologiques primaires et les compositions d'espèces n'ont pas fondamentalement été modifiées par l'activité humaine. Ces résultats sont confirmés dans les chapitres qui suivent sur la faune et la flore présentes.

Les habitats aquatiques et immédiatement riverains listés ci-dessus sont donc tous des habitats « naturels » au sens de la Norme de Performance n°6 de la SFI. Une synthèse des habitats menacés est développée de manière consolidée avec la flore à la section 4.5.



Les ellipses indiquent les stations de deux espèces différentes

Photo. 7. Rapides et radiers à Podostémacées des rivières moyennes sur la Méba



Photo. 8. Une Podostémacée du genre Ledermanniella



Photo. 9. Prairies inondables à Anubias barteri



Photo. 10. Berges rocailleuses inondables (faciès d'îlot herbacé)



Photo. 11. Berges rocailleuses inondables (faciès d'îlot arbustif)



Photo. 12. Berges rocailleuses inondables (faciès herbacé)



Photo. 13. Berges rocailleuses inondables (faciès ombragé sur blocs rocheux)



Photo. 14. Berges rocailleuses inondables (faciès arbustif)



Photo. 15. Marécage à Halopegia azurea



Photo. 16. Bas-fonds marécageux à *Nelsonia smithii*

4.2.2. Habitats terrestres

Les habitats forestiers de terre ferme caractéristiques de ce secteur de contreforts des Monts de Cristal sont :

- Forêts denses humides sur flancs de collines (ou sur fortes pentes) ;
- Forêts denses humides des crêtes et plateaux des Monts de Cristal.



Photo. 17. Forêts denses humides sur flancs de collines



Photo. 18. Forêts denses humides des crêtes et plateaux des Monts de Cristal

Ces habitats forestiers terrestres sont constitués d'assemblages viables d'espèces végétales et/ou animales qui sont en grande partie indigènes et/ou dont les fonctions écologiques primaires et les compositions d'espèces n'ont pas fondamentalement été modifiées par l'activité humaine. Ces résultats sont confirmés dans les chapitres qui suivent sur la faune et la flore présentes.

Les habitats terrestres listés ci-dessus sont donc considérés comme habitats « naturels » au sens de la Norme de Performance n°6 de la SFI.

Néanmoins la portion des habitats forestiers au sein de la zone d'emprise porte clairement des marques d'exploitation forestière ancienne. Ils correspondent ainsi à des boisements secondaires âgés au sein desquelles les dynamiques naturelles ont repris place.

Une synthèse des habitats menacés est développée de manière consolidée avec la flore à la section 4.5.

Des occupations et activités humaines ont artificialisé le sol avec :

- Les villages et leurs abords immédiats ;
- Quelques secteurs d'agriculture extensive ;
- Les (anciennes) carrières d'exploitation de granit ;
- Le large layon régulièrement défriché à l'aplomb de la ligne électrique à haute tension traversant l'aire d'étude et où se développe une végétation herbacée haute dominée notamment par les marantacées et les fougères.
- La piste d'accès à Kinguéle et Tchimbélé.

Sur ces espaces autrefois forestiers les activités humaines ont fortement modifié les fonctions écologiques primaires et la composition des espèces. Ils sont tous considérés comme « modifiés » au sens de la Norme de Performance n°6 de la SFI.

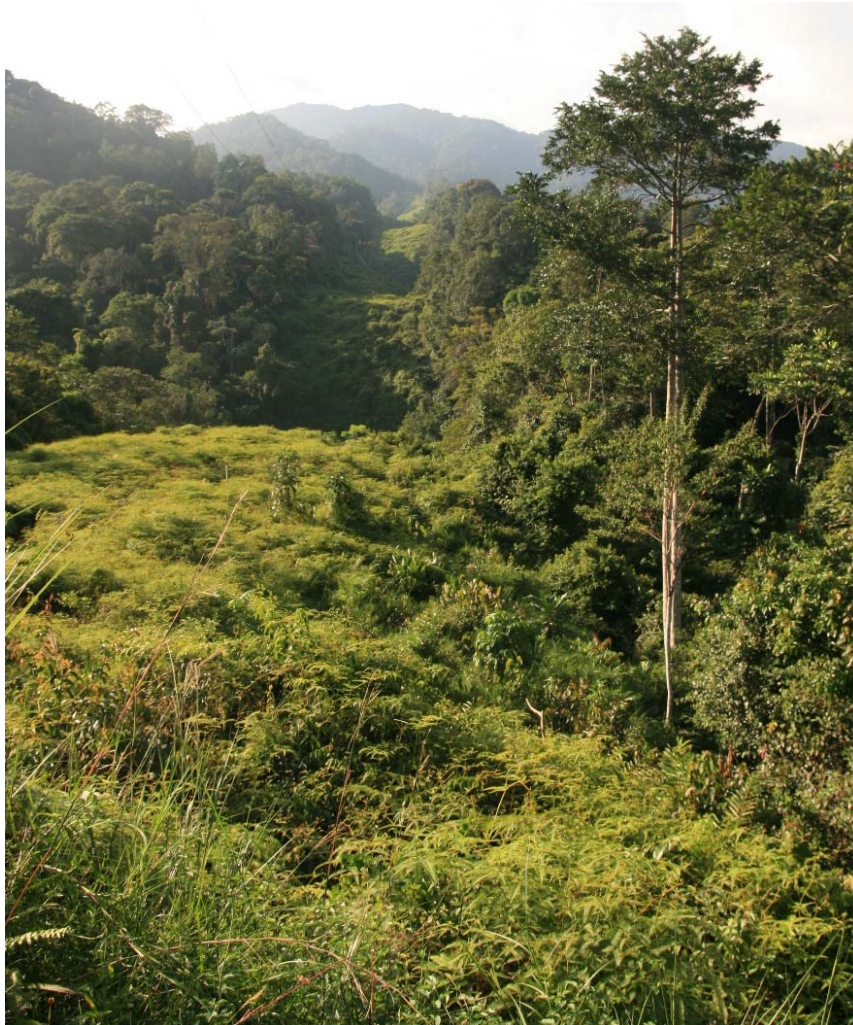


Photo. 19. Layon défriché de la ligne électrique à haute tension traversant l'aire d'étude

4.2.3. Cartographie des habitats et surfaces associées

La cartographie des habitats a été produite avec deux niveaux de précision :

- Une cartographie de l'occupation du sol représentée à l'échelle de l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée ;
- Une cartographie plus fine pour certains habitats (forêts, réseau hydrographique) disponible sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée, mais représentée dans ce rapport à une échelle plus serrée au niveau des emprises de l'ouvrage et de sa retenue.

Nota. : certains habitats trop fins ou trop ponctuels pour être identifiables sur les supports de cartographie ou représentables aux échelles de représentation des cartes ne pouvaient pas être cartographiés.

La cartographie plus fine des habitats naturels à l'échelle de l'aire d'étude a nécessité certaines approximations reprises dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 8 Modalités de représentation cartographique des habitats naturels

TYPE D'HABITATS	APPROXIMATIONS CARTOGRAPHIQUES OPERÉES
Habitats naturels aquatiques et riverains	
Rivière torrentielle large (Mbé)	Niveau maximum (valeur = 6) de complexité de branchement (dit rang de Strahler) sur l'aire d'étude, sur la base du LIDAR
Rivières de taille moyenne (Biwane, Sobéa/Missoho et Méba)	Niveaux moyens (valeurs = 4 et 5) de complexité de branchement (dit rang de Strahler) sur l'aire d'étude, sur la base du LIDAR
Ruisseaux sous-forestiers	Niveaux minimums (valeurs = 1, 2 et 3) de complexité de branchement (dit rang de Strahler) sur l'aire d'étude, sur la base du LIDAR
Autres habitats aquatiques en marge du réseau hydrographique (suintements en berges, trous d'eau, minces flaques d'eau... parfois temporaires)	Habitat non cartographiable, considéré comme intégré dans les linéaires aquatiques ou les surfaces d'habitats riverains
Rapides et radiers à Podostémacées (rivières moyennes)	Habitat ponctuel (quelques dizaines de m ²), cartographié pour les stations connues Habitat potentiel au niveau des rivières de taille moyenne (cf. ci-dessus)
Prairies inondables à <i>Anubias barteri</i> (rivières moyennes et ruisseaux)	Habitat ponctuel régulièrement distribué au sein des rivières moyennes et ruisseaux (cf. ci-dessus) Non cartographié
Mosaïque d'habitats des berges rocailleuses inondables	Habitat ponctuel régulièrement distribué au sein des rivières moyennes à larges (cf. ci-dessus) Non cartographié
Bas-fonds marécageux à <i>Nelsonia smithii</i>	Habitats ponctuels régulièrement distribués en marge des rivières moyennes à larges (cf. ci-dessus) Non cartographié
Marécages à <i>Halopegia azurea</i>	
Forêts riveraines	Habitat linéaire distribué le long des rivières moyennes sur une bande moyenne estimée entre 3 et 5 mètres Habitat linéaire distribué le long de la Mbé sur une bande moyenne estimée entre 5 et 10 mètres Non cartographié
Habitats naturels terrestres	
Forêts denses humides sur flancs de collines	Habitat modélisé sur la base des pentes issues du LIDAR. Seuil à 50% de pente (angle supérieur ou égal à 45°)
Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal	Habitat modélisé sur la base des pentes issues du LIDAR. Seuil à 50% de pente (angle inférieur à 45°)

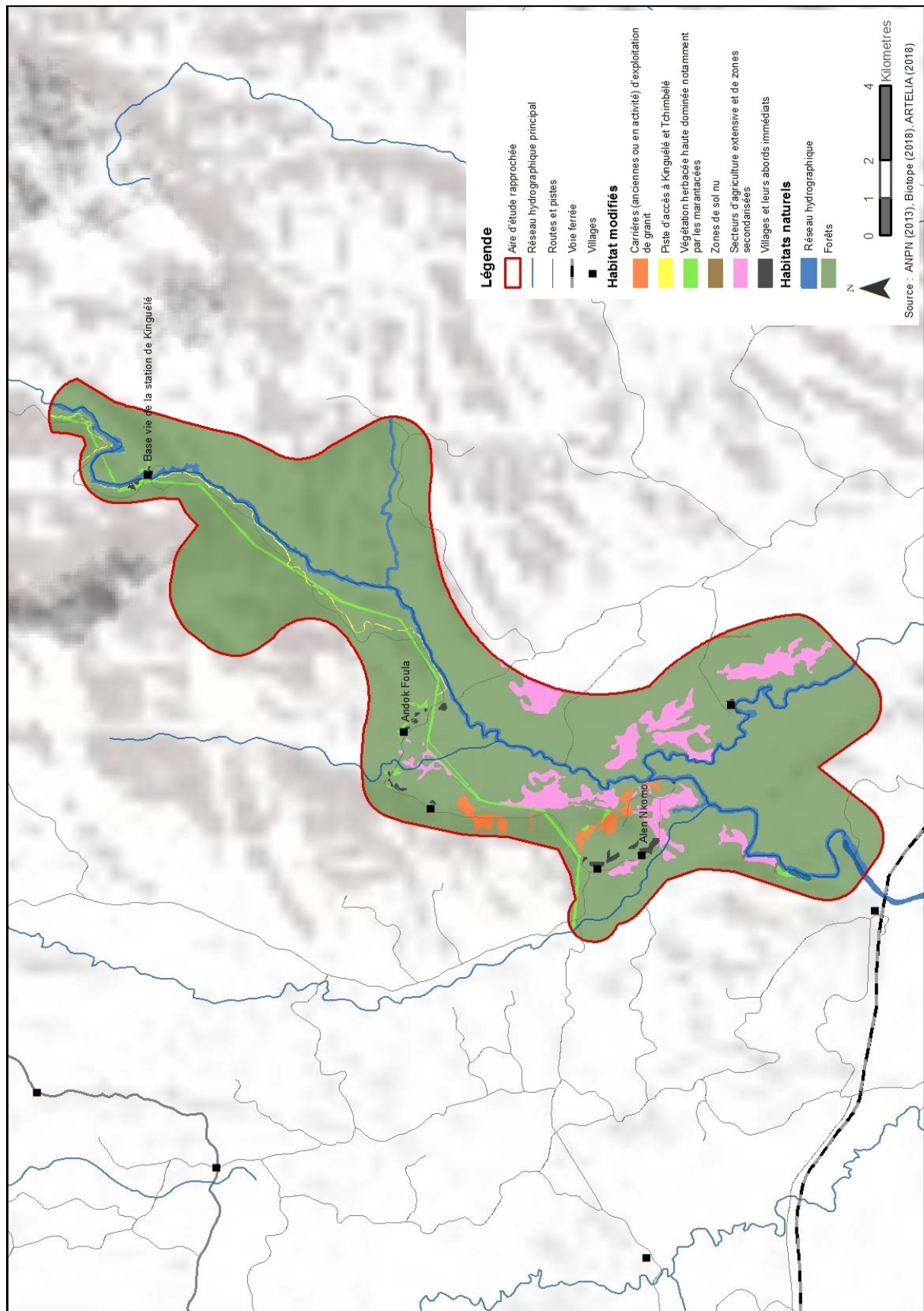


Fig. 16. Carte des habitats sur l'aire d'étude rapprochée

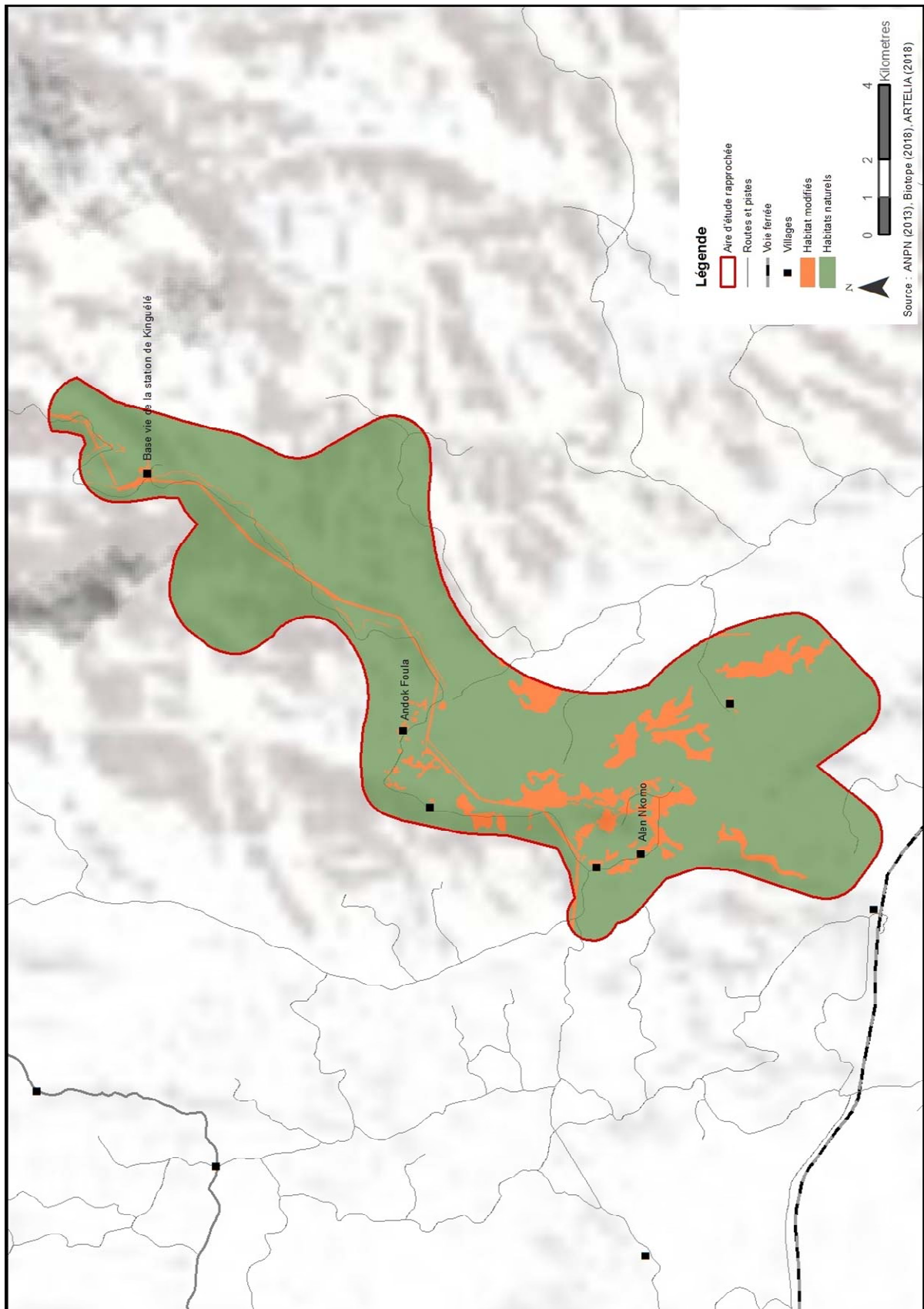


Fig. 17. Carte simplifiée des habitats naturels et modifiés sur l'aire d'étude rapprochée

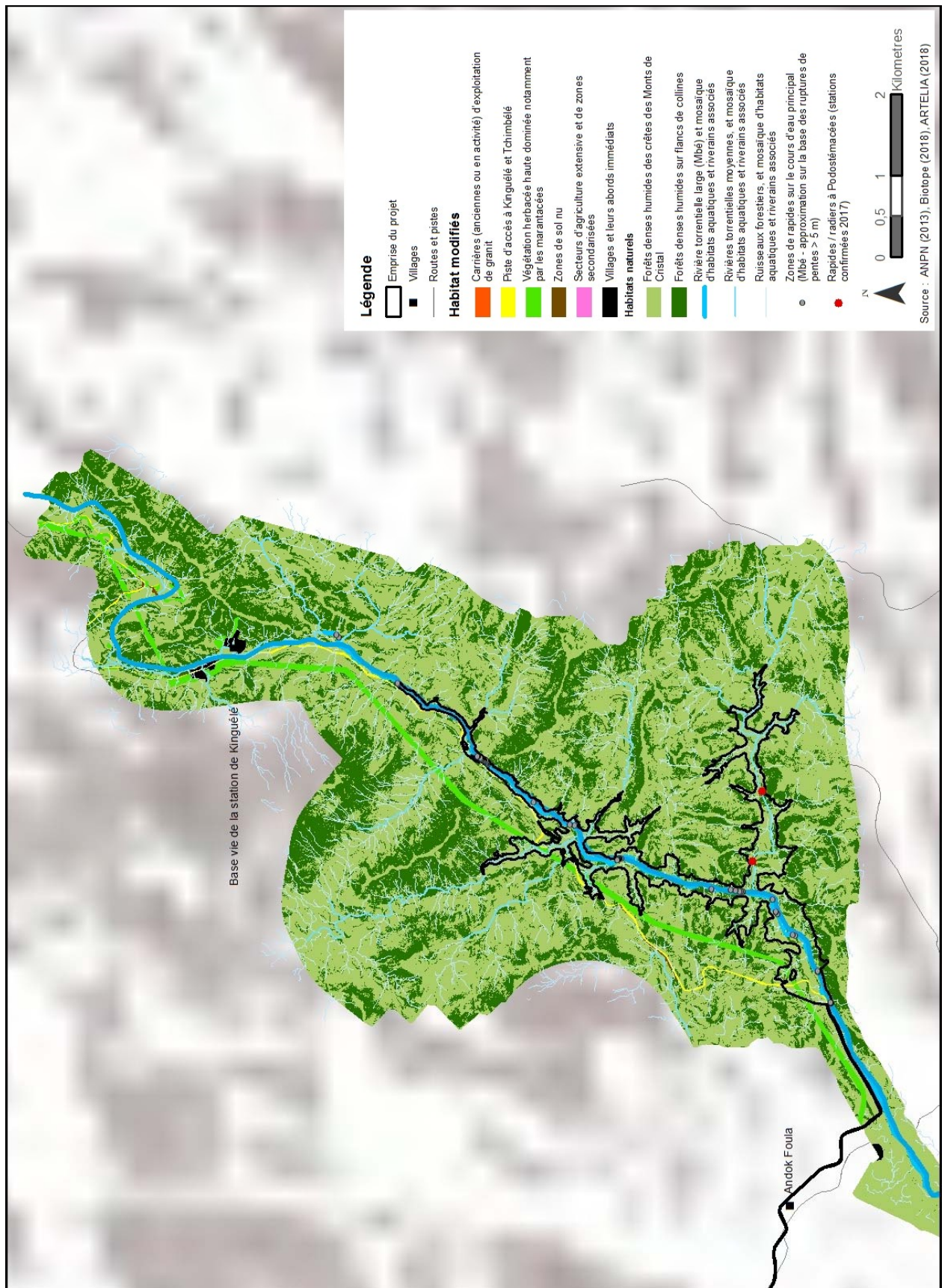


Fig. 18. Carte plus précise au niveau des emprises des habitats sur l'aire d'étude rapprochée

Les tableaux ci-dessous présentent les valeurs chiffrées (linéaire ou surface) sur l'aire d'étude rapprochée par type d'occupation du sol ou type d'habitat.

L'aire d'étude rapprochée complète couvre une surface de 12 195 ha.

Tabl. 9 Surfaces sur l'aire d'étude rapprochée par types d'occupation du sol

TYPE D'HABITATS	SURFACE SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE % DE LA SURFACE DE L'AIRE D'ETUDE
Habitats modifiés	
Villages et leurs abords immédiats	51 ha, soit 0,4%
Secteurs d'agriculture extensive	707 ha, soit 6%
Les (anciennes) carrières d'exploitation de granit	111 ha, soit 1% de la surface de l'aire d'étude rapprochée
Layon régulièrement défriché à l'aplomb de la ligne électrique à haute tension traversant l'aire d'étude et où se développe une végétation herbacée haute dominée notamment par les marantacées et les fougères.	187 ha, soit 2%
Piste d'accès à Kinguélé et Tchimbélé et surfaces de sol nu	47 ha, soit 0,4%
Habitats naturels aquatiques et riverains	
Zone en eau	221 ha, soit 2%
Forêts	10 876 ha, soit 89%

L'aire d'étude rapprochée est couverte à 90% par des habitats naturels (forêts et cours d'eau) et 10% par des habitats modifiés, liés à l'activité humaine.

Il est estimé une proportion surfacique de chaque sous type (forêts sur pentes et forêts de plateaux) à environ 50% chacune.

Il est estimé une proportion linéaire de chaque type de cours d'eau sur l'aire d'étude à 5% de rivière large (Mbé), 10% de rivières moyennes (type Méba) et 85% de ruisseaux forestiers.

Nota. : une synthèse des habitats menacés est disponible au § 4.3, section flore.

4.3. IDENTIFICATION DES ESPECES NECESSITANT UNE ATTENTION PARTICULIERE

4.3.1. Introduction

Cette section vise d'une part à établir un bilan des connaissances disponibles (bibliographie et webographie) et acquises dans le cadre de la présente étude sur la biodiversité présente ou potentielle sur l'aire d'étude rapprochée.

L'analyse qui est proposée se fait en regard des critères 1 à 3 de la Norme de Performance n°6 et détermine les espèces susceptibles de déclencher un habitat critique, et nécessitant à ce titre une attention particulière. Ce sont :

- Les espèces en danger critique d'extinction (CR) et/ou en danger d'extinction (EN) au sens de la liste rouge mondiale, régionale (Afrique centrale) de l'UICN ;
- Les espèces endémiques du Gabon et/ou à distribution limitée ;
- Les espèces migratoires ou grégaires se regroupant sur l'aire d'étude en concentrations importantes sur le plan international.

Pour les habitats (végétations), une estimation de leur rareté à l'échelle du Gabon a été intégrée (BIDAULT / Missouri Botanical Garden, 2018).

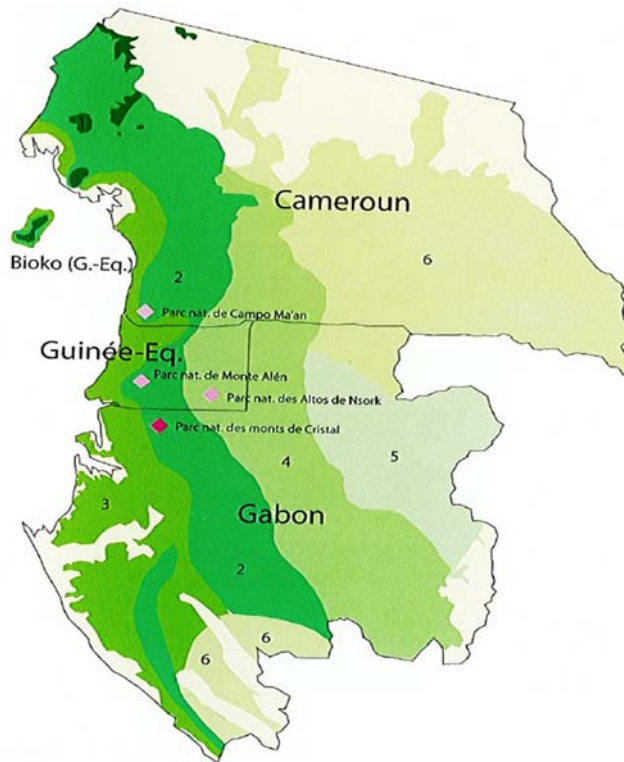
4.3.2. Flore sur l'aire d'étude

4.3.2.1. CONTEXTE FLORISTIQUE DES MONTS DE CRISTAL

Les forêts gabonaises font partie de l'ensemble dit des forêts guinéo-congolaises et plus particulièrement du massif de Basse-Guinée qui s'étend du sud-est du Nigeria à l'estuaire du fleuve Congo au Sud, et à la frontière Gabon-Congo à l'Est. Cet ensemble forestier a été plusieurs fois isolé sur le plan climatique à l'échelle des temps géologiques. Ceci explique au moins pour partie pourquoi la distribution de nombreuses espèces végétales est cantonnée à la Basse-Guinée. Si la majeure partie de la flore forestière du Gabon est ainsi typiquement guinéo-congolaise, près de 20% des espèces sont endémiques de Basse-Guinée et 6% endémiques du pays (adapté de VANDE WEGHE *et al.*, 2016b).

A l'intérieur même du Gabon, on observe également une gradation floristique allant de la côte vers l'intérieur. Tout au long de cette côte, on trouve les forêts dites atlantiques qui se partagent en deux bandes : les forêts côtières du bassin sédimentaire côtier et les forêts d'altitude qui bordent ce bassin à l'est, auxquelles appartiennent les forêts des Monts de Cristal, dans le piedmont desquels est prévue l'implantation du projet.

Sur le plan botanique, le Parc National des Monts de Cristal abrite les forêts denses humides les plus riches d'Afrique avec notamment un grand nombre d'espèces endémiques des régions montagneuses de Basse-Guinée (SUNDERLAND *et al.*, 2004 in VANDE WEGHE *et al.*, 2016).



Distribution schématique des principales formations forestières de terre ferme (d'après Doumenge, 1998 in Vande Weghe, 2008)

(1) Forêts montagnardes et sub-montagnardes ; (2) Forêts atlantique des reliefs ; (3) Forêt atlantique côtière ; (4) Forêt congolaise occidentale avec influence atlantique ; (5) Forêt congolaise occidentale ; (6) Forêt congolaise à tendance semi-décidue

Fig. 19. Les forêts de Basse-Guinée

4.3.2.2. PRINCIPAUX RESULTATS DE L'EXPERTISE BOTANIQUE

Synthèse d'après STEVART et al., 2018 et BIDAULT et al., 2020 ; voir annexes 1A et 1B

Mise à jour 30/04/2020.

A ce stade, l'expertise relative à la flore a été effectuée en trois phases :

- Une première phase documentaire d'analyse des données existantes (*desktop analysis*) ;
- Une phase de terrain, en plusieurs missions (juin, juillet et octobre 2017) ;
- Une seconde phase documentaire (2020), en préparation à des investigations complémentaires courant 2020 et 2021.

La phase préliminaire a consisté en l'analyse de près de 14 500 données pour près de 3 000 taxons différents. Les phases de terrain ont ensuite apporté plus de 307 collections botaniques supplémentaires.

Une synthèse de ces travaux conclut à la présence de 33 espèces menacées ou potentiellement menacées sur l'aire d'étude rapprochée.

Parmi elles on recense :

- Une espèce « en danger critique d'extinction » (CR, statut consolidé 2018) ;
- 9 espèces « en danger d'extinction » (EN, statut consolidé 2018) ;
- 23 espèces « vulnérables » (VU ou VU? selon la méthodologie de référence du Missouri Botanical Garden).

Ces chiffres rappellent la grande richesse floristique des Monts de Cristal, dans un contexte de faible connaissance générale sur la flore et d'un temps d'investigation cumulé d'une quinzaine de jours en deux saisons.

Dans ce cadre, une approche par type d'habitat (végétation) est retenue. En termes de conservation et au regard de la faible connaissance générale de la flore du Gabon, cette approche s'écarte d'une vision exclusivement centrée sur les espèces et s'intéresse plutôt au cortège végétal qu'elles constituent, lui-même représentatif des conditions écologiques du milieu. Les espèces les plus menacées (EN ou CR), ciblées par la démarche NP6, doivent ainsi être considérées comme des espèces représentatives et « parapluies » pour la conservation du type de milieu dans lequel elles se développent.

Cette approche guidera les actions à entreprendre en faveur de la conservation de la flore dans le cadre du projet.

Le tableau page suivante (Tabl. 10 annule et remplace le tableau n°28 de l'EIES (cf. § 5.2.5.2.2 de l'EIES). Il synthétise les résultats par type d'habitats (végétations) et indique les espèces menacées (EN, CR et désormais VU) recensées sur la zone, en distinguant celles mentionnées par la bibliographie de celles collectées sur l'aire d'étude dans le cadre de ce travail.

En conclusion de ce tableau, il ressort que :

10 espèces végétales recensées sur l'aire d'étude rapprochée sont susceptibles de déclencher un habitat critique au titre de leur statut de menace (espèces EN et CR, critère NP6 n°1) :

- Huit d'entre elles (une CR et sept EN) ont fait l'objet d'une collecte dans le cadre de cette étude et voient leur présence confirmée ;
- Une première espèce issue d'une donnée historique sur l'aire d'étude - *Campylospermum klainei*, (EN) n'a pas été retrouvée dans le cadre de cette étude ; sa présence à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée ou plus largement du piedmont des Monts de Cristal reste cependant tout à fait possible ;
- Une seconde espèce issue d'une collecte historique mais dont la station est aujourd'hui considérée comme disparue : *Ledermanniella letestui* (EN), vraisemblablement détruite lors de la création du barrage existant de Kinguéle (cf. STEVART *et al.*, 2018, p. 74). Sa présence à l'échelle de la vallée de la Mbé reste néanmoins plausible.

Le cas particulier des Podostémacées

Cinq espèces de flore aquatique de la famille des Podostémacées ont été recensées sur l'aire d'étude en phase documentaire.

Trois d'entre elles ont été confirmées sur l'aire d'étude en phase de terrain :

- *Ledermanniella sanagaensis* (statut officiel : CR, évaluation datant de 2007 et nécessitant une mise à jour ; statut révisé MBG, 2018 : EN. Cf. annexe 1A) ;
- *L. linearifolia* (statut officiel : EN, évaluation datant de 2007 et nécessitant une mise à jour ; statut révisé MBG, 2020 : VU. Cf. annexe 1B) ;
- *L. bifurcata* (VU).

Une espèce est mentionnée par la bibliographie mais est considérée comme absente, probablement détruite historiquement dans le cadre de la construction du barrage existant de Kinguéle : *L. letestui* (EN).

Une dernière espèce est mentionnée par la bibliographie mais n'a pas été retrouvée lors des investigations de terrain : *Inversodicraea cristata* (VU).

Les Podostémacées sont une famille de plantes aquatiques fortement diversifiée en Afrique centrale et qui demeure largement méconnue, notamment au Gabon. Elles se développent sur les rochers des rapides et sont particulièrement sensibles aux modifications de leur milieu.

Leur taxonomie - qui conditionne l'évaluation de leurs statuts réels de menace - demeure un champ complet de recherche scientifique. Cette famille fait l'objet d'un niveau d'investigations sans précédent ces dernières années, notamment dans le cadre du développement de l'hydroélectricité. L'une des hypothèses émergentes en termes de taxonomie serait l'existence de « groupes d'espèces » avec en leur sein des « formes » variables pouvant notamment dépendre des conditions du milieu. Des analyses phylogénétiques demeurent nécessaires pour valider ou non cette hypothèse (Tariq STEVART, Missouri Botanical Garden, comm. pers. 2020).

Le cas particulier de *Phyllobotryon sp. nov.*

Une espèce possiblement nouvelle du genre *Phyllobotryon* a été identifiée sur l'aire d'étude dont elle serait endémique ; son statut provisoire de menace a été identifié comme « En danger critique d'extinction » (CR).

Toutefois, suite à un approfondissement des études documentaires mené fin 2019 (Missouri Botanical Garden, 2020), il ressort que cette espèce pourrait n'être qu'une variation phénotypique extrême de *Phyllobotryon spathulatum*, considérée par certains auteurs comme la seule espèce valide du genre au Gabon et au Cameroun, et non menacée.

Tabl. 10 Habitats abritant des espèces nécessitant une attention particulière et pouvant déclencher un habitat critique

HABITAT	HABITAT MENACE	ESPECES MENACEES (EN ou CR)	AUTRES ESPECES (POTENTIELLEMENT) MENACEES (VU ou VU ?)
Rapides à Podostemacées	Habitat rare dans toute l'Afrique tropicale (et très concerné par les projets hydroélectriques)	<p>Espèces confirmées sur l'aire d'étude rapprochée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Ledermanniella sanagaensis</i> (statut officiel : CR, évaluation datant de 2007 et nécessitant une mise à jour ; statut révisé 2018 : EN) ; <p>Espèce mentionnée par la bibliographie, non confirmée sur le terrain et considérée comme absente (historiquement détruite) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>L. letestui</i> (EN). 	<p>Espèce confirmée sur l'aire d'étude rapprochée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>L. linearifolia</i> (statut officiel : EN, évaluation datant de 2007 et nécessitant une mise à jour ; statut révisé 2020 : VU) ; <i>L. bifurcata</i> (VU). <p>Espèce mentionnée par la bibliographie mais non confirmée sur le terrain :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Inversodicraea cristata</i> (VU)
Prairies inondables à <i>Anubias barteri</i>	Non : largement présent dans les Monts de Cristal	(Aucune espèce EN ou CR)	<p>Espèces mentionnées par la bibliographie mais non confirmées sur le terrain :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Triplophyllum dimidiatum</i> (VU ?).
Berges rocailleuses inondables	Non : largement présent dans les Monts de Cristal	(Aucune espèce EN ou CR)	<p>Espèce confirmée sur l'aire d'étude rapprochée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Chlorophytum petrophilum</i> (VU ?). <p>Espèces mentionnées par la bibliographie mais non confirmées sur le terrain :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Cyperus cataractarum</i> (VU ?) ; <i>Lastreopsis davalliaeformis</i> (VU ?) ; <i>Triplophyllum dimidiatum</i> (VU ?).

HABITAT	HABITAT MENACE	ESPECES MENACEES (EN OU CR)	AUTRES ESPECES (POTENTIELLEMENT) MENACEES (VU OU VU ?)
Bas-fonds marécageux à <i>Nelsonia smithii</i>	Oui : assez rare et menacé à l'échelle du Gabon	Espèces confirmées sur l'aire d'étude rapprochée : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Phyllobotryon sp. nov.</i> (si l'espèce est confirmée : statut CR) ; • <i>Thaumatococcus flavus</i> (EN) ; • <i>Veyretella hetaerioides</i> (EN). 	Espèce confirmée sur l'aire d'étude rapprochée : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tridactyle minutifolia</i> (VU) ; • <i>Costus maboumiensis</i> (VU) ; • <i>Amphiblemma soyauxii</i> (VU ?) ; Espèce mentionnée par la bibliographie mais non confirmée sur le terrain : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mapania secans</i> (VU ?).
Marécage à <i>Halopegia azurea</i>	Non : largement présent dans les Monts de Cristal	(Aucune espèce EN ou CR)	Espèce confirmée sur l'aire d'étude rapprochée : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Costus maboumiensis</i> (VU).
Forêts sur crêtes des Monts de Cristal	Non : type forestier fréquent dans les contreforts des Monts de Cristal et localement bien préservé	Espèce confirmée sur l'aire d'étude rapprochée : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sirdavidia solananna</i> (EN) 	Espèce confirmée sur l'aire d'étude rapprochée : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Isomacrolobium hallei</i> (VU).
Forêts sur flancs de collines	Non : type forestier fréquent dans les contreforts des Monts de Cristal et localement bien préservé	Espèce confirmée sur l'aire d'étude rapprochée : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Palisota cristalensis</i>. (EN). Espèce mentionnée par la bibliographie mais non confirmée sur le terrain : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Campylospermum klainei</i> (EN) 	Espèce confirmée sur l'aire d'étude rapprochée : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Isomacrolobium hallei</i> (VU) ; • <i>Polystachya batkoi</i> (VU ?) Espèce mentionnée par la bibliographie mais non confirmée sur le terrain : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Begonia erectotricha</i> (VU) ; • <i>Rhaphiostylis fusca</i> (VU) ; • <i>Amphiblemma setosum</i> (VU ?) ; • <i>Begonia heterochroma</i> (VU ?) ; • <i>Culcasia rotundifolia</i> (VU ?) ; • <i>Mapania secans</i> (VU ?) ; • <i>Neolemonniera batesii</i> (VU ?) ; • <i>Pavetta stemonogyne</i> (VU ?).

HABITAT	HABITAT MENACE	ESPECES MENACEES (EN OU CR)	AUTRES ESPECES (POTENTIELLEMENT) MENACEES (VU OU VU ?)
Forêts riveraines	Oui : assez rare, et menacé indirectement par l'exploitation forestière, de manière générale au Gabon	<p>Espèces confirmées sur l'aire d'étude rapprochée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Phyllobotryon sp. nov.</i> (CR) ; • <i>Palisota cristalensis.</i> (EN) ; • <i>Pauridiantha longistipula</i> (EN). 	<p>Espèces confirmées sur l'aire d'étude rapprochée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Salacia diplasia</i> (VU) ; • <i>Tridactyle minutifolia</i> (VU) ; • <i>Chlorophytum petrophilum</i> (VU ?). <p>Espèces mentionnées par la bibliographie mais non confirmées sur le terrain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Begonia erectotricha</i> (VU) ; • <i>Anthocleista laxiflora</i> (VU) ; • <i>Impatiens pseudomacroptera</i> (VU ?) ; • <i>Mapania secans</i> (VU ?) ; • <i>Neolemonniera batesii</i> (VU ?) ; • <i>Rutidea ferruginea</i> (VU ?).

Ce tableau s'appuie sur les tableaux n°9 et 13 de STEVART et al. / MBG, 2018, et sa mise à jour STEVART et al. / MBG, 2019.

4.3.3. Faune aquatique (hors poissons)

4.3.3.1. GROUPES ETUDIÉS ET METHODOLOGIE APPLIQUÉE (SYNTHÈSE)

L'étude des invertébrés évoluant sur le fond des cours d'eau (macroinvertébrés benthiques) s'est appuyée sur une analyse de la base de données en ligne de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, version 2017-3). Ces résultats sont notamment issus des travaux menés dans le cadre du rapport sur la biodiversité des eaux douces d'Afrique centrale (BROOKS *et al.*, 2011). Elle a porté sur certains mollusques (bivalves et gastéropodes) et certains crustacés (crabes et crevettes d'eau douce).

L'étude des libellules et demoiselles (odonates), insectes volants dont les larves sont aquatiques, s'est appuyée sur les mêmes travaux que précédemment (UICN, version 2017-3 ; BROOKS *et al.*, 2011) ainsi que sur une publication récente relative aux Monts de Cristal (MEZIERE & LEKOGO ENDJOGO, 2014). Des observations complémentaires réalisées par BIOTOPE (décembre 2017) sont venues compléter l'expertise.

Les Reptiles aquatiques ont fait l'objet d'une analyse bibliographique sur la base des informations UICN (2017-3), de l'ouvrage de référence sur les Reptiles du Gabon (PAUWELS & VANDE WEGHE, 2008) et de la checklist actualisée du Parc National des Monts de Cristal (PAUWELS in VANDE WEGHE *et al.*, 2016).

4.3.3.2. PRINCIPAUX RESULTATS

Invertébrés du fond des cours d'eau (macroinvertébrés benthiques)

Cf. annexe 2.

Un total de 19 espèces de mollusques, 7 espèces de crevettes et 1 espèce de crabe d'eau douce ont été recensées comme potentielles dans les cours d'eau de l'aire d'étude rapprochée et dans un rayon périphérique d'une trentaine de kilomètres.

Aucune d'entre elle n'est menacée ou à distribution restreinte.

En l'état actuel des connaissances mobilisables, les invertébrés du fond des cours d'eau ne sont pas susceptibles de déclencher un habitat critique.

Libellules et demoiselles (odonates)

Cf. annexe 3.

Un total de 116 espèces sont présentes ou potentielles sur l'aire d'étude selon la bibliographie (UICN, version 2017-3 ; BROOKS *et al.*, 2011). 59 d'entre elles ont été observées à proximité immédiate de l'aire d'étude en 2014, sur la route reliant la station de Kinguéle au barrage de Tchimbélé (MEZIERE & LEKOGO ENDJOGO, 2014). 17 ont été confirmées et 4 nouvelles espèces ont été observées en décembre 2017 par BIOTOPE.

Le peuplement observé est constitué d'espèces largement distribuées en Afrique centrale voire sub-saharienne. Signalons toutefois 9 espèces d'affinités sub-montagnardes qui marquent la situation de piedmont de l'aire d'étude et de 2 espèces « vulnérables » (VU) à l'échelle globale (*Copera rufipes*, d'affinités forestières) ou de l'Afrique centrale (*Allocnemis contraria*, d'affinités sub-montagnardes). Ces deux dernières espèces ne présentent toutefois pas des concentrations importantes localement.

En l'état actuel des connaissances, les libellules et demoiselles ne sont pas susceptibles de déclencher un habitat critique.

Reptiles aquatiques

Cf. annexe 7.

Un total de 3 espèces de Reptiles aquatiques sont potentiellement présentes sur l'aire d'étude.

Parmi elles, figure le Crocodile à long museau (ou Faux-Gavial, *Mecistops cataphractus*) évalué comme CR (en danger critique d'extinction) sur la liste rouge mondiale. Cette espèce a toutefois fait l'objet d'une révision taxonomique récente qui montre que les populations de Crocodile à long museau d'Afrique centrale appartiennent à une espèce distincte, *Mecistops leptorhynchus* (Shirley *et al.* 2014 ; Shirley *et al.* 2018), non encore évaluée sur la liste rouge mondiale.

Sa présence n'est pas relevée par la bibliographie récente sur l'aire d'étude et n'a pas été révélée par un prélèvement expérimental d'ADN environnemental réalisé lors de la mission de terrain de décembre 2017 (prélèvement qui s'est avéré non efficace pour les reptiles).

L'espèce a toutefois été signalée par le témoignage d'une capture accidentelle par des pêcheurs au droit de la station hydroélectrique de Kinguéle (ANDZE EFFAYONG, éco-garde, comm. pers., 2017) et des villageois d'Andock Foula. La forte probabilité de présence de cette espèce dans les Monts de Cristal et sur l'aire d'étude a ensuite été confirmée par le spécialiste mondial et assesseur UICN de l'espèce (SHIRLEY, comm. pers., 2017). Sa présence effective reste à démontrer.

Une présentation de cette espèce est disponible en Annexe 18 de l'EIES.



© V. Prié / Biotope

Fig. 20. Le Crocodile à long museau ou Faux-Gavial, espèce menacée (CR)

4.3.4. Poissons

Synthèse d'après Yves FERMON / AIMARA, 2018. Cf. annexe 5.

Mise à jour 24/07/2020.

L'étude des poissons s'est appuyée sur une analyse de la bibliographie et des données disponibles (notamment FERMON, 2013) et surtout sur deux campagnes de terrain (septembre-octobre 2017 et janvier-février 2018) visant à caractériser le peuplement en poissons présent sur l'aire d'étude rapprochée.

Les résultats indiquent :

- Un total de 152 espèces sont désormais connues du bassin versant du fleuve Komo suite à l'analyse des données bibliographiques (principalement FERMON, 2013) et aux deux missions d'inventaire réalisées dans le cadre de ce projet.
- 62 d'entre elles ont été observées au cours de ces missions dans le réseau hydrographique de l'aire d'étude rapprochée (bassin versant de la Mbé, affluent du Komo).
- Près de la moitié des espèces recensées sur le bassin du Komo (73) ont un intérêt commercial connu ; 22 ont été récoltées dans la Mbé ;
- Le peuplement en aval de la zone du barrage correspond à une zone écologique clairement différenciée, sous influence marine, logiquement fréquentée par les espèces de bas cours, d'eaux saumâtres et certaines espèces marines parmi les guildes identifiées par CUTLER et al. (2020 ; ex. : *Caranx hippos*, *Eleotris vittata*, *E. daganensis*, *Polydactylus quadrifilis*...).
- Peu d'espèces rencontrées sont connues pour être migratrices mais les connaissances dans ce domaine restent très lacunaires. Deux espèces connues des bas cours et considérées comme migratrices sont présentes en amont du barrage existant de Kinguéle : *Chrysichthys nigrodigitatus* (famille des Claroteidés) et *Awaous lateristriga* (Gobiidés). Elles sont largement répandues et ne présentent pas localement des niveaux de concentration de nature à déclencher l'habitat critique.
- Trois espèces menacées (EN = en danger d'extinction) sont connues du bassin du Komo, mais aucune d'entre elles n'a été observée sur l'aire d'étude.
- Neuf espèces endémiques du Gabon sont signalées dans la bibliographie à l'échelle du vaste bassin du Komo ; cinq d'entre elles ont été trouvées sur l'aire d'étude :
 - *Brachypetersius gabonensis* (famille des Alestidés ; statut UICN : LC = préoccupation mineure ; 28 stations connues en incluant l'aire d'étude), assez fréquent sur la zone d'étude et que l'on retrouve dans différents types de cours d'eau sur l'aire d'étude à différents stades de croissance : juvéniles en rivières larges (Mbé), adultes en cours d'eau moyennes et ruisseaux (affluents) ;
 - *Chromidotilapia kingsleyae* et *C. regani* (famille des Cichlidés ; statuts UICN respectifs : LC et VU – Vulnérable ; respectivement 155 et 9 stations connues en incluant l'aire d'étude). *C. kingsleyae* est commun sur l'aire d'étude et fréquente tous types de cours d'eau, tandis que *C. regani*, naturellement rare, n'a été observé que sur la Mbé et en rivières moyennes (Méba).
 - *Grasseichthys gabonensis* (famille des Kneriidés ; statut UICN VU ; 9 stations connues), espèce rare qui fréquente la Mbé (rivière large) sur l'aire d'étude ;
 - Une espèce du genre *Plataplochilus* (famille des Poeciliidés) ; cette espèce *P. nsp.* est d'ores et déjà connue des spécialistes du groupe (10 stations en incluant l'aire d'étude) et serait proche de *P. ngaensis*. Sa description officielle est en cours et s'inscrit dans une révision complète du genre (Laurent CHIRIO, comm. pers., 2020). Elle est très présente sur l'aire d'étude et fréquente tous types de cours d'eau. Cf. note sur l'espèce en fin de ce chapitre.

Parmi ces espèces endémiques du Gabon, quatre peuvent être considérées à distribution limitée et de nature à déclencher l'habitat critique selon les lignes directrices d'interprétation de la NP6 version juin 2019⁶ : *Brachypetersius gabonensis*, *Chromidotilapia regani*, *Grasseichthys gabonensis* et *Plataplochilus nsp.*.



Brachypetersius gabonensis

© Y. Fermon



Chromidotilapia regani

© A. Lamboj



Grasseichthys gabonensis

© J. Cutler

⁶ GN6, juin 2019 : « Pour les espèces côtières, fluviales et autres ayant des distributions linéaires n'excédant pas 200 km de largeur en tout point, la distribution restreinte est définie comme ayant une portée globale inférieure ou égale à 500 km d'étendue géographique linéaire (c'est-à-dire la distance entre les emplacements occupés les plus éloignés). »



*Plataplochilus sp.
nov.*
© L. Chirio

Photo. 20. Poissons endémiques du Gabon et à distribution restreinte

En termes de fonctionnalité du réseau hydrographique, plusieurs types d'habitats piscicoles peuvent être caractérisés :

- La Mbé elle-même (cours d'eau principal) : le long du transect amont-aval, la répartition des espèces varie. Les communautés de poissons en amont sont différentes de celles de l'aval. Certaines espèces ne sont pas représentées en amont, mais présentes en aval et inversement. Certaines espèces n'ont, a priori, pas la capacité de remonter les premiers rapides.
- La Mbé comprend, selon les observations effectuées dans le cadre de cette étude, une succession de rapides, mais avec des zones calmes, protégées du flux d'eau, le long des berges. Ces zones apparaissent riches en espèces et en individus.
- La retenue du barrage existant de Kingulé présente des espèces peu communes dans les captures en aval de ce barrage. La présence d'eau plus lente a pu permettre leur développement soit à cause de la disparition des autres espèces et donc par occupation de niches devenues vides, soit du fait d'un milieu qui leur est devenu favorable.
- Les ruisseaux recèlent une diversité différente avec des espèces typiques non retrouvées dans les rivières plus larges ou la Mbé.

Des échanges existent entre les affluents larges et la Mbé elle-même avec, apparemment, des mouvements de plusieurs espèces entre les deux milieux. Les caractéristiques des individus de plusieurs espèces dans les affluents majeurs montrent, en première approximation, une répartition par les tailles avec les plus petits spécimens dans la Mbé elle-même ou, tout au moins, à la confluence des affluents avec la Mbé.

Une variabilité saisonnière peut également être observée, avec une augmentation de la diversité dans les affluents de taille moyenne et de possibles mouvements des espèces selon l'hydrologie.

On observe donc une variabilité du peuplement piscicole selon le gradient amont-aval et selon le type de rivières avec, soit des espèces typiques de chaque habitat, soit des espèces communes aux différents milieux, mais avec une variabilité dans la taille des spécimens. Cette variabilité présente un aspect saisonnier selon l'hydrologie.

Important : des investigations complémentaires de nature à mieux comprendre et si possible quantifier ces phénomènes migratoires sont envisagées dans le cadre de ce PAB.

Mise à jour des connaissances sur *Plataplochilus sp. nov.*

Cf. annexe 5C.

Mise à jour 24/07/2020

Le genre *Plataplochilus* est endémique de l'Afrique centrale côtière, et se rencontre à des altitudes inférieures à 450 – 500 mètres.

Les populations rencontrées sur la Mbé pourraient ainsi se rapprocher de *Plataplochilus ngaensis*, espèce décrite du bassin versant de la Noya par AHL (1924) mais dont le statut taxonomique souffre à la fois :

- D'un manque de matériel (seul un lectotype dégradé est aujourd'hui disponible) ;
- De nombreuses confusions dans la littérature quant à sa localité type ;
- Et de nombreuses confusions, notamment dans le monde aquariophile, avec une autre espèce : *P. mimus*.

Des investigations récentes menées dans le piedmont des Monts de Cristal au Gabon ont révélé l'existence de plusieurs populations de *Plataplochilus sp.* L'espèce a ainsi été observée au sein du bassin versant du Komo, dans les sous-bassins :

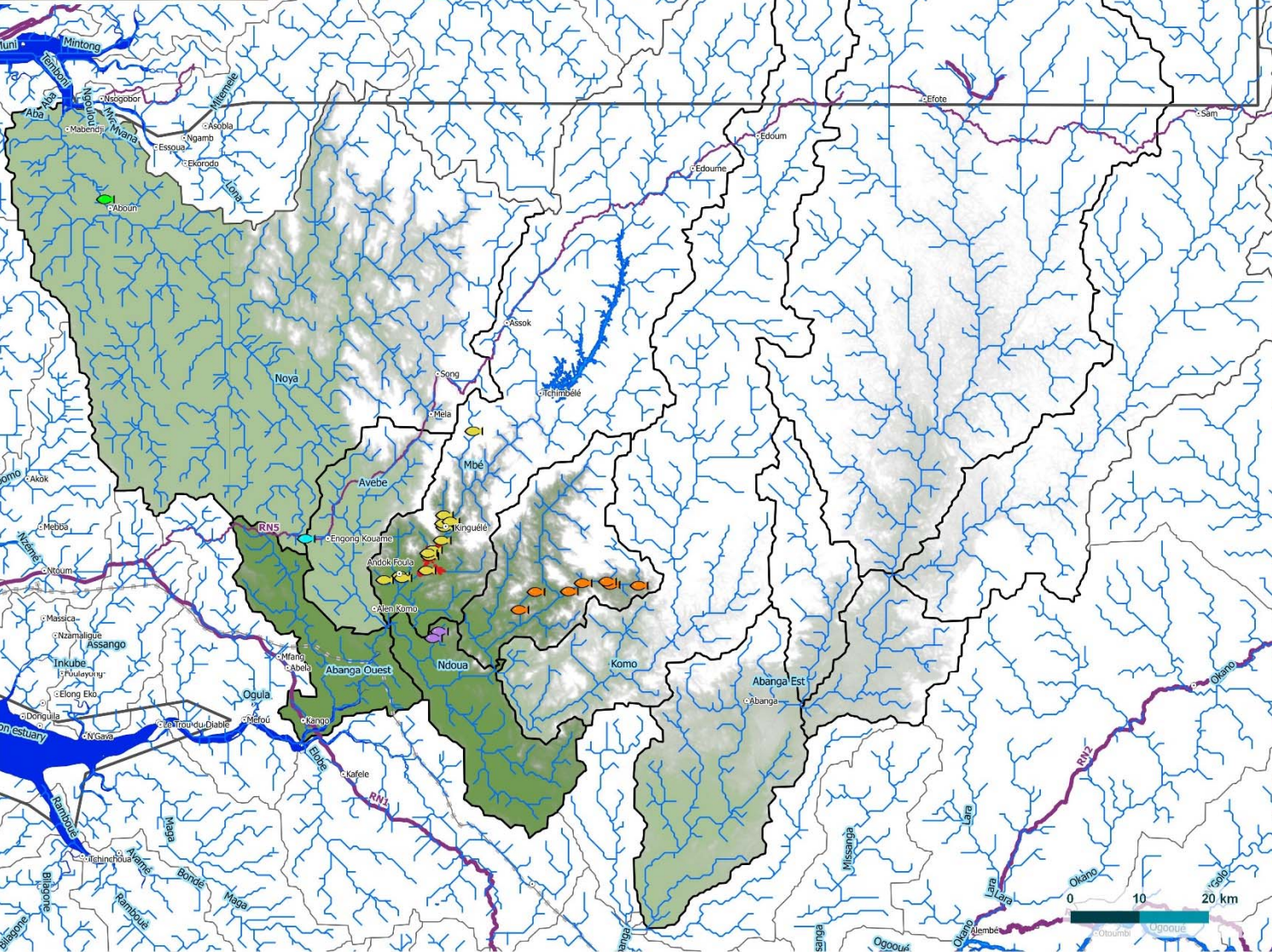
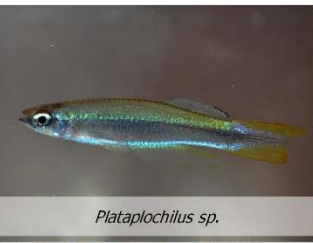
- De la Mbé (14 stations) ;
- De la Tsibilé (8 stations) ;
- De l'Abanga Ouest (1 station ; correspondance de la localité avec le sous-bassin à confirmer) ;
- Et de la Ndoua (2 stations).

Cf. carte pages suivante.

L'espèce *Plataplochilus sp.* n'est ainsi pas à considérer comme une micro-endémique du bassin versant de la Mbé.

L'espèce *P. ngaensis* n'est quant à elle connue que de sa station historique du bassin de la Noya.

Des investigations complémentaires sont prévues dans le cadre de ce PAB pour clarifier la position taxonomique de ce poisson, discuter de sa criticité dans le cadre du projet et préciser les impacts.



(G) MERCATOR / FGIS - Tous droits réservés - Sources : (C) Laurent CHIRIO, comm. pers., 2020 - HydroBASINS - HydroRIVERS - SRTM / NASA (source à préciser) - Cartographie - Biotope, juin 2020

Distribution potentielle de *Plataplochilus sp.* - synthèse à juin 2020

Observations de *Plataplochilus sp.* au sein du bassin du Komo (Nkomo)

(Synthèse des données publiées et non publiées ; Laurent CHIRIO, 2020)

- Sous-bassin versant de la Mbé (14 stations)
- Sous-bassin versant de la Tsihilé (8 stations)
- Sous-bassin versant de l'Abanga ouest (ou Avébé ? ou Noya ?) (1 station)
- Sous-bassin versant de la Ndoua (2 stations)

Informations complémentaires (Laurent CHIRIO, 2020)

- Limite altitudinale connue de répartition du genre *Plataplochilus* (500 mètres)
- Localité-type de *Plataplochilus ngaensis* au sein du bassin de la Noya

Présence au sein des bassins et sous-bassins versants :

- Confirmée
- Potentielle

Hydrologie

- Cours d'eau (HydroRivers, 2020)
- Bassins et sous-bassins versants (HydroBasins, 2020)

Autres informations

- Empreinte du projet de Kinguelé aval
- Villes et villages (OSM, 2020)
- Route nationale (OSM, 2020)
- Route secondaire (OSM, 2020)
- Voie ferrée (OSM, 2020)



4.3.5. Faune terrestre

4.3.5.1. PAPILLONS DE JOUR

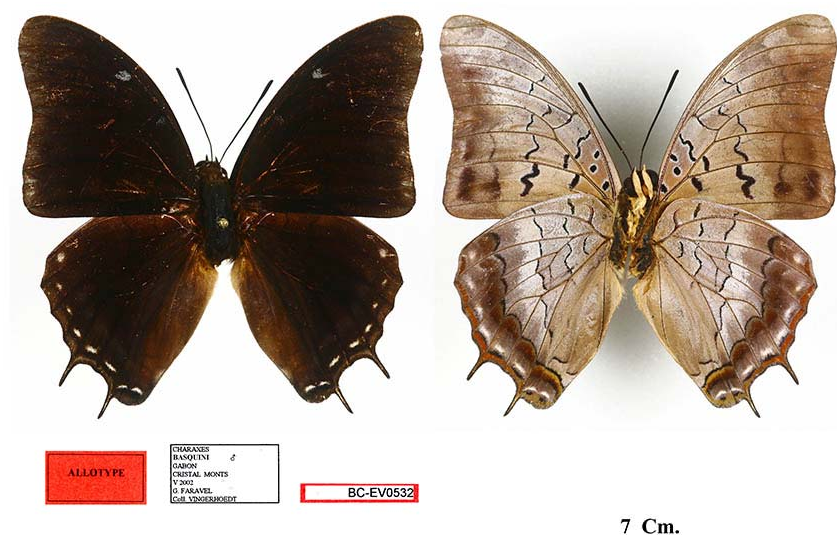
Cf. annexe 4.

L'expertise des papillons s'est appuyée sur une analyse de la bibliographie et des données disponibles (UICN 2017-3 et surtout VANDE WEGHE in VANDE WEGHE et al., 2016).

Un total de 410 espèces sont ainsi recensées dans les Monts de Cristal avec une large majorité d'espèces forestières.

Aucune espèce menacée au titre de la liste rouge UICN n'est à signaler. Toutefois trois (voire six) de ces espèces sont endémiques du Gabon en l'état actuel des connaissances, dont deux connues uniquement des Monts de Cristal : *Charaxes basquini*, *Bebearia faraveli* et *Euphaedra abri* (et éventuellement *Bebearia waka*, *Euphaedra limbourgi* et *Euphaedra sabiniae* - famille des Nymphalidés).

Ce cortège de papillons forestiers endémiques est susceptible de déclencher un habitat critique.



Coll. E. Vingerhoedt

Charaxes basquini © <http://www.charaxes.be>



Euphaedra abri © G. Faravel

Photo. 21. Papillons endémiques du Gabon (mâles recto verso)

4.3.5.2. AMPHIBIENS

Adapté de BIOTOPE, 2018 et DEWYNTER *et al.*, 2020. Cf. annexes 6A & 6B.

Mise à jour 30/04/2020

L'expertise des amphibiens s'est appuyée sur une analyse de la bibliographie et des données disponibles (UICN 2017-3, PAUWELS in VANDE WEGHE *et al.*, 2016) et sur une campagne de terrain (octobre 2017) destinée à confirmer la présence sur l'aire d'étude de plusieurs espèces menacées.

Un total de 81 espèces d'amphibiens sont ainsi potentiellement présentes dans les Monts de Cristal. 53 d'entre elles ont été confirmées dans le Parc National éponyme (PAUWELS in VANDE WEGHE *et al.*, 2016), dont 35 sur l'aire d'étude en 2017 (BIOTOPE).

Des investigations complémentaires ciblées ont été réalisées en décembre 2019 (DEWYNTER *et al.*, 2020).

Le peuplement observé, d'affinités nettement forestières, est caractéristique de la région bas-guinéenne.

Deux espèces susceptibles de déclencher l'habitat critique ont été confirmées sur l'aire d'étude :

- La Grenouille de Stévert (*Leptodactylodon stevarti*). Officiellement En Danger d'extinction (EN) mais réévaluée en catégorie Vulnérable (VU) dans le cadre de la mise en œuvre de ce PAB (DEWYNTER *et al.*, 2020). Endémique de Basse-Guinée et à distribution restreinte, elle a été trouvée « en abondance » sur l'aire d'étude ;
- La Grenouille à antennes d'Efulen (*Petropedetes palmipes*). Officiellement Vulnérable (VU, évaluation 2016 publiée fin 2019), mais réévaluée en catégorie NT (Quasi-Menacée) dans le cadre de la mise en œuvre de ce PAB (DEWYNTER *et al.*, 2020). Endémique de Basse-Guinée et à distribution restreinte, déjà signalée historiquement du barrage existant de Kinguéle.

Une présentation de ces espèces est disponible en Annexe de ce PAB.

Remarque : la Rainette des Monts de Cristal (*Leptopelis crystallinoron*), considérée historiquement comme endémique du Gabon et signalée du barrage existant de Tchimbélé, n'est plus reconnue en tant qu'espèce (cf. BELL *et al.*, 2019). Aucun individu pouvant s'y rapporter n'avait par ailleurs pas été observé sur l'aire d'étude malgré des investigations ciblées.



© M. Dewynter / Biotope

Fig. 21. La Grenouille de Stévert



© M. Dewynter / Biotope

Fig. 22. La Grenouille à antennes d'Efulen

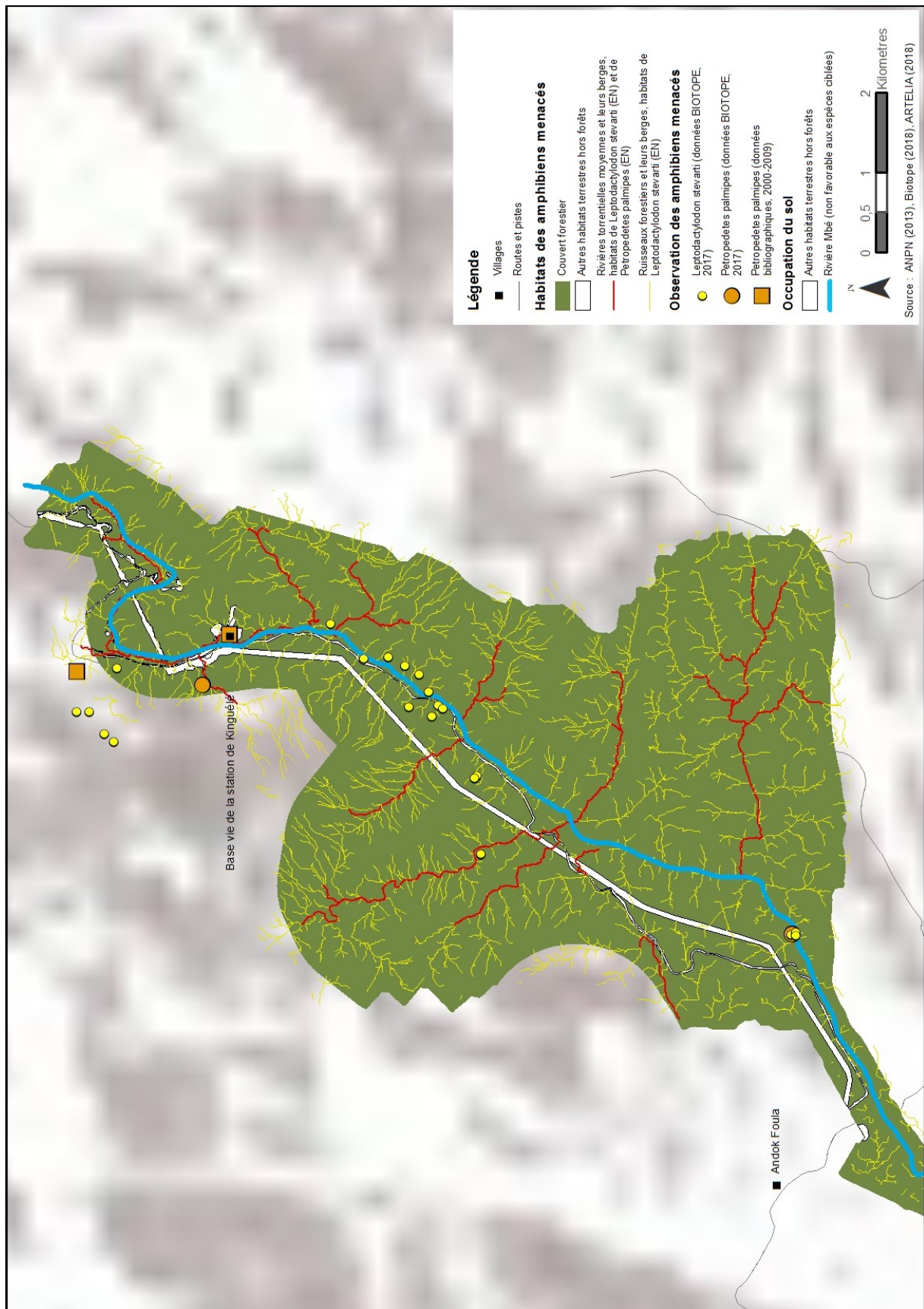


Fig. 23. Amphibiens menacés et leurs habitats sur l'aire d'étude rapprochée

4.3.5.3. REPTILES TERRESTRES

Cf. annexe 7.

Les Reptiles terrestres (*ie* non aquatiques) ont fait l'objet d'une analyse bibliographique sur la base des informations UICN (2017-3), de l'ouvrage de référence sur les Reptiles du Gabon (PAUWELS & VANDE WEGHE, 2008) et de la checklist actualisée du Parc National des Monts de Cristal (PAUWELS in VANDE WEGHE et *al.*, 2016).

36 espèces de Reptiles terrestres sont considérées comme potentielles dans les Monts de Cristal dont 26 de présence confirmée dans le parc national. Il s'agit pour l'essentiel d'espèces d'affinités forestières largement distribuées dans la région guinéo-congolaise voire en Afrique sub-saharienne.

Signalons toutefois une espèce encore aujourd'hui officiellement DD (Data Deficient) selon la liste rouge mondiale (UICN 2019-3) mais dont le statut a été récemment réévalué « en danger d'extinction » (EN) par les spécialistes de l'espèce (LUISELLI & DIAGNE, 2014) : la Cinixys rongée (*Kinixys erosa*), une tortue forestière très commune au Gabon mais en fort déclin sur l'ensemble de son aire de distribution.

La tortue forestière *Kinixys erosa* est susceptible de déclencher l'habitat critique sur l'aire d'étude. Une présentation de cette espèce est disponible en Annexe 18 de l'EIES.

Notons qu'une autre espèce, le Crocodile nain (*Osteolaemus tetraspis*, VU) est quant à lui présent sur l'aire d'étude et largement distribué au Gabon. Il présente une écologie forestière mais ne s'éloigne jamais des cours d'eau.



© P. Martin

Fig. 24. La tortue forestière *Kinixys erosa*, espèce considérée comme menacée (DD/EN)

4.3.5.4. OISEAUX

Adapté de MIHINDOU, 2018. Cf. annexe 8.

Les Oiseaux ont fait l'objet d'une analyse bibliographique sur la base de la checklist actualisée du Parc National des Monts de Cristal (PAUWELS in VANDE WEGHE et al., 2016) puis d'une expertise de terrain (MIHINDOU pour BIOTOPE, décembre 2017).

264 espèces d'Oiseaux sont présentes dans le Parc National des Monts de Cristal. 115 espèces ont été observées sur l'aire d'étude en décembre 2017 (MIHINDOU, 2018). Il s'agit pour l'essentiel d'espèces d'affinités forestières assez largement distribuées en Afrique sub-saharienne.

Une espèce est évaluée « en danger d'extinction » (EN) sur la liste rouge mondiale (UICN 2019-3) : le Perroquet Jaco ou Perroquet gris du Gabon (*Psittacus erithacus*), espèce abondante et très répandue dans le pays (VANDE WEGHE et al., 2016).

Au regard de l'effectif estimé sur le secteur Mbé du Parc National des Monts de Cristal, le Perroquet Jaco est susceptible de déclencher l'habitat critique. Une présentation de cette espèce est disponible en Annexe 18 de l'EIES.



© Wikipedia

Fig. 25. Le Perroquet gris du Gabon (ou Perroquet jaco), espèce menacée (EN)

4.3.5.5. MAMMIFERES (HORS GRANDS SINGES)

Cf. annexe 9.

Mise à jour 30/04/2020.

Les Mammifères ont fait l'objet d'une analyse bibliographique des potentialités d'accueil de l'aire d'étude sur la base des distributions de référence UICN (liste rouge mondiale version 2017-3) et de la checklist actualisée du Parc National des Monts de Cristal (VANDE WEGHE & CHRISTY in VANDE WEGHE *et al.*, 2016). Une expertise de terrain a ensuite été menée sur la base de parcours pédestres et de piégeage photographique (BIOTOPE, décembre 2017).

La densité de population des mammifères de grande taille est faible voire très faible dans le Parc des Monts de Cristal au regard d'une pression cynégétique importante liée à la proximité de Libreville et à l'existence de l'axe routier Kougouleu-Médouneu entre les deux secteurs du Parc (VANDE WEGHE *et al.*, 2016). Ces résultats sont corroborés par une étude sur le « halo de défaunation » qui entoure, sur une distance estimée à environ 10 km, les villages ruraux au Gabon et dans tout le bassin du Congo (à l'exception de l'Eléphant de forêt ; cf. KOERNER *et al.*, 2016).

Si 124 espèces sont ainsi de présence potentielle sur l'aire d'étude rapprochée, seules 21 y ont fait l'objet d'observations en décembre 2017 sur l'aire d'étude rapprochée (observation directe ou par piégeage photo/vidéo et relevé d'indices).

Plusieurs d'entre elles sont menacées, notamment les pangolins qui sont susceptibles de déclencher l'habitat critique sur l'aire d'étude : le Petit Pangolin (*Phataginus tricuspis*, catégorie UICN EN « En Danger »), observé sur l'aire d'étude, et le Pangolin géant (*Smutsia gigantea*, également UICN EN).

Citons également plusieurs autres espèces d'intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude (espèces à large distribution mais IUCN VU « Vulnérables ») :

- Le Colobe noir (*Colobus satanas*, VU), avec quatre observations d'un groupe de cette espèce sur l'aire d'étude rapprochée ;
- Le Mandrill (*Mandrillus sphinx*, VU), avec notamment l'observation d'un groupe d'une quarantaine d'individus traversant l'aire d'étude rapprochée ;
- Le Chat doré (*Caracal aurata*, VU), deux observations (clichés au piégeage photographique) ;
- Et le Léopard (*Panthera pardus*, VU) qui a fait l'objet d'une observation récente le long de la piste vers Tchimbélé (SQUARCINI, comm. pers., 2018).

Ces différentes espèces sont représentatives de la mésofaune des forêts équatoriales du Gabon. Elles restent toutefois méconnues en termes de distribution et de densité estimée au Gabon.

Cas de l'Eléphant de forêt

L'Eléphant de forêt (*Loxodonta cyclotis*) est quant à lui très présent sur l'aire d'étude au sein de laquelle il emprunte et entretient un important réseau de pistes forestières. Aucune estimation d'effectif n'a toutefois pu être réalisée. Cette espèce est catégorisée VU (Vulnérable sous *Loxodonta africana*) sur la liste rouge mondiale de l'UICN mais EN (en danger d'extinction) à l'échelle régionale de l'Afrique centrale au regard d'un déclin fort et continu lié au braconnage pour l'ivoire.

L'Eléphant de forêt est susceptible de déclencher l'habitat critique sur l'aire d'étude. Une présentation de cette espèce est disponible en Annexe 18 de l'EIES.



Fig. 26. Groupe familial d'Eléphants de forêt, espèce menacée en Afrique centrale (EN)

4.3.5.6. GRANDS SINGES : CHIMPANZES ET GORILLES

Mise à jour 30/04/2020.

Contexte général

Cf. cartes page suivante.

L'aire d'étude du projet de Kinguéle aval se situe en limite intérieure sud-ouest d'un paysage prioritaire pour la conservation des gorilles de plaine de l'Ouest et des chimpanzés d'Afrique centrale tel qu'identifié dans le Plan régional d'action pour ces espèces 2015-2025 : le paysage Monte Alén - Monts de Cristal - Abanga qui couvre une surface totale de 30 510 km² dont 24.940 km² au Gabon incluant notamment les deux secteurs du Parc national des Monts de Cristal (Mbé et Mont Seni) et plusieurs grandes concessions forestières. La zone est traversée par deux routes principales et inclut des dizaines de villages. Ce vaste paysage est qualifié d'« exceptionnel » avec une population totale estimée entre 20 000 et 50 000 individus (deux espèces confondues ; UICN, 2014).

Au sein de ce vaste paysage, le sous-ensemble (bloc de population) incluant pour le Gabon le Parc National des Monts de Cristal et comprenant également le Haut Abanga compte environ 20 000 individus (deux espèces confondues ; RAYDEN et al., 2015). La densité estimée au niveau du secteur de projet est faible avec environ 1 à 2 grands singes / km² (deux espèces confondues). Celle-ci augmente vers le centre nord du paysage prioritaire jusqu'à 3 grands singes / km² (UICN, 2014). Ces estimations ont été actualisées par les travaux de STRINDBERG et al., 2017 :

Espèce	Densité <u>modélisée</u> sur l'aire d'étude (Strindberg et al., 2017)	Densité <u>modélisée</u> sur l'emprise du réservoir (Strindberg et al., 2017)
Gorille des plaines <i>Gorilla gorilla</i>	0.94 ind./km ² (max.: 1.75; min.: 0.31)	1.54 ind./km ² (max.: 1.71; min.: 1.27)
Chimpanzé d'Afrique centrale <i>Pan t. troglodytes</i>	0.17 ind./km ² (max.: 0.30; min.: 0.10)	0.20 ind./km ² (max.: 0.22; min.: 0.17)

Les activités prioritaires du Plan d'action régional 2015–2025 pour ce paysage comprennent :

- L'inventaire des populations de grands singes, notamment dans le Parc national des Monts de Cristal ;
- Le renforcement de la lutte contre le braconnage ;
- Et l'amélioration de l'application du cadre réglementaire (UICN, 2014).

Situation sur l'aire d'étude rapprochée

Les résultats des investigations de décembre 2017 n'apportent aucun indice de présence régulière du Gorille (*Gorilla gorilla*, UICN CR, en danger critique d'extinction) et du Chimpanzé (*Pan troglodytes*, UICN EN, en danger d'extinction) sur la zone d'influence du projet. Seuls un témoignage oculaire (automne 2017) d'un Gorille traversant la Mbé sous le barrage de Kinguéle et un nid ancien de Chimpanzé (observé en décembre 2017) ont été relevés malgré des recherches d'indices ciblées.

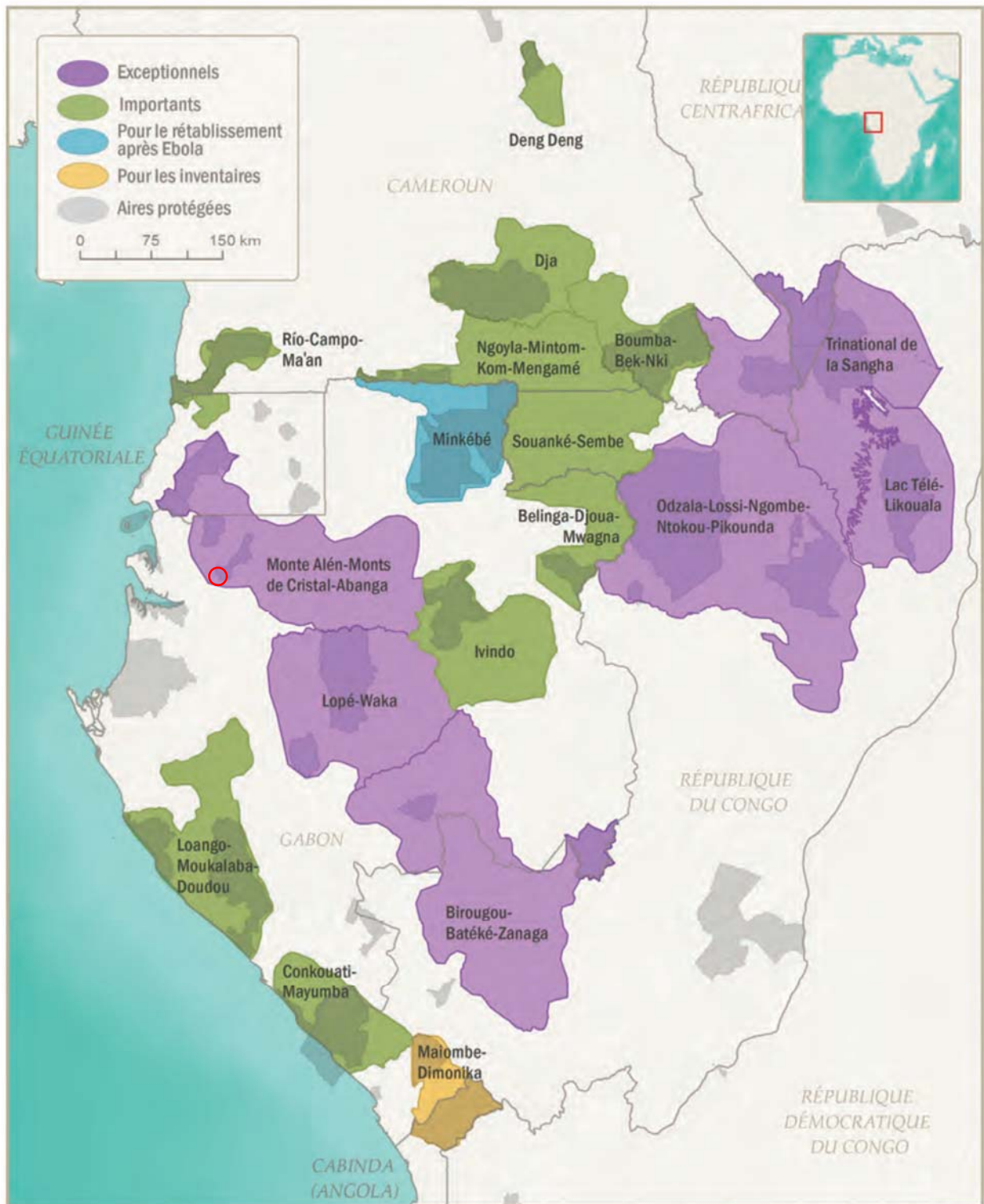
Cette situation est confirmée par les éco-gardes du Parc national qui signalent la présence de ces espèces plus en amont de la vallée de la Mbé, vers le cœur du parc national, en cohérence avec les résultats exposés au paragraphe précédent.

Cette situation, notamment pour le Gorille, peut s'expliquer par la proximité du village d'Andock Foula qui borde la route locale d'accès vers Kinguéle et qui génère une activité de chasse créant une perturbation régulière défavorable à la présence de ces animaux (cf. notamment LAURANCE et al., 2006 et KOERNER et al., 2016 ; résultats similaires confirmés au Cameroun in TEDONZONG, 2019).

Il n'y a donc pas de population établie de Gorille ou de Chimpanzé sur la zone d'emprise du projet et ses abords. Au mieux celle-ci constitue un espace de transit pour quelques individus ou se situe en zone périphérique d'une communauté.

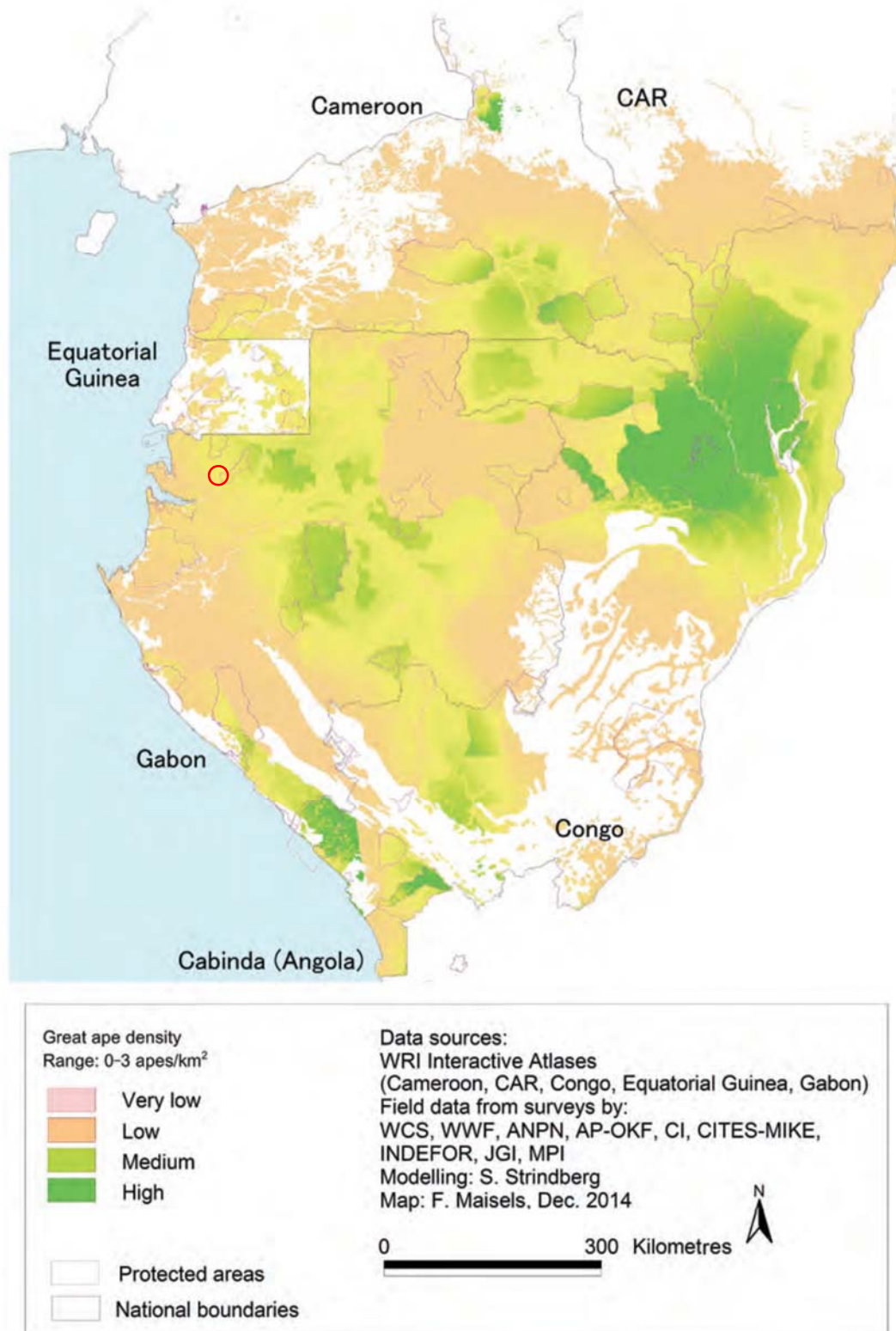
Néanmoins, dans une lecture rigoureuse de la Norme de Performance 6, la zone de projet s'inscrit donc à la marge d'un habitat critique pour les grands singes à l'échelle du Parc National des Monts de Cristal et de ses abords.

Nota. : on se reportera au § 5.1.5 pour une conclusion sur l'impact du projet sur les grands singes, considéré comme négligeable, et aux § 7 et 8 pour les mesures génératrices de gain net pour ces espèces, visant la conservation de leurs habitats et la lutte contre le braconnage en appui à l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN).



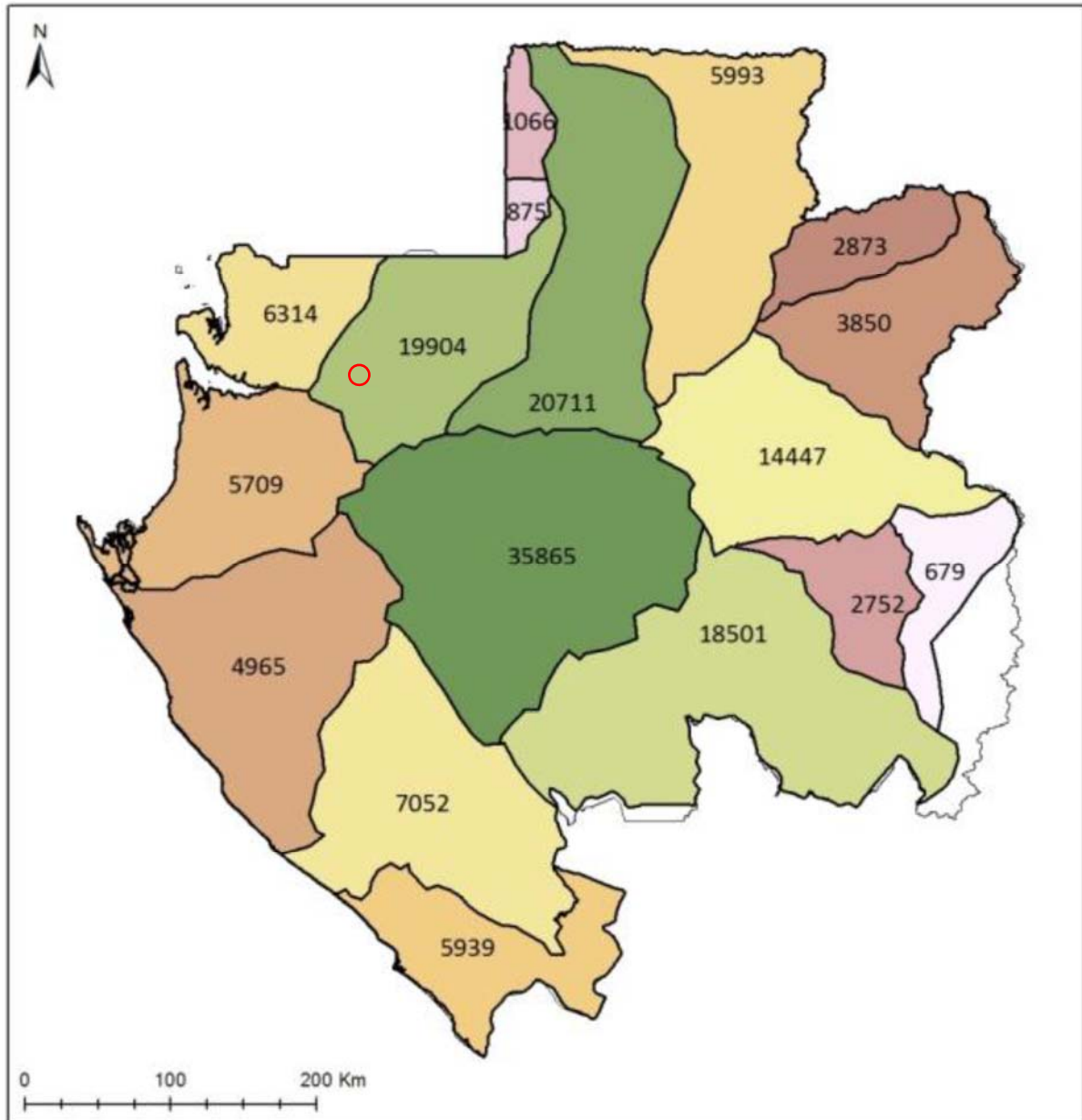
© UICN, 2014 ; ○ : localisation approximative de l'aire d'étude rapprochée.

Fig. 27. Densité de grands singes (Gorilles et Chimpanzés) à l'échelle de l'Afrique centrale



© UICN, 2014 ; ○ : localisation approximative de l'aire d'étude rapprochée.

Fig. 28. Densité de grands singes (Gorilles et Chimpanzés) à l'échelle de l'Afrique centrale



© RAYDEN et al., 2015 ; ○ : localisation approximative de l'aire d'étude rapprochée.

Fig. 29. Blocs de population de grands singes (Gorilles et Chimpanzés) au Gabon

4.3.6. Problématique de la viande de brousse et du braconnage

Mise à jour : 30/04/2020

Dans les forêts d'Afrique centrale, la chasse de subsistance se pratique depuis des millénaires ; elle cible une grande variété de vertébrés, dont principalement les ongulés (FOERSTER et al., 2011). Toutefois, depuis une vingtaine d'années et à la faveur notamment des activités d'extraction, la plus grande accessibilité des forêts a permis le développement de l'exploitation commerciale de la viande de brousse. De nombreuses espèces connaissent depuis un déclin rapide. Cette intensification crée un « halo de défaunation » sur une distance minimale de 10 km autour des villages ruraux du Bassin du Congo (BLANCHARD, 2015 ; KOERNER et al., 2016). Une telle pression cynégétique, qui dépasse les seuls besoins de subsistance des populations rurales, n'est pas durable ; elle perturbe les réseaux trophiques, avec des conséquences mesurables sur d'autres fonctions écologiques comme la dispersion des graines et la régénération des forêts.

Sur un plan international, le braconnage et le commerce illégal des ivoires d'éléphants et, plus récemment, des écailles de pangolins sont des facteurs supplémentaires et importants de menace sur ces espèces. Les espèces de pangolins rencontrées sur l'aire d'étude, pourtant largement distribuées, ont ainsi vu leur statut de menace augmenté en 2019 à la catégorie UICN En Danger d'Extinction (EN).

Dans un contexte d'évolution rapide d'usage des sols et du climat, ces évolutions risquent de s'intensifier. En préservant d'importants blocs d'habitats, les aires protégées jouent donc un rôle essentiel dans la préservation des populations de vertébrés d'Afrique centrale. La gestion rationnelle de la chasse et surtout la lutte contre le braconnage y sont devenues une priorité absolue (ABERNETHY et al., 2013 ; MALLON et al., 2015 ; BENÍTEZ-LÓPEZ et al., 2017).

Dans le Parc national des Monts de Cristal au Gabon, la densité de population des mammifères de grande taille est devenue faible voire très faible du fait de cette pression cynégétique importante (VANDE WEGHE et al., 2016). Le plan de gestion du Parc (ANPN, 2015) identifie ainsi l'activité de chasse au sens large comme l'une des principales menaces qui pèsent sur les valeurs qu'il protège. Il distingue :

- La chasse de subsistance, pratiquée dans tous les villages riverains du Parc national et reconnue comme un droit coutumier ;
- La chasse commerciale illégale de viande de brousse (modalités non conformes à la réglementation : espèces prélevées, quantités prélevées, période de prélèvement...). Elle est liée à la proximité de grands centres urbains comme Libreville, Medouneu, Cocobeach et Ntoun. Elle est principalement pratiquée en périphérie du Parc par les populations venant de Guinée Equatoriale pour le bloc Séni, et de Libreville, Kango et des villages riverains du parc national pour la partie Mbé ;
- Le braconnage motivé par le trafic de la faune sauvage (crocodiles, perroquets...), notamment vers la Guinée Equatoriale, et par le commerce international des pointes d'ivoire et des peaux.

Cette pression cynégétique se pratique aux pièges et au fusil sans distinction du statut de protection des espèces. Les pangolins figurent parmi les prises habituelles (MEKEMEZA ENGO, 2008).

Le tableau ci-après présente les résultats des saisies réalisées par l'ANPN depuis 2014 dans le cadre de ses missions de surveillance et de lutte anti-braconnage.

Tabl. 11 Parc national des Monts de Cristal : activités illicites - synthèse des saisies de l'ANPN au 15/04/2020

NATURE DES SAISIES	2014	2015	2016	2018 A 2020
Espèces menacées				
Gorille (<i>Gorilla gorilla</i>) CR				01
Chimpanzé (<i>Pan troglodytes</i>) EN				02
Pangolin géant (<i>Smutsia gigantea</i>) EN	01			02
Eléphant de forêts (<i>Loxodonta cyclotis</i>) VU, EN régional		02		03
Perroquet gris (<i>Psittacus erithacus</i>) EN		22		04
Mandrill (<i>Mandrillus sphinx</i>) VU				16
Crocodiles (non déterminés : Crocodile nain <i>Osteolaemus tetraspis</i> VU ou Faux-gavial <i>Mecistops cataphractus</i> / <i>leptorhynchus</i> CR)	04	01		13
Panthère (<i>Panthera pardus</i>) VU				02
Autres espèces animales				
Céphalophes (genres <i>Cephalophus</i> et <i>Philantomba</i>)	90	03		35
Athérure (<i>Atherurus africanus</i>)	13			33
Chevrotain aquatique (<i>Hyemoschus aquaticus</i>)	02			06
Potamochère (<i>Potamochoerus porcus</i>)	04			07
Cercopithèques (<i>Cercopithecus spp.</i>)	06			08
Python de Seba (<i>Python sebae</i>)				02
Matériel de chasse et d'abattage/sciage				
Armes saisies	04	04		05
Munitions saisies	50	42		47
Motopompes	02	02		05
Scies à chaînes	03	04		06
Arbres abattus /sciage de long	29	37		31
Pièges à câbles détruits	76	88		269

Source : M. Nazaire MADAMBA, Conservateur du Parc / ANPN, 2020

Les missions à postes fixes réalisées par les écogardes de l'ANPN sur les routes de Kougouleu - Médouneu et de Kinguéle apportent des données complémentaires lors des fouilles des véhicules : céphalophes, athérures, potamochères, peaux de Panthère, peaux de Chat doré (*Caracal aurata*, VU), des écailles de Pangolin géant, peaux de Genette (*Genetta servalina*), pattes de Pottos (*Perodicticus potto*) (M. Nazaire MADAMBA, Conservateur du Parc / ANPN, comm. pers., 2020).

La carte ci-après illustre la concentration des activités de braconnage au niveau du nord du secteur Séni du Parc et entre les deux secteurs de celui-ci, le long de la route qui relie Kougouleu à Médnoungeu et les prises effectués (ANPN, 2020).

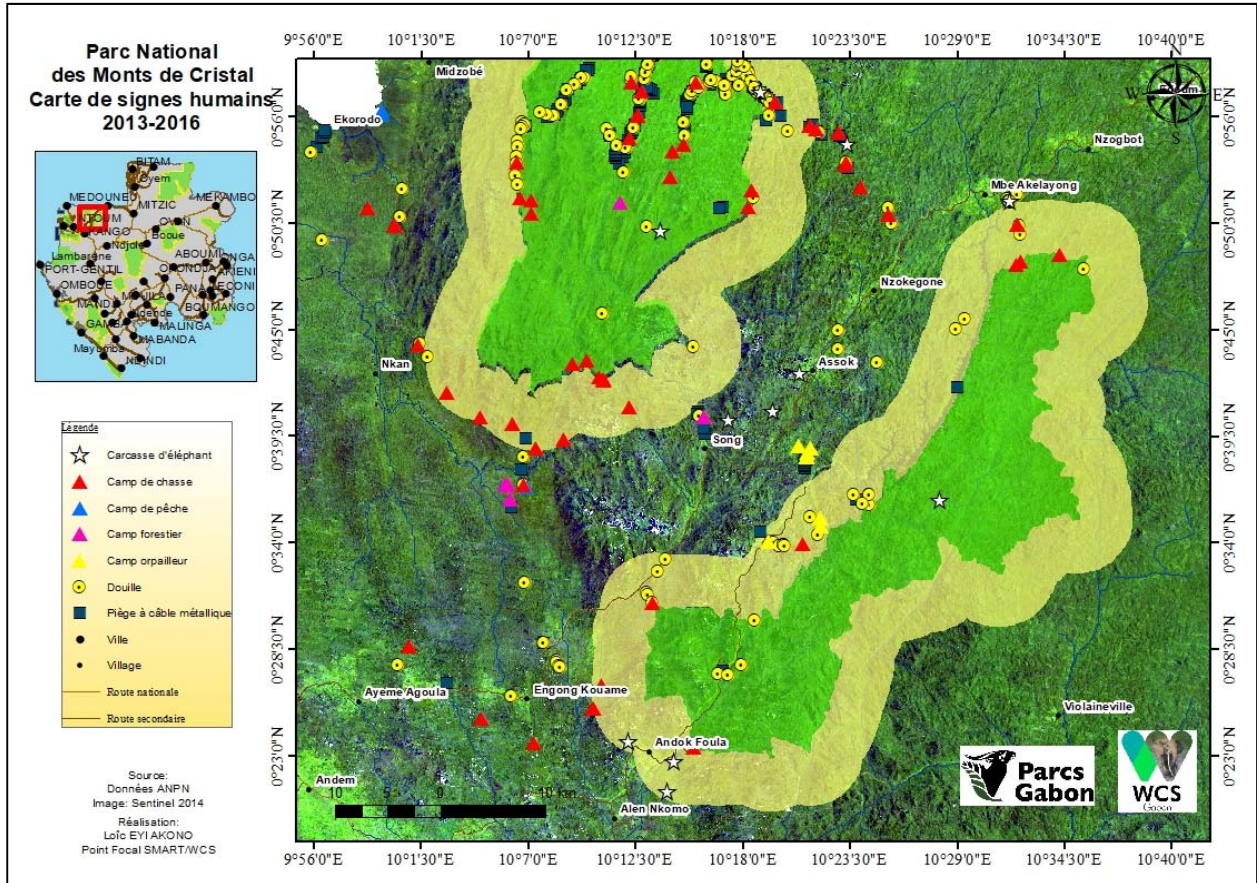


Fig. 30. Signes d'activités humaines dans le Parc National des Monts de Cristal (ANPN, 2020)

Dans ce contexte, la Lutte Anti-Braconnage (LAB) constitue l'une des priorités du plan de gestion 2016 – 2020 du Parc. Sa stratégie « Surveillance - LAB » fixe les objectifs suivants à l'horizon 2020 :

- La chasse commerciale est réduite de 100% à l'intérieur du Parc et de 75% dans sa zone tampon (priorité haute pour le secteur Séni et moyenne pour le secteur Mbé) ;
- 80% de la chasse de subsistance dans les terroirs villageois mitoyens au Parc est réalisée dans le respect de la réglementation nationale (priorité moyenne) ;
- Le trafic d'ivoire est réduit de 100% à l'intérieur du Parc et sa zone tampon (priorité moyenne).

Pour assurer une protection optimale du Parc, cette stratégie envisage l'affectation d'un total de 46 écogardes au service de « Surveillance - LAB » (19 pour le secteur Séni et 27 pour le secteur Mbé ; ANPN, 2015).

L'effectif actuel affecté à cette activité compte une quinzaine d'agents (sur un effectif total affecté au Parc de 20 agents) dont 6 sur le Mont Séni présents par missions de 21 jours avec période intermédiaire de repos (donc sans surveillance) de 7 jours, et 9 sur la partie Mbé en rotation à 3 par semaine (Nazaire MADAMBA, Conservateur du Parc, comm. pers., 2020).

4.4. DETERMINATION DES ZONES ECOLOGIQUEMENT PERTINENTES POUR L'ANALYSE DES HABITATS CRITIQUES (ZEPA)

Pour les Critères 1 à 3 de la Norme de Performance n°6 de la SFI, le projet doit déterminer une limite raisonnable définissant la zone d'habitat à prendre en considération dans le cadre de l'évaluation d'habitat critique pour chaque espèce présente dans la zone d'influence du projet et pouvant potentiellement déclencher l'habitat critique au regard des critères de la Norme de Performance n°6. C'est ce que l'on appelle « Zones écologiquement pertinentes d'analyse d'habitats critiques » (ZEPA), une zone prenant en compte la distribution des espèces et/ou des écosystèmes (au sein ou au-delà de la zone d'influence du projet) et les fonctionnalités et process écologiques nécessaires pour le maintien de ceux-ci.

Les limites des « Zones écologiquement pertinentes d'analyse d'habitats critiques » peuvent être des bassins versant, larges cours d'eau, limites topographiques ou géologiques.

Des zones communes à différentes espèces du fait de similarité d'habitats et de fonctionnalité écologiques peuvent être agrégées en une seule et même zone pertinente pour l'analyse d'habitats critiques.

Nous identifions à ce stade de l'étude deux « Zones écologiquement pertinentes d'analyse d'habitats critiques » du fait de la cohérence de fonctionnalité écologique pour les différentes espèces préalablement ciblées : l'une aquatique/riveraine et l'autre terrestre forestière.

ZEPA n°1 : le bassin-versant de la Mbé

Cette ZEPA couvre environ 195 173 ha. Elle comprend le bassin versant de la Mbé jusqu'à la transition du piedmont des Monts de Cristal vers la plaine alluviale. Elle correspond à une rupture à la fois paysagère et écologique.

Sa limite aval a été modélisée sur la base d'une analyse des pentes (seuil de 15%). Elle se situe globalement à mi-distance entre la zone d'implantation du projet (mur du barrage) et la confluence de la rivière Mbé avec le fleuve Komo.

Cette délimitation est confirmée par les résultats des pêches réalisées dans le cadre de cette étude qui indiquent une variabilité amont - aval marquée concernant les peuplements de poissons au niveau de la nature et de la diversité des peuplements. Certaines espèces ne sont ainsi présentes qu'en amont et pas en aval, et inversement. Les derniers rapides de la Mbé constituent ainsi une barrière non franchissable pour de nombreuses espèces de bas cours. Ainsi sur les 62 espèces pêchées, plus de la moitié (58 %) ont été rencontrées exclusivement dans la partie amont (19 espèces) ou exclusivement dans la partie aval (17 espèces). La partie aval, plus riche, est fréquentée par des espèces marines, d'eaux saumâtres et d'eau douce des bas cours.

La ZEPA n°1 correspond à une unité écologique et géographique cohérente pour :

- La flore et les végétations aquatiques se développant dans des conditions de rapides ou torrentielles au sein du réseau hydrographique ;
- Les poissons qui fréquentent le réseau hydrographique (cf. synthèse ci-dessus) ;
- Les espèces d'amphibiens et de reptiles rencontrées dans et en marge immédiate de ce réseau hydrographique.

Nota. : la limite initiale retenue est la limite du bassin n°1081136080 de la couche « hybas_af_lev08_v1c » de la base HYDROSHEDS.

ZEPA n°2 : le secteur Mbé du Parc des Monts de Cristal et ses abords au sud

Cette ZEPA couvre environ 60 561 ha. Elle correspond à une unité à la fois écologique (paysage forestier continu) et de gestion cohérente (Parc national et une partie de sa zone tampon) pour l'ensemble des espèces forestières de faune et de flore.

Elle comprend le secteur « Mbé » du Parc National des Monts de Cristal augmenté :

- Dans sa partie sud sur la base de la même analyse des pentes que précédemment qui marque un changement de paysage écologique ;
- Vers le sud-est et le sud-ouest sur la base d'un rayon équivalent à la distance séparant l'implantation du futur projet (mur du barrage) à ce changement de pentes et de paysage, soit environ 2 km.

Nota. : ces ZEPAs ne se superposent pas totalement à l'aire d'étude rapprochée (cf. § 3.1). En effet les ZEPAs correspondent à une réalité écologique qui permettent de mettre en perspective les résultats obtenus sur l'aire d'étude rapprochée ; cette réalité peut être variable au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Fig. 31. ZEPa n°1 (flore aquatique, poissons et amphibiens)

Fig. 32. ZEPA n°2 (flore et faune terrestres)

4.5. DETERMINATION DES HABITATS CRITIQUES (CRITERES 1 A 3)

Le tableau ci-après (Tabl. 12 Habitats critiques au sens de la Norme de Performance n°6) présente, pour chacune des espèces méritant une attention particulière suite au bilan précédent et dans la mesure du possible, une approche quantitative ou semi-quantitative permettant d'indiquer si les Zones Pertinentes pour l'Analyse de l'habitat critique (ZEPAs n°1 & 2) en rapport avec les espèces visées sont à considérer ou non comme un habitat critique au sens de la Norme de Performance n°6.

Quelques précisions techniques

Les informations quantitatives indiquées dans ce tableau s'appuient sur les données disponibles les plus à jour pour chaque espèce ou groupe d'espèces considéré.

Concernant la flore, les localités mentionnées correspondent à des *locations sensu* UICN (mise à jour janvier 2020 ; à venir pour les amphibiens). Concernant les poissons, les occurrences correspondent aux points de pêches où l'espèce a été observée (mise à jour 2018).

Dans la limite des meilleures données disponibles, le déclenchement de l'habitat critique à l'échelle des ZEPAs est conforme aux critères des GN6, version juin 2019.

En conclusion

Mise à jour 30/04/2020

En l'état actuel des connaissances, on recense 15 espèces de flore (aquatique, riveraine ou terrestre), trois espèces de papillons, quatre espèces de poissons, deux espèces d'amphibiens, deux espèces de reptiles, une espèce d'oiseau (le Perroquet jaco) et trois grands mammifères (Gorille, Chimpanzé et Eléphant) pour lesquelles les ZEPAs 1 ou 2 constituent un habitat critique.

4.6. ANALYSE DU CRITERE 4 LIE AUX ECOSYSTEMES

La Norme de Performance n°6 indique qu'en règle générale les aires à valeur élevée en biodiversité qui sont reconnues au niveau national et/ou international sont considérées comme habitat critique.

Au regard de sa grande richesse floristique et entomologique (insectes) et du taux d'endémisme pour ces groupes, le Parc National des Monts de Cristal constitue un tel écosystème reconnu réglementairement au niveau national et par la communauté scientifique au niveau international.

Les Monts de Cristal forment un ensemble singulier de forêts denses sempervirentes au sein des forêts atlantiques. Du fait d'un relief très morcelé et souvent abrupt, ces forêts varient sur de courtes distances en fonction de la pluviométrie, de l'altitude et de l'exposition aux vents venus de l'Atlantique. Les forêts des Monts de Cristal constituent aujourd'hui les forêts les plus humides du Gabon. Cette situation ancienne a fait d'elles un refuge pour la faune et la flore durant les phases climatiques fraîches et sèches apparues de manière périodique tout au long des deux derniers millions d'années.

Les enjeux biologiques relatifs à ce Parc ont été analysés dans la partie liée aux espèces (critères 1 à 3).

Tabl. 12 Habitats critiques au sens de la Norme de Performance n°6 (sur la base des GN6 version de juin 2019)

Mise à jour : 30/04/2020

ID	ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPAs	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
Flore aquatique					
F01	<p><i>Ledermanniella sanagaensis</i></p> <p>Statut officiel : CR, évaluation 2007 nécessitant une mise à jour</p> <p>Statut révisé dans le cadre de ce travail : EN, évaluation MBG, 2020.</p> <p>EOO = 3231 km² = Espèce à distribution restreinte</p>	<p>Habitat aquatique</p> <p>. Rapides/radiers à Podostémacées.</p> <p>Au Gabon, observée en rivière de quelques mètres de large, à débit faible, sur rochers de petits diamètres (entre 10 et 40 cm), en populations de quelques m².</p>	ZEPAs 1	<p>3 localités actuelles connues :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Rivière Mbam au Cameroun, affluent de la Sanaga ; . Rivière Méba au Gabon (affluent de la Mbé sur l'aire d'étude) ; . Rivière Tsibilé (affluent du fleuve Komo, Monts de Cristal) au Gabon. <p>Note : la station de la population-type sur la Sanaga a été détruite suite à la mise en service du barrage de Lom Pangar.</p> <p>→ La station sur l'aire d'étude représente 33% du nombre de localités connues dans le monde et comporte plus de 5 individus reproducteurs.</p>	<p>OUI</p> <p>Critère n°1 (a)</p> <p>Critère n°2 (a)</p>
F02	<p><i>Ledermanniella letestui</i></p> <p>EN</p> <p>EOO = 1518 km² = Espèce à distribution restreinte</p>	<p>Habitat aquatique</p> <p>. Rapides/radiers à Podostémacées.</p> <p>Au Gabon, espèce des rivières larges (> 10 m) à fort débit, type Mbé.</p>	ZEPAs 1	<p>Espèce mentionnée par la bibliographie, non confirmée sur la zone d'étude lors des inventaires de terrain, probablement disparue.</p> <p>3 localités actuelles connues :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Mayombe Bayaka et environs de Mouila au Gabon ; . Monte Alen en Guinée Equatoriale. <p>Une 4^e localité des Monts de Cristal a probablement été détruite lors de la mise en service du barrage existant de Kinguéle dans les années 1970.</p> <p>→ <u>Si une nouvelle localité est découverte en vallée de la Mbé (ZEPAs 1), elle représenterait 25% des localités connues dans le monde et comporterait probablement plus de 5 individus reproducteurs.</u></p>	<p>Si une nouvelle localité est découverte en vallée de la Mbé (ZEPAs 1) :</p> <p>OUI</p> <p>Critère n°1 (a)</p> <p>Critère n°2 (a)</p>

ID	ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPAs	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
F03	<i>Ledermanniella linearifolia</i> Statut officiel : EN, évaluation 2007 nécessitant une mise à jour Statut révisé dans le cadre de ce travail : VU, évaluation MBG, 2020. (EOO = 50 663 km ²)	Habitat aquatique · Rapides/radiers à Podostémacées. Au Gabon, observées en rivière de quelques mètres de large, à débit faible, sur rochers de petits diamètres (entre 10 et 40 cm), en populations de quelques m ² .	ZEPAs 1	7 localités actuelles connues : · Chutes du fleuve Campo, de la rivière Lobé et de la rivière Nkam au Cameroun ; · Rivière Méba au Gabon (affluent de la Mbé sur l'aire d'étude) ; · Rivière Tsibilé (affluent du fleuve Komo, Monts de Cristal) au Gabon ; · Rivière Louetsi (x2) au sud Gabon. → La localité de l'aire d'étude représente 14% du nombre de localités connues dans le monde et comporte plus de 5 individus reproducteurs.	NON Autre espèce d'intérêt pour la conservation
F04	<i>Ledermanniella bifurcata</i> VU (EOO = 500 000 km ²)	Habitat aquatique · Rapides/radiers à Podostémacées. Au Gabon, observées en rivière de quelques mètres de large, à débit faible, sur rochers de petits diamètres (entre 10 et 40 cm), en populations de quelques m ² .	ZEPAs 1	9 à 10 localités actuelles connues au Gabon, en Guinée Equatoriale, au Congo et au Cameroun → La localité de l'aire d'étude représente 11% du nombre de localités connues dans le monde et comporte plus de 5 individus reproducteurs.	NON Autre espèce d'intérêt pour la conservation
Flore du bord des eaux					
F05	<i>Thaumatococcus flavus</i> EN EOO = 26 110 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitat riverain · Bas-fonds marécageux	ZEPAs 1	5 localités connues, toutes au Gabon : · Monts de Cristal : Kinguéle (aire d'étude), Tchimbélé et Mikongo ; · Moyen-Ogooué : Mabounié ; · Nyanga. → La localité de l'aire d'étude représente 20% du nombre de localités connues dans le monde et comporte probablement plus de 5 individus reproducteurs.	OUI Critère n°1 (a) Critère n°2 (a)
F06	<i>Veyretella hetaeroides</i> EN EOO = 1518 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitat riverain · Bas-fonds marécageux	ZEPAs 1	4 localités connues, toutes au Gabon : · Monts de Cristal : Kinguéle (aire d'étude) ; · Moyen-Ogooué (x3). → La localité de l'aire d'étude représente 25% du nombre de localités connues dans le monde et comporte plus de 5 individus reproducteurs.	OUI Critère n°1 (a) Critère n°2 (a)

ID	ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRE D'ETUDE	ZEPa	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
F07	<i>Pauridiantha longistipula</i> EN EOO = 7361 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitat riverain . Forêt riveraine	ZEPa 1	5 localités connues : . Guinée Equatoriale : Monte Alen (x2) ; . Gabon : Monts de Cristal (x3, dont aire d'étude). → La localité de l'aire d'étude représente 20% du nombre de localités connues dans le monde et comporte plus de 5 individus reproducteurs.	OUI Critère n°1 (a) Critère n°2 (a)
F08	<i>Salacia diplasia</i> VU EOO = 3 436 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitat riverain . Forêt riveraine	ZEPa 1	6 localités connues, toutes du Gabon : Monts de Cristal (x5, dont aire d'étude), Moyen-Ogooué (Mabounié) → La localité de l'aire d'étude représente 17% des localités actuellement connues et comporte (probablement) plus de 10 individus reproducteurs. → La perte de la localité de Kinguélé aval induirait un changement de statut (vers EN) de l'espèce.	OUI Critère 1 (b) Critère n°2 (a)
F09	<i>Anthocleista laxiflora</i> VU EOO = 42 285 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitat riverain . Forêt riveraine	ZEPa 1	6 localités connues : → La localité de l'aire d'étude représente 17% des localités actuellement connues et comporte (probablement) plus de 10 individus reproducteurs. → La perte de la localité de l'aire d'étude induirait un changement de statut (vers EN) de l'espèce.	OUI Critère 1 (b) Critère n°2 (a)
F10	<i>Phyllobotryon sp. nov.</i> Si le statut d'espèce est confirmé : CR et AOO = 4 km ² (EOO non calculable) = Espèce à distribution restreinte	Habitats riverains . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine	ZEPa 1	 → Possible forme extrême de <i>Phyllobotryon spathulatum</i> , espèce non menacée et ne présentant pas un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude. → La localité de l'aire d'étude est la seule connue à ce jour.	Si les statuts d'espèce et de menace sont confirmés : OUI Critère n°1 (a) Critère n°2 (a) Sinon, NON

ID	ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPA	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
F11	<i>Palisota cristalensis</i> . EN EEO = 6 320 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitats riverains . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine	ZEPA 1	4 localités connues : . Guinée équatoriale : Réserve de Ndoté ; . Gabon : Monts de Cristal (Tchimbélé, Kinguéle) et Estuaire (Remboué). → La localité de l'aire d'étude représente 20% du nombre de localités connues dans le monde et comporte plus de 5 individus reproducteurs.	OUI Critère n°1 (a) Critère n°2 (a)
F12	<i>Tridactyle minutifolia</i> VU EEO = 11 046 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitats riverains . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine	ZEPA 1	6 localités connues : . Guinée-Equatoriale : Monte Mitra . Gabon : Monts Doudou, Tchimbélé, concession SEEF des Monts de Cristal, concession Bordamur à Ndjolé, Kinguéle aval / Méba. → La localité de l'aire d'étude représente 17% des localités actuellement connues et comporte (probablement) plus de 10 individus reproducteurs. → La perte de la localité de l'aire d'étude induirait un changement de statut (vers EN) de l'espèce.	OUI Critère n°1 (b) Critère n°2 (a)
F13	<i>Amphiblemma soyauxii</i> VU ? EEO = 25 075 km ²	Habitat riverain . Bas-fonds marécageux	ZEPA 1	8 localités connues au Gabon et au Cameroun → La localité de l'aire d'étude représente 12% des localités actuellement connues et comporte (probablement) plus de 10 individus reproducteurs.	OUI Critère n°2 (a)
F14	<i>Chlorophytum petrophilum</i> VU ? EEO = 71 243 km ²	Habitat riverain . Berges rocailleuses inondables . Forêt riveraine	ZEPA 1	8 à 9 localités connues au Gabon et au Cameroun → La localité de l'aire d'étude représente 12% des localités actuellement connues et comporte (probablement) plus de 10 individus reproducteurs.	NON Autre espèce d'intérêt pour la conservation
F15	<i>Costus maboumiensis</i> VU EEO = 374 231 km ²	Habitats riverains . Bas-fonds marécageux	ZEPA 1	9 localités connues, toutes au Gabon → La localité de l'aire d'étude représente 11% des localités actuellement connues et comporte (probablement) plus de 10 individus reproducteurs.	NON Autre espèce d'intérêt pour la conservation

ID	ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPAs	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
Flore terrestre					
F16	<i>Campylospermum klainei</i> EN AOO = 8 km ² (EOO non calculable) = Espèce à distribution restreinte	Habitat terrestre . Forêts denses humides de flancs de collines	ZEPAs 2	Espèce très rare, mentionnée par la bibliographie sur l'aire d'étude, non confirmée lors des inventaires de terrain mais néanmoins considérée comme présente. 2 localités connues, toutes du Gabon : . Monts de Cristal (Kinguélé) et Estuaire (Cap Estérias). → La localité de l'aire d'étude représente 50% des localités actuellement connues. Le nombre d'individus reproducteurs reste inconnu.	OUI Critère n°1 (a) Critère n°2 (a)
F17	<i>Sirdavidia solanonna</i> EN EOO = 44 422 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitat terrestre . Forêts denses humides de crête	ZEPAs 2	3 localités connues : . Gabon : Monts de Cristal (Kinguélé) et Ivindo ; . Cameroun : Edea. → La localité de l'aire d'étude représente 33% des localités actuellement connues et comporte plus de 5 individus reproducteurs.	OUI Critère n°1 (a) Critère n°2 (a)
F18	<i>Isomacrolobium hallei</i> VU EOO = 3 447 km ² = Espèce à distribution restreinte	Habitat terrestre . Forêts denses humides de flancs de collines . Forêts denses humides de crête	ZEPAs 2	7 localités connues, toutes au Gabon → La localité de l'aire d'étude représente 14% des localités actuellement connues et comporte plus de 10 individus reproducteurs.	OUI Critère n°2 (a)
F19	<i>Polystachya batkoi</i> VU ? EOO = 6 609 km ²	Habitat terrestre . Forêts denses humides de flancs de collines	ZEPAs 2	8 localités connues, au Gabon et au Cameroun → La localité de l'aire d'étude représente 13% des localités actuellement connues et comporte plus de 10 individus reproducteurs.	OUI Critère n°2 (a)

ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPA	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
Faune aquatique et riveraine				
Poisson <i>Brachypetersius gabonensis</i> LC Distance entre les 2 occurrences les plus éloignées = environ 450 km = Espèce à distribution restreinte	Habitat aquatique Tous types de cours d'eau sur la zone d'étude	ZEPA 1	Espèce connue de 4 bassins et sous-bassins du Gabon (FERMON, 2013, 2018) : <ul style="list-style-type: none"> • Bassin du Komo où se situe l'aire d'étude ; • 3 sous-bassins de l'Ogooué : Mpassa, Ngounié et cours majeur du fleuve (FERMON, 2013). Espèce assez commune. 28 occurrences connues, toutes du Gabon, et dont 11 sur l'aire d'étude Espèce non migratrice. Espèce assez fréquente sur l'aire d'étude. → L'aire d'étude accueille 39% des occurrences actuellement connues (résultat extrapolé à la ZEPA 1) et comporte plus de 10 individus reproducteurs.	OUI Critère 2 (a)
Poisson <i>Chromidotilapia regani</i> VU Distance entre les 2 occurrences les plus éloignées = environ 450 km = Espèce à distribution restreinte	Habitat aquatique Rivières larges et moyennes	ZEPA 1	Espèce connue de 4 bassins et sous-bassins du Gabon (FERMON, 2013, 2018) : <ul style="list-style-type: none"> • Bassin du Komo où se situe l'aire d'étude ; • 3 sous-bassins de l'Ogooué : Ngounié, Okano et cours majeur du fleuve. Espèce naturellement rare. 9 occurrences connues, toutes du Gabon, dont 2 sur l'aire d'étude () Espèce non migratrice. → L'aire d'étude accueille 22% des occurrences actuellement connues (résultat extrapolé à la ZEPA 1) et comporte plus de 10 individus reproducteurs.	OUI Critère 2 (a)

ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRE D'ETUDE	ZEPA	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
Poisson <i>Grasseichthys gabonensis</i> VU Distance entre les 2 occurrences les plus éloignées = environ 300 km = Espèce à distribution restreinte	Habitat aquatique Rivière large (Mbé)	ZEPA 1	Espèce connue de 3 bassins et sous-bassins du Gabon (FERMON, 2013, 2018) : <ul style="list-style-type: none"> • Bassin du Komo où se situe l'aire d'étude ; • 2 sous-bassins de l'Ogoué : Ivindo et cours majeur du fleuve. Espèce naturellement rare. 9 occurrences connues, toutes du Gabon, dont 1 sur l'aire d'étude Espèce non migratrice. → L'aire d'étude accueille 11% des occurrences actuellement connues (résultat extrapolé à la ZEPA 1) et comporte plus de 10 individus reproducteurs.	OUI Critère 2 (a)
Poisson <i>Plataplochilus sp. nov.</i> Espèce méconnue. Distance entre les 2 occurrences les plus éloignées = environ 15 km = Espèce à distribution restreinte	Habitat aquatique Tous types de cours d'eau sur l'aire d'étude	ZEPA 1	10 occurrences connues, toutes du Gabon et sur l'aire d'étude. Espèce connue du seul bassin du Komo au Gabon (FERMON, 2018) → Espèce méconnue, probablement répartie à l'échelle de la ZEPA 1 et très présente sur l'aire d'étude.	OUI Critère 2 (a) <i>a priori</i>
Grenouille de Stévert <i>Leptodactylodon stewarti</i> Statuts actualisés dans le cadre de ce PAB : VU, avec une EOO de 825 km ² = Espèce à distribution restreinte (DEWYNTER <i>et al.</i> , 2020) Statuts officiels UICN (2017) : EN, avec une EOO de 112 km ²	Habitat aquatique et riverain . Ruisseaux sous-forestiers ; . Forêts riveraines à forte humidité. Absente du lit majeur des grands cours d'eau.	ZEPA 1	L'espèce est localement abondante et répartie de façon homogène le long des ruisseaux et dans les sources. Chaque station découverte accueille plusieurs mâles adultes. La population de l'emprise du projet est estimée à plusieurs centaines voire milliers d'individus. 7 localités confirmées au nord Gabon (Monts de Cristal), avec possiblement une supplémentaire en Guinée Equatoriale pour une EOO ajustée de 825 km ² et une zone de distribution potentielle d'environ 10 220 km ² . → Sur la base de ces chiffres, la ZEPA n°1 (1952 km ²) représente entre 11% et 23% de la zone de distribution potentielle, et comporte plus de 10 individus reproducteurs. Nota. : un complément d'étude (analyses ADN) est en cours quant à la synonymie possible de l'espèce avec <i>L. albiventris</i> du Cameroun.	OUI Critère n°2 (a)

ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRE D'ETUDE	ZEPA	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
Grenouille à antennes d'Efulen <i>Petropedetes palmipes</i> Statuts actualisés dans le cadre de ce PAB : NT, avec une EOO de 8 611 km ² = Espèce à distribution restreinte (DEWYNTER <i>et al.</i> , 2020) Statuts officiels UICN (2019) : VU également, avec une EOO de 13 570 km ²	Habitat aquatique et riverain . Rivières de taille moyenne ; . Forêts riveraines à forte humidité.	ZEPA 1	Espèce discrète dont les densités sont probablement naturellement faibles. 14 localités connues au nord Gabon (Monts de Cristal), en Guinée Equatoriale et au sud Cameroun pour une EOO ajustée de 8611 km ² et une zone de distribution potentielle d'environ 17 000 km ² . → Sur la base de ces chiffres, la ZEPA n°1 (1952 km ²) représente entre 11% et 23% de la zone de distribution potentielle, et comporte plus de 10 individus reproducteurs.	OUI Critère 2 (a)
Crocodile à long museau (= Faux-gavial) <i>Mecistops cataphractus</i> CR	Habitat essentiellement aquatique . Rivière torrentielle large (Mbé)	ZEPA 1	Espèce très discrète dont la présence sur l'aire d'étude est probable mais non confirmée par une donnée récente de terrain. Effectif inconnu. → <u>En considérant l'espèce présente sur la ZEPA n°1</u> , celle-ci rassemble <i>a priori</i> plus de 0.5% de la population globale et plus de 5 couples reproducteurs (soit un minimum entre 10 et 100 individus pour une population globale estimée entre 1000 et 20 000 individus. SHIRLEY, 2014).	OUI Critère 1 (a) <i>a priori</i>

ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPA	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
Faune terrestre				
Papillons forestiers <i>Charaxes basquini</i> <i>Bebearia faraveli</i> <i>Euphaedra abri</i> Espèces à distributions restreintes probables	Habitat terrestre . Forêts (tous types).		Connaissances lacunaires. Données bibliographiques ponctuelles. Effectifs inconnus. → Espèces méconnues, probablement réparties à l'échelle des Monts de Cristal incluant la ZEPA n°2.	OUI Critère 2 (a) <i>a priori</i>
Tortue forestière <i>Kinixys erosa</i> DD (statut officiel, publié en 1996) ; (EN selon LUISELLI & DIAGNE, 2014) Espèce à large distribution en Afrique centrale et de l'Ouest. EOO officielle non disponible.	Habitats terrestres . Forêts denses humides de flancs de collines des Monts de Cristal . Forêts denses humides de crête des Monts de Cristal	ZEPA 2	Espèce très présente au Gabon. Effectifs gabonais et mondiaux inconnus. EOO estimée (sur la base de LUISELLI & DIAGNE, 2014) = 2,5 millions km ² Sur la base d'une densité moyenne comprise entre 0,4 et 1,10 individus/ha (LUISELLI, 2003 <i>in</i> LUISELLI & DIAGNE, 2014), l'effectif de la ZEPA n°2 d'une surface d'environ 60 500 km ² serait compris entre 2 420 000 et 6 655 000 individus. → En considérant l'espèce comme EN et sur la base des densités ci-dessus, la ZEPA n°2 accueillerait entre 1% et 7% de la population mondiale de l'espèce, et donc plus de 5 individus reproducteurs.	OUI Critère 1 (a)
Crocodile nain <i>Osteolaemus tetraspis</i> VU Espèce à large distribution en Afrique centrale et de l'Ouest.			Espèce très présente au Gabon. Effectifs gabonais et mondiaux inconnus.	NON autre espèce d'intérêt pour la conservation

ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPA	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
<p>Perroquet gris du Gabon <i>Psittacus erithacus</i></p> <p>EN</p> <p>EOO = 4,46 millions km²</p>	<p>Habitats terrestres . Forêts denses humides de flancs de collines des Monts de Cristal . Forêts denses humides de crête des Monts de Cristal</p>		<p>Espèce fréquente au Gabon. Effectifs gabonais inconnus. Effectif mondial estimé entre 0,56 et 1,27 million d'individus (BENSON, 1998 in BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017).</p> <p>Un groupe d'une vingtaine d'individus a été observé quotidiennement sur l'aire d'étude rapprochée. Cette fréquence de rencontre correspondrait à une densité locale d'environ 1 individu / km², voire moins (MARSDEN <i>et al.</i>, 2015). Etendu à la ZEPA n°2 d'une surface d'environ 60 500 km², l'effectif local correspondrait en estimation haute à environ 60 500 individus.</p> <p>→ Sur la base des densités ci-dessus, la ZEPA n°2 accueillerait entre 5% et 11% de l'effectif mondial de l'espèce, et donc plus de 5 individus reproducteurs.</p>	<p>OUI</p> <p>Critère 1 (a)</p>
<p>Pangolin à ventre blanc (ou Petit Pangolin) <i>Phataginus tricuspis</i></p> <p>EN</p>	<p>Habitats terrestres . Forêts denses humides de flancs de collines des Monts de Cristal . Forêts denses humides de crête des Monts de Cristal</p>	<p>ZEPA 2</p>	<p>Effectifs mondiaux et gabonais inconnus. Densité estimée entre 0,68 et 0,84 individus / km² (PIETERSEN <i>et al.</i>, 2019). La ZEPA n°2 (60 500 km²) accueillerait environ 46 000 individus. Un individu a été observé sur l'aire d'étude.</p> <p>→ Au regard des informations disponibles et d'un déclin généralisé de l'espèce sur l'ensemble de son aire de répartition, la ZEPA n°2 est considérée comme une aire importante, au moins au niveau régional Afrique centrale, pour la conservation de l'espèce.</p>	<p>OUI</p> <p>Critère 1 (c)</p>
<p>Pangolin géant <i>Smutsia gigantea</i></p> <p>EN</p>	<p>Habitats terrestres . Forêts denses humides de flancs de collines des Monts de Cristal . Forêts denses humides de crête des Monts de Cristal</p>	<p>ZEPA 2</p>	<p>Effectifs mondiaux et gabonais inconnus ; densités inconnues, espèce considérée comme globalement rare (NIXON <i>et al.</i>, 2019).</p> <p>→ Au regard des informations disponibles et d'un déclin généralisé de l'espèce sur l'ensemble de son aire de répartition, la ZEPA n°2 est considérée comme une aire importante, au moins au niveau régional Afrique centrale, pour la conservation de l'espèce.</p>	<p>OUI</p> <p>Critère 1 (c)</p>

ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPAs	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
<p>Eléphant de forêt <i>Loxodonta cyclotis</i></p> <p>VU au niveau mondial (sous <i>L. africana</i>)</p> <p>EN régional Afrique centrale (cf. <i>Supplementary information in BLANC, 2008</i>)</p>	<p>Habitats terrestres</p> <ul style="list-style-type: none"> . Forêts denses humides de flancs de collines des Monts de Cristal . Forêts denses humides de crête des Monts de Cristal 	<p>ZEPAs 2</p>	<p>Sur la base de l'effectif de la région Afrique centrale, la population mondiale d'Eléphant de forêt (<i>L. cyclotis</i>) est estimée entre 87 190 et 103 355 individus.</p> <p>Les populations gabonaises représentent entre 59 000 et 67 000 individus, soit entre 57% et 77% de la population mondiale d'Eléphant de forêt.</p> <p>La population des Monts de Cristal est estimée à environ 2 400 individus et représente une part importante de celle du paysage forestier transfrontalier Monte-Alen – Monts de Cristal.</p> <p style="text-align: center;">(<i>African Elephant Status Report, THOULESS et al., 2016</i>)</p> <p>Une population maximale d'environ 1 200 individus est estimée ici pour la ZEPAs n°2.</p> <p>→ Sur la base des estimations précédentes, la ZEPAs n°2 accueille environ 1% de la population mondiale de l'Eléphant de forêt, concentration estimée comme importante à l'échelle du paysage forestier transfrontalier Monte-Alen – Monts de Cristal.</p>	<p>OUI</p> <p>Critère 1 (c)</p>
<p>Grands singes</p> <p>Gorille de plaine de l'ouest (<i>Gorilla gorilla</i>)</p> <p>CR</p> <p>Chimpanzé d'Afrique centrale (<i>Pan troglodytes</i>)</p> <p>EN</p>	<p>Habitats terrestres</p> <ul style="list-style-type: none"> . Forêts denses humides de flancs de collines des Monts de Cristal . Forêts denses humides de crête des Monts de Cristal 		<p>On se reportera au chapitre § 4.3.5.6 pour plus de détails.</p> <p>→ La zone de projet s'inscrit à la marge d'un habitat critique pour les grands singes à l'échelle du Parc National des Monts de Cristal et de ses abords, qui inclut la ZEPAs n°2.</p>	<p>OUI</p> <p>Cf. GN73 in GN6, juin 2019</p>

ESPECES ET CRITERES QUALITATIFS NP6 Sensu GN6 juin 2019	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ZEPAs	APPROCHE QUANTITATIVE	HABITAT CRITIQUE ET CRITERES NP6 Sensu GN6 juin 2019
Autres mammifères emblématiques des forêts gabonaises : Le Colobe noir (<i>Colobus satanas</i> , VU) Le Mandrill (<i>Mandrillus sphinx</i> , VU) Le Chat doré (<i>Caracal aurata</i> , VU) Le Léopard (<i>Panthera pardus</i> , VU)	Habitats terrestres . Forêts denses humides de flancs de collines des Monts de Cristal . Forêts denses humides de crête des Monts de Cristal	ZEPAs 2	La densité de population des mammifères de grande taille est faible voire très faible dans le Parc des Monts de Cristal au regard d'une pression cynégétique importante liée à la proximité de Libreville et à l'existence de l'axe routier Kougouleu-Médouneu entre les deux secteurs du Parc. Ces résultats sont corroborés par une étude sur le « halo de défaunation » qui entoure, sur une distance estimée à environ 10 km, les villages ruraux au Gabon et dans tout le bassin du Congo. Sur l'aire d'étude : . Colobe noir : quatre observations d'un groupe de cette espèce sur l'aire d'étude rapprochée ; . Mandrill : observation d'un groupe d'une quarantaine d'individus traversant l'aire d'étude rapprochée ; . Chat doré : deux observations ; . Léopard : une observation récente (SQUARCINI, comm. pers., 2018).	NON, autres espèces d'intérêt pour la conservation

5. SYNTHESSES DES IMPACTS SUR LA BIODIVERSITE

5.1. IMPACT DES EMPRISES ET DE L'EXPLOITATION

5.1.1. Impact des emprises du projet

Les surfaces mises en jeu par facteurs d'impact et par type d'occupation du sol sont présentées dans le tableau ci-dessous, sur la base de la Cote de Retenue Normale (RN) du projet à 60,0 mètres NGG (Nivellement Général Gabonais) qui correspondra à la situation durant la quasi-totalité de l'exploitation.

Le réservoir est à l'origine de l'impact majoritaire sur les espaces forestiers.

Tabl. 13 Surfaces (ha) affectées par les composantes du projet par type d'occupation du sol

ELEMENTS DU PROJET	TYPES D'OCCUPATIONS DU SOL SOUS EMPRISE						TOTAL
	HABITATS MODIFIES				HABITATS NATURELS		
	PISTE ET ROUTE	CARRIERE	VILLAGE	VEGETATION BASSE ⁽¹⁾	FORET	EAU	
Zone ouvrage et chantier	1,38	0,00	0,00	1,56	13,16	2,11	18,2
Base vie	0,00	17,92	0,00	0,00	0,00	0,00	17,9
Route base vie à débarcadère	8,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,9
Route base vie à ouvrage/chantier	10,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,2
Reprise route réservoir zone 1	0,35	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,66
Reprise route réservoir zone 2	0,30	0,00	0,00	0,00	1,39	0,00	1,70
Reprise route réservoir zone 3	0,71	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,78
Réservoir RN60 (hors reprise de route)	1,05	0,00	0,01	4,02	192,36	33,91	231
Total par types d'occupations du sol	22,86	17,92	0,01	5,58	207,29	36,01	289,67 ha
Total par types d'habitats	46,37 ha				243,30 ha		

(1) : végétation régulièrement entretenue sous la ligne électrique existante.

L'emprise totale du projet est d'environ 290 ha. (289,67 ha).

L'emprise totale du projet est de 46,37 ha en habitats modifiés et de 243,30 ha en habitats naturels.

5.1.2. Impact sur le PNMC

L'emprise du projet dans le secteur Mbé du Parc National des Monts de Cristal (PNMC) est de 186,7 ha, soit 0,3% de ce secteur.

L'emprise du projet dans la Zone Tampon du secteur Mbé du Parc National des Monts de Cristal (PNMC) est de 74 ha, soit 0,08%.

Au global, devant l'enjeu majeur en termes de biodiversité que représente le PNMC (valeur biologique élevée), l'impact des emprises du projet sur celui-ci, bien qu'elles soient très faibles, reste considéré comme **important**. Les autres types d'occupation du sol seront affectés de manière bien moins significative. Par ailleurs, s'agissant de milieux déjà affectés par les activités anthropiques, l'impact est moins important. En dehors du PNMC, les emprises sur les espaces autres que forestiers restent **faibles**. Les emprises du projet ne concernent aucun espace habité, aucune zone de culture et aucune construction.

5.1.3. Pertes d'habitats naturels et critiques

Les emprises du projet vont affecter ces habitats de manières plus ou moins importantes. De même, ces habitats présentent des enjeux plus ou moins fort pour la préservation de la biodiversité. Le tableau ci-dessous présente les emprises par type d'habitat soit habitat modifié, habitat naturel et habitat critique.

Les habitats modifiés ne sont pas considérés comme critiques (village, zones de carrière, zone agricole, route, layon de la ligne Haute Tension) bien que la présence d'une faune critique puisse occasionnellement y être rapportée en particulier celle de l'Eléphant de forêts qui occasionnent de nombreux dégâts aux cultures. Toutefois, ces espaces modifiés ne peuvent pas être considérés comme des habitats pour les espèces critiques car ces habitats ne permettent plus à ces espèces de se développer.

Le tableau ci-dessous résume pour chaque habitat l'estimation de la surface/linéaire supprimé(e) par les emprises, la surface estimative des habitats critiques dans leurs ZEPAs avant-projet, l'enjeu de chaque habitat tel qu'il ressort de l'analyse des données existantes ainsi que le risque global potentiel (sans mesures d'atténuation).

Tabl. 14 Synthèse des risques sur les habitats présents dans zone du projet

HABITATS	TYPE	CRITIQUE (CRITERES C1 ET C2 ICI)	SENSIBILITE (RARETE, MENACE, INTERET DE CONSERVATION) POUR LE SITE DU PROJET	ZEPA	REPARTITION DE L'HABITAT DANS LA ZEPA	SURFACE OU LINEAIRE EMPRISE PROJET	RISQUE GLOBAL POTENTIEL SUR L'HABITAT
(1) Rapides et radiers à Podostémacées (rivières moyennes) ;	Naturel aquatique	Oui (C1, Flore)	Oui Habitat rare dans toute l'Afrique tropicale (et menacé par les projets hydroélectriques)	1	Quelques dizaines à centaines ou milliers de m ² Très peu prospecté	Quelques dizaines de m ²	Important
(2) Rivières torrentielles larges (type Mbé)	Naturel aquatique	Oui (C1, Crocodile) Oui (C2, poissons)	Non Fréquent dans le PNMC, Gabon et Afrique, localement bien préservé, faible valeur de conservation	1	40 km entre le projet et le lac de Tchimbélé (1)	9 km	Significatif

Aménagement Hydroélectrique de Kingulé Aval (34MW)

Plan d'Action pour la préservation de la Biodiversité(PAB)

VERSION FINALE CONSOLIDEE POUR CONSULTATION DU PUBLIC (DISCLOSURE) - REV 4B BIS

HABITATS	TYPE	CRITIQUE (CRITERES C1 ET C2 ICI)	SENSIBILITE (RARETE, MENACE, INTERET DE CONSERVATION) POUR LE SITE DU PROJET	ZEPA	REPARTITION DE L'HABITAT DANS LA ZEPA	SURFACE OU LINEAIRE EMPRISE PROJET	RISQUE GLOBAL POTENTIEL SUR L'HABITAT
(2bis) Rivières de taille moyenne (type Biwane, Sobéa/Missoho et Méba)	Naturel aquatique	Oui (C1, Grenouilles, Crocodile) Oui (C2, poissons)	Non Fréquent dans le PNMC, Gabon et Afrique, localement bien préservé, faible valeur de conservation	1	80 km (1)	9 km	Significatif
(3) Ruisseaux sous-forestiers	Naturel aquatique	Oui (C1, Grenouilles) Oui (C2, poissons)	Non Fréquent dans le PNMC, Gabon et Afrique, localement bien préservé, valeur de conservation moyenne	1	800 km (1)	30 km	Significatif
(4) Bas-fonds marécageux	Naturel Riverain	Oui (C1, C2, Flore)	Oui Assez rare et menacé à l'échelle du Gabon	1	Habitat ponctuel en bordure des rivières moyennes et larges (1%) du linéaire Quelques milliers de m ² à quelques ha	Quelques centaines de m ²	Significatif
(5) Berges rocailleuses inondables (Mosaïque d'habitats des berges rocailleuses inondables)	Naturel Riverain	Non	Non Largement présent dans les Monts de Cristal	na	Habitats linéaires en bordure de rivière, (30% du linéaire en rivière large et 10% en rivières moyennes) 20 km 10 ha	4 km 2 ha	Faible
(6) Forêts riveraines	Naturel Riverain	Oui (C1, C2, flore, papillons, grenouilles)	Oui Assez rare, et menacé indirectement par l'exploitation forestière, de manière générale au Gabon	1	Habitat linéaire de quelques mètres (3 à 5 m) sur chaque berge (rivière moyennes à larges) 120 km 120 ha	39 km 39 ha	Significatif
(7) Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal.	Naturel Terrestre	Oui (C1, Flore, Tortue, Perroquet, Eléphant de forêt)	Non Type forestier fréquent dans les contreforts des Monts de Cristal et localement bien préservé	1	500 à 800 km ² (2)	Approx 100 à 200 ha selon critère de pente, en lien avec l'habitat suivant	Significatif

HABITATS	TYPE	CRITIQUE (CRITERES C1 ET C2 ICI)	SENSIBILITE (RARETE, MENACE, INTERET DE CONSERVATION) POUR LE SITE DU PROJET	ZEPA	REPARTITION DE L'HABITAT DANS LA ZEPA	SURFACE OU LINEAIRE EMPRISE PROJET	RISQUE GLOBAL POTENTIEL SUR L'HABITAT
(8) Forêts denses humides sur flancs de collines	Naturel Terrestre	Oui (C1,C2, Flore) oui (C1, Tortue, Perroquet, Eléphant)	Non Type forestier fréquent dans les contreforts des Monts de Cristal et localement bien préservé	1,2	500 à 800 km ² (2)	Approx 100 à 200 ha selon critère de pente, , en lien avec l'habitat précédent	Significatif
(9) Marécage à <i>Halopégia azurea</i>	Naturel Riverain	Non	Non Largement présent dans les Monts de Cristal	na	Habitat ponctuel en bordure des rivières moyennes et larges (10%) du linéaire	3,9 km	Faible
(10) Prairies inondables à <i>Anubias barteri</i>	Naturel Riverain	Non	Non Largement présent dans les Monts de Cristal	na	Habitat régulièrement réparti au sein des rivières moyennes et des ruisseaux (base 25% du linéaire). 220 km	10 km	Faible
Les villages (jardin) et de leurs abords immédiats ;	Modifié	Non	Non	na	na	Négligeable	Nul
Zones d'agriculture extensive ;	Modifié	Non	Non	na	na	Négligeable	Nul
Carrières d'exploitation de granit et anciennes carrières ;	Modifié	Non	Non	na	na	18 ha	Faible
Layon régulièrement défriché de la ligne électrique HT	Modifié	Non	Non	na	na	Négligeable	Nul
Végétation du bord de route	Modifié	Non	Non	na	na	Négligeable	Nul

(1) Basé sur une estimation cartographique avec les ratios entre rivière torrentielle large (type Mbé au droit du projet) rivière de taille moyenne (type Méba à proximité du projet) et autres ruisseaux sous-forestiers de respectivement 5%, 10% et 85% selon les ratios déterminés dans la zone d'étude avec l'aide des données LIDAR. (2) ratio de 50% basé sur l'analyse des pentes issues du LIDAR entre « Forêts denses humides sur flancs de collines » et « Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal ».

Na : non applicable. La notion de ZEPA n'est déterminée que pour les espèces déclenchant l'habitat critique à l'échelle de celle-ci. Dans ce cas, les habitats modifiés ne constituent par ailleurs pas des habitats « critiques » selon la clef de lecture donnée en introduction de ce chapitre.

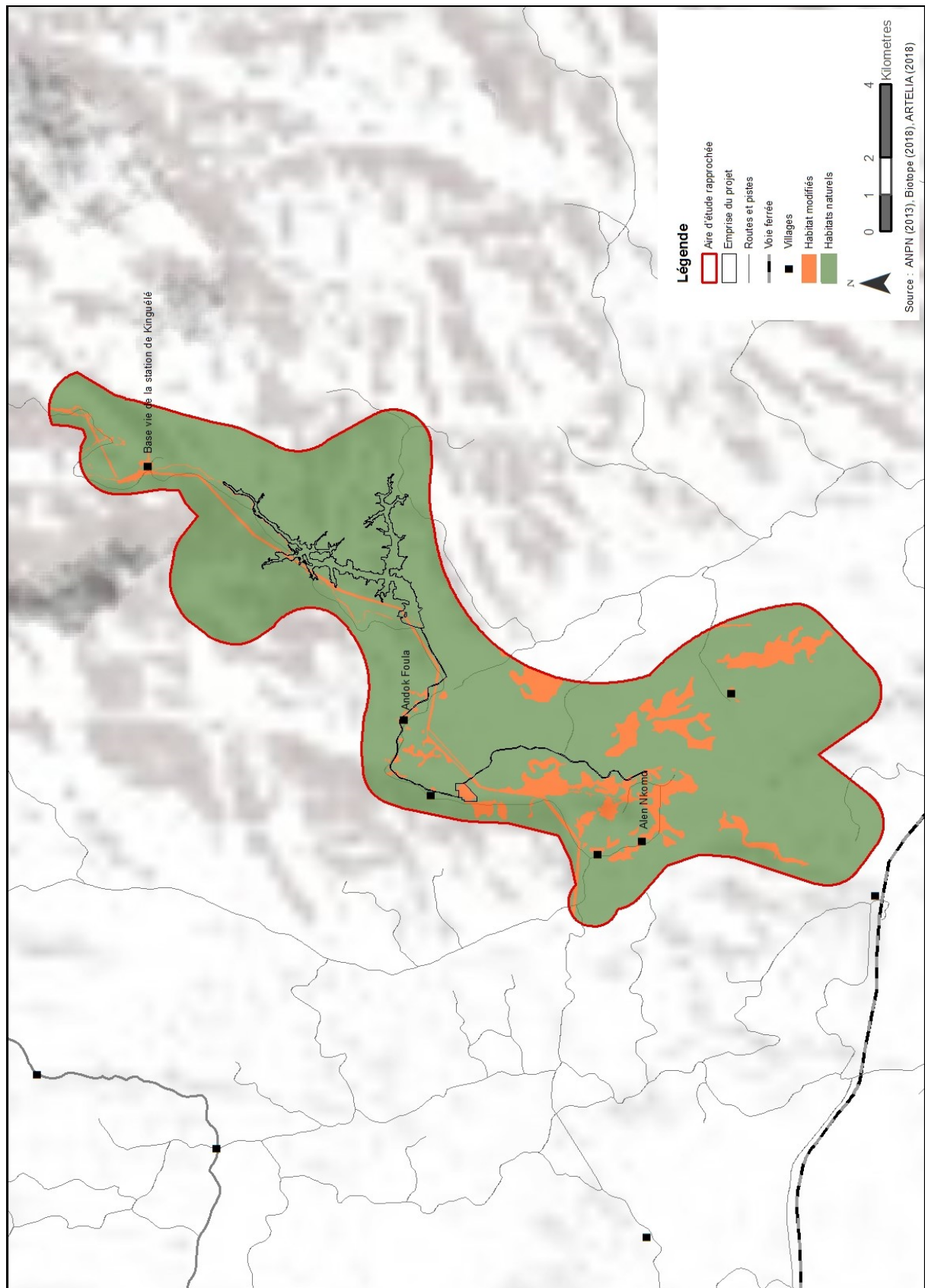


Fig. 33. Emprises du projet sur les habitats modifiés et naturels

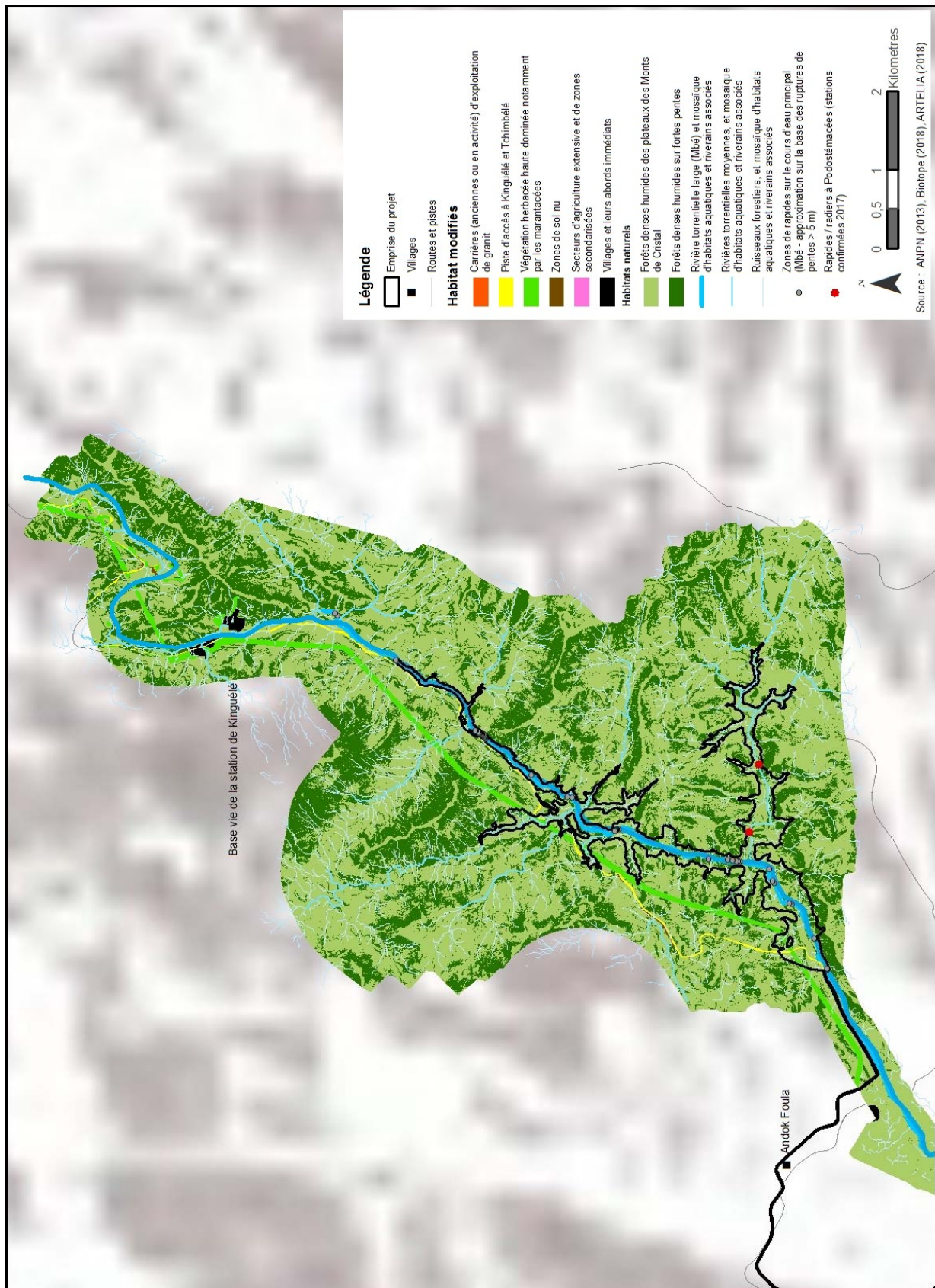


Fig. 34. Emprises du projet sur les habitats naturels critiques

5.1.4. Perte de richesses écologiques floristiques

Mise à jour : 30/04/2020

Le tableau ci-après s'appuie sur :

- La mise à jour en continu des connaissances relatives aux populations connues et au statut de menace des espèces de flore qui déclenchent l'habitat critique dans le cadre du projet ;
- La définition fine des impacts du projet sur ces espèces, notamment au niveau de ses emprises.

Les niveaux de risque potentiel pour les espèces de flore qui déclenchent l'habitat critique sont définis comme suit :

- Suppression de 20% ou plus des stations (occurrences) constitutives de 20% ou plus des localités (*location sensu* UICN) connues d'une espèce : risque potentiel « **Important** », significatif au sens de la NP6 ;
- Suppression de moins de 20% des stations constitutives de 20% ou plus des localités connues d'une espèce : risque potentiel « **Significatif** », également significatif au sens de la NP6 ;
- Suppression de 20% ou plus des stations constitutives de moins de 20% des localités (*location sensu* UICN) connues d'une espèce : risque potentiel « **Significatif** », significatif au sens de la NP6 ;
- Suppression de moins de 20% des stations constitutives de moins de 20% ou plus des localités connues d'une espèce : risque potentiel « **Faible** », non significatif au sens de la NP6 ;
- Aucune suppression de station mais perturbations possibles du fait du projet, dans le cadre notamment du chantier de construction puis, à terme, des activités d'exploitation : risque potentiel « **Faible** ».

Les niveaux de risque potentiel pour les autres espèces de flore d'intérêt pour la conservation sont définis comme suit :

- Suppression de 20% ou plus des stations (occurrences) constitutives de 20% ou plus des localités (*location sensu* UICN) connues d'une espèce : risque potentiel « **Significatif** », non significatif au sens de la NP6 ;
- Suppression de moins de 20% des stations constitutives de 20% ou plus des localités connues d'une espèce : risque potentiel « **Faible** », non significatif au sens de la NP6 ;
- Suppression de stations constitutives de moins de 20% des localités connues d'une espèce : risque potentiel « **Faible** », non significatif au sens de la NP6 ;
- Aucune suppression de station mais perturbations possibles du fait du projet, dans le cadre notamment du chantier de construction puis, à terme, des activités d'exploitation : risque potentiel « **Faible** ».

Nota.1 : dans un souci de simplification, l'aire d'étude du projet, au sein de laquelle ont été menées les investigations relatives à la flore, est considérée comme une seule *localité* (*location sensu* UICN).

Nota.2 : pour chacune des espèces, les objectifs annoncés restent fonction du niveau de confiance associé à chaque espèce quant aux opérations de transplantation directe, prélèvement et acclimatation en pépinière, multiplication en pépinière et réintroduction dans le milieu.

Conclusion

Mise à jour 30/04/2020

En l'état actuel des connaissances sur la flore, le projet présente :

- Un risque potentiel Important pour 5 espèces déclenchant l'habitat critique sur l'aire d'étude ;
- Un risque potentiel Significatif pour 5 espèces déclenchant l'habitat critique sur l'aire d'étude ;

Il a par ailleurs :

- Un impact Faible (localités connues hors toutes emprises du projet mais perturbations possibles) pour 4 espèces déclenchant l'habitat critique sur l'aire d'étude et 4 autres espèces d'intérêt pour la conservation ;
- Et un impact Nul pour une espèce déclenchant l'habitat critique à l'échelle de la ZEPA n°1 mais considérée comme disparue de l'aire d'étude (*Ledermanniella letestui*).

Tabl. 15 Risque global potentiel des emprises du projet pour les espèces floristiques qui déclenchent l'habitat critique

Mise à jour 30/04/2020

Nota. : PHE = PHE 62 m

ID	ESPECES ET CRITERES PS6	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE ET LOCALISATION PRECISE PAR RAPPORT AUX EMPRISES	APPROCHE QUANTITATIVE DU RISQUE POTENTIEL
	Flore aquatique et du bord des eaux		
F01	<i>Ledermanniella sanagaensis</i> Critères 1 (a) et 2 (a)	Habitat aquatique . Rapides/radiers à Podostémacées. Localisation sur l'aire d'étude Rivière Méba, sous emprise de la retenue (PHE)	33% (1 sur 3) des localités connues impactées Important
F02	<i>Ledermanniella letestui</i> Si confirmation de l'espèce sur la ZEP 1 / vallée de la Mbé : critères 1 (a) et 2 (a)	Habitat aquatique . Rapides/radiers à Podostémacées. Localisation sur l'aire d'étude Espèce considérée comme disparue de l'aire d'étude, pas de localité connue sous emprise	Pas de localité connue sous emprise Nul en l'état actuel des connaissances
F03	<i>Ledermanniella linearifolia</i> Autre espèce d'intérêt pour la conservation (VU) Statut officiel : EN, évaluation 2007 nécessitant une mise à jour Statut révisé dans le cadre de ce travail : VU, évaluation MBG, 2020.	Habitat aquatique . Rapides/radiers à Podostémacées. Localisation sur l'aire d'étude Rivière Méba, sous emprise de la retenue (PHE)	14% (1 sur 7) des localités connues impactées Faible
F04	<i>Ledermanniella bifurcata</i> Autre espèce d'intérêt pour la conservation (VU)	Habitat aquatique . Rapides/radiers à Podostémacées. Localisation sur l'aire d'étude Rivière Méba, sous emprise de la retenue (PHE)	11% (1 sur 9) des localités connues impactées Faible
	Flore du bord des eaux		
F05	<i>Thaumatococcus flavus</i> Critères 1 (a) et 2 (a)	Habitat riverain . Bas-fonds marécageux Localisation sur l'aire d'étude Rivière Méba, sous emprise de la retenue (PHE)	20% (1 sur 5) des localités connues impactées Important

ID	ESPECES ET CRITERES PS6	HABITAT(S) SUR L'AIRE D'ÉTUDE ET LOCALISATION PRÉCISE PAR RAPPORT AUX EMPRISES	APPROCHE QUANTITATIVE DU RISQUE POTENTIEL
F06	<i>Veyretella hetaerioides</i> Critères 1 (a) et 2 (a)	<p>Habitat riverain . Bas-fonds marécageux</p> <p>Localisation sur l'aire d'étude Localité de l'aire d'étude la plus proche des emprises située à plus de 740 m à l'amont de l'extrémité amont de la retenue (PHE)</p>	<p>Aucune localité impactée. Risque éventuel de perturbations.</p> <p>Faible</p>
F07	<i>Pauridiantha longistipula</i> Critères 1 (a) et 2 (a)	<p>Habitat riverain . Forêt riveraine</p> <p>Localisation sur l'aire d'étude . Une station sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE ; . Une autre station hors emprise, à plus de 1,7 km à l'amont de l'extrémité amont de la retenue (PHE).</p>	<p>Une localité connue (20%, 1 sur 5) impactée à 50% (1 station sur 2).</p> <p>Important</p>
F08	<i>Salacia diplasia</i> Critères 1 (b) et 2 (a)	<p>Habitat riverain . Forêt riveraine</p> <p>Localisation sur l'aire d'étude Une localité sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE</p>	<p>17% (1 sur 6) des localités connues impactées</p> <p>Significatif</p>
F09	<i>Anthocleista laxiflora</i> Critères 1 (b) et 2 (a)	<p>Habitat riverain . Forêt riveraine</p> <p>Localisation sur l'aire d'étude Localités de l'aire d'étude les plus proches des emprises situées : . A plus de 380 m de distance de la limite sud-ouest de la retenue (PHE) ; . A plus de 2 km à l'amont de l'extrémité amont de la retenue (PHE).</p>	<p>Aucune localité impactée. Risque éventuel de perturbations de la localité la plus proche.</p> <p>Faible</p>
F10	<i>Phyllobotryon sp. nov.</i> Critères 1 (a) et 2 (a)	<p>Habitats riverains . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine</p> <p>Localisation sur l'aire d'étude Une localité sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE</p>	<p>La station de l'aire d'étude est la seule localité connue à ce jour.</p> <p>Important</p>

ID	ESPECES ET CRITERES PS6	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE ET LOCALISATION PRECISE PAR RAPPORT AUX EMPRISES	APPROCHE QUANTITATIVE DU RISQUE POTENTIEL
F11	<i>Palisota cristalensis</i> Critères 1 (a) et 2 (a)	<p>Habitats riverains</p> <ul style="list-style-type: none"> . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> . Une localité sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE . Autres localités à plus de 950 mètres au nord de l'extrémité amont de la retenue (PHE). 	<p>25% (1 sur 4) des localités connues impactées</p> <p>Important</p>
F12	<i>Tridactyle minutifolia</i> Critères 1 (b) et 2 (a)	<p>Habitats riverains</p> <ul style="list-style-type: none"> . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> . Une localité sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE 	<p>17% (1 sur 6) des localités connues impactées</p> <p>Significatif</p>
F13	<i>Amphiblemma soyauxii</i> Critère 2(a)	<p>Habitat riverain</p> <ul style="list-style-type: none"> . Bas-fonds marécageux <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> . Une station sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE . Deux autres stations hors emprise, à plus de 1,6 km. 	<p>Une localité connue (12%, 1 sur 8) impactée à 33% (1 station sur 3).</p> <p>Significatif</p>
F14	<i>Chlorophytum petrophilum</i> Autre espèce d'intérêt pour la conservation (VU ?)	<p>Habitat riverain</p> <ul style="list-style-type: none"> . Berges rocailleuses inondables . Forêt riveraine <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> . Une localité sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE 	<p>12% (1 sur 8) des localités connues impactées</p> <p>Faible</p>
F15	<i>Costus maboumiensis</i> Autre espèce d'intérêt pour la conservation (VU)	<p>Habitats riverains</p> <ul style="list-style-type: none"> . Bas-fonds marécageux <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> . Une localité sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE 	<p>11% (1 sur 9) des localités connues impactées</p> <p>Faible</p>

ID	ESPECES ET CRITERES PS6	HABITAT(S) SUR L'AIRE D'ETUDE ET LOCALISATION PRECISE PAR RAPPORT AUX EMPRISES	APPROCHE QUANTITATIVE DU RISQUE POTENTIEL
	Flore terrestre		
F16	<i>Campylospermum klainei</i> Critères 1 (a) et 2 (a)	<p>Habitat terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> . Forêts denses humides de flancs de collines <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> Localité de l'aire d'étude à plus de 750 mètres à l'ouest de la retenue (PHE) 	<p>Aucune localité impactée. Risque éventuel de perturbations.</p> <p>Faible</p>
F17	<i>Sirdavidia solanonna</i> Critères 1 (a) et 2 (a)	<p>Habitat terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> . Forêts denses humides de crête <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> Localité de l'aire d'étude à plus de 1 km à l'amont de l'extrémité amont de la retenue (PHE) 	<p>Aucune localité impactée. Risque éventuel de perturbations.</p> <p>Faible</p>
F18	<i>Isomacrolobium hallei</i> Critère 2(a)	<p>Habitat terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> . Forêts denses humides de flancs de collines . Forêts denses humides de crête <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> . Deux stations sur la rivière Méba, sous emprise de la PHE . 7 autres stations hors emprise, à plus de 1,4 km. 	<p>Une localité connue (14%, 1 sur 7) impactée à 22% (2 stations sur 9).</p> <p>Significatif</p>
F19	<i>Polystachya batkoi</i> Critère 2(a)	<p>Habitat terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> . Forêts denses humides de flancs de collines <p>Localisation sur l'aire d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> . Une station sous emprise au nord-ouest de la PHE . Une autre station hors emprise, à plus de 1,7 km. 	<p>Une localité connue (13%, 1 sur 8) impactée à 50% (1 station sur 2).</p> <p>Significatif</p>

5.1.5. Perte de richesses écologiques faunistiques

Mise à jour : 24/07/2020

Le tableau ci-après s'appuie sur :

- La mise à jour en continu des connaissances relatives aux populations connues et au statut de menace quant aux espèces de faune qui déclenchent l'habitat critique dans le cadre du projet ;
- La définition fine des impacts du projet, notamment au niveau de ses emprises.

Conclusion

En l'état actuel des connaissances, le projet est susceptible d'impacter significativement trois espèces de poissons et la Grenouille de Stévert.

Ces impacts consistent essentiellement en :

- Une perte des habitats et micro-habitats favorables à leur développement (différents compartiments aquatiques de la rivière pour les poissons, zones de berges ou aspergées pour les amphibiens) sous l'emprise du réservoir ;
- Une perte de fonctionnalité au travers de la perte de ces habitats, *a minima* transversale entre le cours d'eau principal la Mbé et ses principaux affluents.

Le projet a par ailleurs un impact faible voire négligeable sur les autres espèces animales, notamment terrestres, qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude au regard de la faible surface d'habitat inondée à l'échelle des territoires occupés par les populations de ces animaux.

Tabl. 16 Risque global potentiel des emprises du projet pour les espèces faunistiques indicatrices d'habitat critique

Mise à jour 30/04/2020

ESPECES ET CRITERES PS6	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	APPROCHE QUANTITATIVE DU RISQUE POTENTIEL
Faune aquatique et riveraine		
<i>Brachypetersius gabonensis</i> Critère 2 (a)	Habitat aquatique Tous types de cours d'eau sur la zone d'étude	Espèce assez fréquente sur la zone d'étude et au Gabon. Espèce non migratrice. → Impacts essentiellement d'emprise sur les différents types de micro-habitats exploités au sein de la rivière. Proportion de la ZEP n°1 impactée le projet : environ 0,1% Linéaire cumulé d'habitat de l'espèce estimé à 48 km sous emprise. Faible
<i>Chromidotilapia regani</i> Critère 2 (a)	Habitat aquatique Rivières larges et moyennes	Espèce naturellement rare. Espèce non migratrice. → Impacts essentiellement d'emprise sur les différents types de micro-habitats exploités au sein de la rivière. Proportion de la ZEP n°1 impactée le projet : environ 0,1% Linéaire cumulé d'habitat de l'espèce estimé à 18 km sous emprise. Significatif
<i>Grasseichthys gabonensis</i> Critère 2 (a)	Habitat aquatique Rivière large (Mbé)	Espèce naturellement rare. Espèce non migratrice. → Impacts essentiellement d'emprise sur les différents types de micro-habitats exploités au sein de la rivière. Proportion de la ZEP n°1 impactée le projet : environ 0,1% Linéaire cumulé d'habitat de l'espèce estimé à 9 km sous emprise. Significatif
<i>Platplochilus sp. nov.</i> Critère 2 (a)	Habitat aquatique Tous types de cours d'eau sur la zone d'étude	Espèce méconnue mais très présente sur l'aire d'étude. Espèce non migratrice <i>a priori</i> (à l'image du genre). → Impacts essentiellement d'emprise sur les différents types de micro-habitats exploités au sein de la rivière. Proportion de la ZEP n°1 impactée le projet : environ 0,1% Linéaire cumulé d'habitat de l'espèce estimé à 48 km sous emprise. Significatif

ESPECES ET CRITERES PS6	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	APPROCHE QUANTITATIVE DU RISQUE POTENTIEL
Grenouille de Stévert <i>Leptodactylodon stevarti</i> Critère n°2 (a)	Habitat aquatique et riverain Rivières de taille moyenne ; Ruisseaux sous-forestiers ; Zones forestières attenantes. Absente du lit majeur des grands cours d'eau.	La population de l'aire d'étude s'inscrit dans 2 des 7 localités connues de l'espèce (29%). La population de l'aire d'étude est estimée à plusieurs centaines voire milliers d'individus. Toutefois les habitats des petits ruisseaux sur pentes et les zones forestières attenantes ne seront que faiblement impactés par le projet, dans une zone limitée au débouché de ces ruisseaux dans la Mbé et sur un linéaire dépendant de la distance du ruisseau à l'entrée du lac (faible à l'entrée du lac et plus longue près du barrage avec un dénivelé maximal de 35 m environ). Proportion de la ZEP n°1 impactée le projet : environ 0,1% Linéaire cumulé d'habitat de l'espèce d'environ 39 km sous emprise. Significatif
Grenouille à antennes d'Efulen <i>Petropedetes palmipes</i> Critère n°2 (a)	Habitat aquatique et riverain Rivières de taille moyenne avec de gros blocs rocheux battus par les eaux. Zones forestières attenantes.	La population de l'aire d'étude s'inscrit dans une des 14 localités connues de l'espèce (7%). Seuls 3 individus ont été observés sur l'aire d'étude, les densités sont probablement naturellement faibles. Une faible proportion de la Mbé est concernée par le projet. Proportion de la ZEP n°1 impactée le projet : environ 0,1% Linéaire cumulé d'habitat de l'espèce d'environ 9 km sous emprise. Faible
Crocodile à long museau <i>Mecistops cataphractus</i> Critère n°1 (a)	Habitat essentiellement aquatique Rivières forestières moyennes à larges.	Espèce très discrète dont la présence sur l'aire d'étude est probable mais non confirmée par une donnée de terrain. Effectif inconnu. Il est probable que la mise en place d'un petit lac de retenue soit favorable à cette espèce. En tout état de cause, la menace principale de cette espèce est la chasse. La disparition de la forêt et la baisse de la diversité des proies est également un facteur de déclin car cette espèce y semble moins tolérante que son cousin le Crocodile du Nil. Proportion de la ZEP n°1 impactée le projet : environ 0,1% Linéaire cumulé d'habitat de l'espèce d'environ 9 km sous emprise. Faible
Faune terrestre		
Papillons forestiers <i>Charaxes basquini</i> <i>Bebearia faraveli</i> <i>Euphaedra abri</i> Critère 2 (a) a priori	Habitat terrestre Forêts (tous types)	Les superficies impactées sont faibles au regard de l'habitat forestier de ces espèces. Le lac de retenue ne constitue pas une barrière infranchissable et les emprises n'auront pas d'impact notable sur les populations. Surface cumulée d'habitat de l'espèce sous emprise d'environ 233 ha. Faible
Tortue forestière <i>Kinixys erosa</i> Critère 1 (a)	Habitats terrestres Forêts denses humides sur flancs de collines ; Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal.	Les superficies impactées sont faibles au regard de l'habitat forestier de cette espèce dont les effectifs restent mal connus, mais sont considérés en déclin principalement à cause de la chasse comme viande de brousse. Surface cumulée d'habitat de l'espèce sous emprise d'environ 200 ha. Faible

ESPECES ET CRITERES PS6	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	APPROCHE QUANTITATIVE DU RISQUE POTENTIEL
<p>Crocodile nain <i>Osteolaemus tetraspis</i></p> <p>VU, autre espèce d'intérêt pour la conservation</p>	<p>Habitats terrestres</p> <p>Forêts denses humides sur flancs de collines ;</p> <p>Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal.</p>	<p>Les superficies impactées sont faibles au regard de l'habitat de cette espèce. Les emprises de l'ouvrage n'auront pas d'impact sur la population. La principale menace est le braconnage pour le commerce de cette espèce appréciée comme oiseau de compagnie.</p> <p>Surface cumulée d'habitat de l'espèce sous emprise d'environ 200 ha.</p> <p>Faible</p>
<p>Perroquet gris du Gabon <i>Psittacus erithacus</i></p> <p>Critère 1 (a)</p>	<p>Habitats terrestres</p> <p>Forêts denses humides sur flancs de collines ;</p> <p>Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal.</p>	<p>Les superficies impactées sont faibles au regard de l'habitat de cette espèce. Les emprises de l'ouvrage n'auront pas d'impact sur la population. La principale menace est le braconnage pour le commerce de cette espèce appréciée comme oiseau de compagnie.</p> <p>Surface cumulée d'habitat de l'espèce sous emprise d'environ 200 ha.</p> <p>Faible</p>
<p>Pangolin à ventre blanc (ou Petit Pangolin) <i>Phataginus tricuspis</i></p> <p>Critère 1 (c)</p>	<p>Habitats terrestres</p> <p>Forêts denses humides sur flancs de collines ;</p> <p>Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal.</p>	<p>Les superficies impactées sont faibles au regard de l'habitat de ces espèces.</p> <p>Ces espèces à grande adaptabilité sont essentiellement menacées par le braconnage.</p> <p>La retenue va renforcer un effet de barrière à la traversée de la Mbé sur environ 8 à 10 km modifiant potentiellement les axes de déplacement. Le risque global potentiel des emprises de l'ouvrage sur ces espèces reste faible.</p> <p>Surface cumulée d'habitat des espèces sous emprise d'environ 200 ha.</p> <p>Faible</p>
<p>Pangolin géant <i>Smutsia gigantea</i></p> <p>Critère 1 (c)</p>		<p>Les superficies impactées sont faibles au regard de l'habitat de cette espèce.</p> <p>Cette espèce à la grande adaptabilité est essentiellement menacée par le braconnage.</p> <p>La retenue va renforcer un effet de barrière à la traversée de la Mbé sur environ 8 à 10 km modifiant potentiellement les axes de déplacement. Le risque global potentiel des emprises de l'ouvrage sur cette espèce reste faible.</p> <p>Surface cumulée d'habitat de l'espèce sous emprise d'environ 200 ha.</p> <p>Faible</p>
<p>Eléphant de forêt <i>Loxodonta cyclotis</i></p> <p>Critère 1 (c)</p>	<p>Habitats terrestres</p> <p>Forêts denses humides sur flancs de collines ;</p> <p>Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal.</p>	<p>Les superficies impactées sont faibles au regard de l'habitat de cette espèce.</p> <p>Cette espèce à la grande adaptabilité est essentiellement menacée par le braconnage.</p> <p>La retenue va renforcer un effet de barrière à la traversée de la Mbé sur environ 8 à 10 km modifiant potentiellement les axes de déplacement. Le risque global potentiel des emprises de l'ouvrage sur cette espèce reste faible.</p> <p>Surface cumulée d'habitat de l'espèce sous emprise d'environ 200 ha.</p> <p>Faible</p>
<p>Grands singes</p> <p>Gorille de plaine de l'ouest (<i>Gorilla gorilla</i>), CR</p> <p>Chimpanzé d'Afrique centrale (<i>Pan troglodytes</i>), EN</p> <p>GN73 in GN6, 2019</p>	<p>Habitats terrestres</p> <p>Forêts denses humides sur flancs de collines ;</p> <p>Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal.</p>	<p>Les superficies impactées sont faibles au regard des habitats de ces espèces, essentiellement menacées par la dégradation à large échelle de leur milieu et le braconnage.</p> <p>La retenue va renforcer un effet de barrière à la traversée de la Mbé sur environ 8 à 10 km dans un secteur déjà peu voire non fréquenté par ces espèces.</p> <p>Le risque global potentiel des emprises de l'ouvrage sur cette espèce reste faible.</p> <p>Surface cumulée d'habitat de l'espèce sous emprise d'environ 200 ha.</p> <p>Négligeable</p>

ESPECES ET CRITERES PS6	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	APPROCHE QUANTITATIVE DU RISQUE POTENTIEL
<p>Autres mammifères emblématiques et menacés, dont les espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Colobe noir (<i>Colobus satanas</i>, VU) ; . Mandrill (<i>Mandrillus sphinx</i>, VU) ; . Chat doré (<i>Caracal aurata</i>, VU) ; . Léopard (<i>Panthera pardus</i>, VU) ; 	<p>Habitats terrestres</p> <p>Forêts denses humides sur flancs de collines ;</p> <p>Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal ;</p>	<p>La densité de population des mammifères de grande taille est faible voire très faible dans le Parc des Monts de Cristal au regard d'une pression cynégétique importante liée à la proximité de Libreville et à l'existence de l'axe routier Kougouleu-Médoune entre les deux secteurs du Parc. Ces résultats sont corroborés par une étude sur le « halo de défaunation » qui entoure, sur une distance estimée à environ 10 km, les villages ruraux au Gabon et dans tout le bassin du Congo (à l'exception de l'Eléphant de forêt).</p> <p>Négligeable</p> <p>Nota. : le lac de retenue renforcera la barrière naturelle et limitera l'accès au cœur du PNMC depuis la route de la SEEG vers Kinguélé existant et Tchimbélé.</p>

5.2. IMPACT DE L'EXPLOITATION SUR LA BIODIVERSITE PISCICOLE

Mise à jour 30/04/2020

Les facteurs d'impact sur la richesse écologique piscicole sont de trois natures principales. Ils résultent :

- Des modifications du milieu physique décrites dans les sections précédentes en particulier (i) les modifications hydrodynamiques dans la zone du barrage et en aval et (ii) les modifications des caractéristiques physicochimiques de l'eau (oxygène dissous, matière organique, matière en suspension) ;
- De la discontinuité écologique que forment les seuils et les barrages (de la construction et durant toute la période d'exploitation), plus spécifiquement sur les déplacements longitudinaux (amont < > aval) des espèces aquatiques.

5.2.1. Modification des facteurs abiotiques consécutifs à l'impact sur le milieu physique

Il ressort de l'analyse de l'exploitation de l'ouvrage que les modifications du milieu physique seront **significatives** dans la zone du réservoir et **faibles** à l'aval du barrage sauf lors du mode de fonctionnement dégradé (arrêt du turbinage).

Dans le réservoir, la richesse spécifique peut se trouver transformée ; elle restera liée à la faune présente nativement dans la rivière sauf en cas d'introduction d'espèces. Dans la zone du réservoir, on assistera donc à :

- Une transition aux bénéfiques d'espèces préférant les eaux calmes et plus profondes aux détriments d'espèces liées à des milieux plus dynamiques (espèces rhéophiles) ;
- La perturbation/adaptation temporaire des habitats, liée aux nouvelles cotes des berges en particulier (i) disparition et reconquête des plantes aquatiques des berges, (ii) stabilisation sédimentaire des lignes de berge et (iii) reconquête par les espèces de poissons des nouveaux espaces inondés ;
- Les espèces des cours d'eau latéraux verront leur habitat se réduire selon le linéaire inondé par le lac de retenue ;
- Une plus grande vulnérabilité à la présence d'espèces exotiques envahissantes performantes dans ce nouvel habitat (flore aquatique ou faune aquatique, dont poissons).

L'impact de l'exploitation de l'aménagement est donc jugé **significatif** car il touche potentiellement des espèces rhéophiles à distribution limitée dont les effectifs vont diminuer et dont la distribution sera perturbée.

Pour rappel, l'aménagement hydroélectrique de Kingulé aval sera un aménagement au fil de l'eau, c'est-à-dire que cet ouvrage n'a pas pour vocation de réguler les débits de la rivière. À l'aval du point de restitution, il n'y aura pas de modification significative des débits saisonniers, mensuels, hebdomadaires et journaliers. L'intégralité des apports observés dans le réservoir étant immédiatement transférée à l'aval via les turbines. Le plan d'eau n'a pas vocation d'accumulation, l'eau passe en totalité via la centrale. En cas de surplus d'eau (hautes eaux et crues), un déversoir permet de libérer le trop-plein (cf. 2.1.3).

A l'aval du canal de restitution, les faibles modifications des écoulements et de la qualité de l'eau ne seront pas de nature à perturber les peuplements piscicoles et autres organismes aquatiques. L'impact du fonctionnement du projet aura un impact faible sur les organismes aquatiques à l'aval de la zone du projet. De même, la typologie et la distribution des habitats aquatiques et ripicoles ne seront pas impactées par les faibles modifications du milieu physique. L'impact de l'exploitation de l'aménagement est donc jugé **faible** à l'aval de la restitution.

En cas d'arrêt de turbinage l'impact de l'exploitation de l'aménagement sur les habitats et organismes aquatiques et riverains est jugé **important** entre la restitution et la confluence, même en cas d'incident d'exploitation de courte durée à cause de la baisse des niveaux d'eau entre la restitution et la confluence avec le Komo ainsi qu'une possible dégradation de la qualité de l'eau. Il sera **faible** après la confluence avec le Komo.

5.2.2. Impact de la discontinuité écologique

Mise à jour 27/07/2020

Peu d'espèces rencontrées sur la zone d'étude sont connues pour être migratrices. Si deux espèces connues des bas cours et migratrices sont présentes en amont du barrage existant de Kinguéle, aucun phénomène migratoire clair n'a été mis en évidence sur le site de projet en l'état actuel des connaissances.

Une variabilité du peuplement piscicole s'observe néanmoins selon le gradient amont-aval et selon le type de rivières avec, soit des espèces typiques de chaque habitat, soit des espèces communes aux différents milieux, mais avec une variabilité dans la taille des spécimens. Cette variabilité présente un aspect saisonnier selon l'hydrologie.

Le barrage de Kinguéle a été mis en service respectivement en 1973. Il constitue d'ores-et-déjà un obstacle à la migration (cf. Photo. 22).

Les bassins-versants de Tchimbélé (1 120 km²), Kinguéle (1 730 km²), Kinguéle aval (1 830 km²) et du Komo (5 000 km²) peuvent servir à évaluer la proportion du bassin-versant annexée par le projet et qui ne sera plus accessible aux populations piscicoles à l'aval, qu'elles soient migratrices ou mobiles. Par rapport bassin du Komo, sur les 5 000 km² du Komo, 1 120 km² sont annexés par Tchimbélé, 610 km² de plus par Kinguéle et 100 km² de plus par Kinguéle aval. Avant le projet, sur les 5 000 km² du Komo 3 270 km² étaient encore accessibles soit 65,4 % ; 63,4 % le seront toujours après le projet de Kinguéle aval, soit une perte supplémentaire de 2%. Si l'on considère uniquement la Mbé, la perte relative est par contre bien plus significative puisque le projet est situé juste à 15 km de la confluence avec le Komo.

Considérant les espèces concernées ni indicatrices d'habitat critique ni menacées et de la faible proportion du bassin du Komo rendue inaccessible suite au projet, l'impact de la discontinuité écologique sur les populations d'espèces migratrices ou mobiles au sein du réseau hydrographique est considéré comme **faible** en l'état actuel des connaissances.

Note : des investigations complémentaires destinées à mieux détecter d'éventuels les phénomènes migratoires sur la zone d'étude sont envisagées dans le cadre de la mise en œuvre de ce PAB.

Toutefois, le caractère cumulatif des discontinuités écologiques à l'échelle du bassin-versant de la Mbé et du Komo doit être souligné et considéré comme **significatif** avec des mesures qui devront être apportées à l'échelle du bassin du Komo par l'ensemble des exploitants, actuels et futurs.



Photo. 22. Chute de Kingulé au pied du barrage

6. RESUME DES IMPACTS ET MESURES DU PROJET

Le tableau suivant est issu de l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet.

Il présente le résumé des impacts du projet de Kingulé aval sur le milieu naturel aux différentes phases (emprise, construction et exploitation) et les mesures à mettre en œuvre et qui sont développées dans le présent PAB.

Les échelles de valeur utilisées dans le tableau de synthèse des impacts sont résumées ci-dessous.

Tabl. 17 Principe d'Évaluation des Impacts

CRITERES	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3
Probabilité d'occurrence de l'impact	(1) Faible : peut être observé si négligence ou événement accidentel	(2) Moyenne : s'observe généralement quelques fois pendant un chantier ou lors de l'exploitation d'un ouvrage hydroélectrique	(3) Élevée : s'observe systématiquement si des mesures ne sont pas efficacement mises en place
Gravité de l'impact	(1) Généralement impact à effets limités en intensité, durée ou étendue	(2) Effets significatifs sur l'environnement, mais sans mise en danger immédiate des populations humaines ou animales	(3) Effets importants sur l'environnement avec risques pour les populations humaines ou animales
Risque Global potentiel (sans mesures ERC)	(1) Faible : ne nécessite pas de mesure spécifique, les pratiques environnementales usuelles auxquelles tout projet répond sont suffisantes pour que le risque global soit acceptable <i>Mesures d'évitement et ou de réduction optionnelles</i>	(2) Significatif : nécessite la mise en œuvre de mesures d'évitement et ou de réduction et si nécessaire de compensation. L'ampleur de la réduction de l'impact à atteindre reste limitée. <i>Mesures d'évitement et ou de réduction obligatoires</i>	(3) Important : nécessite la mise en œuvre de mesures d'évitement et ou de réduction et si nécessaire de compensation. L'ampleur de la réduction de l'impact à atteindre est importante. <i>Mesures d'évitement et ou de réduction obligatoires</i>
Difficulté de mise en œuvre des mesures correctives et efficacité	(1) Facile, peu coûteuse et généralement efficace	(2) Demande une attention particulière et/ou une bonne technicité, mesure pouvant être onéreuse mais ayant un niveau d'efficacité reconnue. Doit faire l'objet d'un suivi.	(3) Difficile, mesure ayant un niveau d'efficacité faible ou très aléatoire et pouvant être onéreuse. Doit faire l'objet d'un suivi, lui-même pouvant être délicat.
Risque Global résiduel avec mesures ER et sans mesures compensatoires	(1) Faible : Les mesures mises en œuvre sont suffisantes. Un suivi de contrôle doit être mis en place. <i>Pas de mesure compensatoire</i>	(2) Significatif : les mesures d'évitement et/ou de réduction n'apportent pas un contrôle suffisant et/ou fiable, des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre. L'ampleur de la réduction de l'impact à atteindre reste limitée. Le risque est évalué également après la mise en œuvre des mesures compensatoires. <i>Peut nécessiter une/des mesures compensatoires</i>	(3) Important : les mesures d'évitement et/ou de réduction n'apportent pas un contrôle suffisant et/ou fiable, des mesures compensatoires conséquentes doivent être mises en œuvre. L'ampleur de la réduction de l'impact à atteindre est importante. Le risque est évalué également après la mise en œuvre des mesures compensatoires. Nécessite une/des mesures compensatoires

Tabl. 18 Résumé des impacts du projet de Kinguélé aval sur le milieu naturel et mesures

COMPOSANTE OU ACTIVITE	IMPACTS POTENTIELS SUR LE MILIEU NATUREL	DESCRIPTIF DE L'IMPACT	ÉVALUATION DE L'IMPACT			MESURE CORRECTIVE OU D'ACCOMPAGNEMENT	FACILITE DE MISE EN ŒUVRE	RISQUE GLOBAL APRES CORRECTION
			PROBABILITE	GRAVITE	RISQUE GLOBAL			
EMPRISE DU PROJET								
Emprise du projet : surface du PNMC	Perte de valeurs écologiques dans la zone du PNMC	Perte de manière permanente de 74,08 ha de zone tampon (0,08%) du PNMC et 186,66 ha du cœur du PNMC (0,3%), majoritairement imputable à l'emprise du réservoir de l'ouvrage en zone forestière. Seules 10% des emprises projet sont localisées hors parc, sur un espace correspondant à une ancienne friche industrielle, un secteur déjà donc modifié.	3	3	3	Impacts inhérents au projet, non évitable. Prise en compte des mesures de réduction dès le design : <ul style="list-style-type: none"> Position de la base vie en dehors de la zone du parc, dans un espace déjà affecté de manière anthropique (ancienne friche industrielle) : réduction de l'impact direct sur le PNMC et les espaces naturels non modifiés (MR). Installation de la zone de chantier au niveau de l'ouvrage permettant de ne pas créer d'impact supplémentaire sur les espaces forestiers environnants de la zone tampon en ne créant pas de zone dédiée (MR). 	2	2
Emprise du projet : type de sol affecté	Changement de l'occupation du sol	Avec 207 ha impactés de manière permanente, sur 290 ha au total, la forêt est le type de sol le plus affecté.	3	2	2	<ul style="list-style-type: none"> Abaissement du niveau de retenue du réservoir de 72 mNGG à 60 mNGG, soit une diminution de plus de 50% de la surface du réservoir et donc des surfaces ennoyées du PNMC (hotspots écologiques) Bien que réduit par des mesures de conception, des mesures de compensation sont indispensables. Voir section Milieu biologique ci-dessous avec la mise en œuvre d'un PAB. 	2	2
Emprise du projet principalement lac de retenue et emprise chantier/ouvrage	Perte d'habitats sensibles et ou critiques	Un habitat critique est classé en risque important : Rapides et radiers à Podostémacées. 7 habitats critiques sont classés en risque significatif : (i) Rivières torrentielles larges (type Mbé), (ii) Rivières de taille moyenne (type Biwane, Sobéa/Missoho et Méba), (iii) Ruisseaux sous-forestiers, (iv) Forêts riveraines, (v) Bas-fonds marécageux, (vi) Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal et (vii) Forêts denses humides sur flancs de collines. Les risques pour les autres habitats sont faibles	3	3	3	Optimisation de la conception : <ul style="list-style-type: none"> Variante aval retenue : minimise les emprises sur le PNMC (MR) Côte PHE 62 retenue : évite l'ouverture d'une nouvelle route de contournement dans le PNMC (MR) PAB approche habitats : <ul style="list-style-type: none"> Investigation de terrains complémentaires sur les habitats les plus menacés en vue d'optimiser une opération de compensation par agrandissement du parc au profit de ces habitats (MC) Recherche d'habitats dégradés en vue d'une opération de réhabilitation (MC avec gain net) 	2	2

COMPOSANTE OU ACTIVITE	IMPACTS POTENTIELS SUR LE MILIEU NATUREL	DESRIPTIF DE L'IMPACT	ÉVALUATION DE L'IMPACT			MESURE CORRECTIVE OU D'ACCOMPAGNEMENT	FACILITE DE MISE EN ŒUVRE	RISQUE GLOBAL APRES CORRECTION
			PROBABILITE	GRAVITE	RISQUE GLOBAL			
	Perte de richesses écologiques floristiques menacées	En l'état des connaissances, le projet est susceptible de supprimer ou de perturber une proportion importante des populations connues de 10 espèces végétales CR ou EN et/ou à distribution limitée avec entre 1 sur 2 à 1 sur 5 des stations référencées.	3	3	3	<ul style="list-style-type: none"> Opération de compensation et des restaurations avec comme partenaire principal l'ANPN (MC avec gain net) Suivi de contrôle des actions de compensation et de restauration (MS) <p>PAB approche espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> Création de pépinières, multiplication des plants avec replantations (MR/MC avec gain net de biodiversité) Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage (MC avec gain net de biodiversité) : budget d'investissement matériel, un budget de fonctionnement annuel et un budget de formation Mesure de conception spécifique pour le Faux Gavial (MR) au niveau de la prise d'admission d'eau Suivi et contrôle des actions de compensation en faveur des espèces (MS) 	2	2
	Perte de richesses écologiques faunistiques menacées	<p>L'impact le plus probable et le plus significatif concernera une baisse des effectifs de la Grenouille de Stévert présente en effectif important le long des affluents de la Mbé.</p> <p>Pour les autres espèces menacées ou à distribution limitée (Grenouille à antennes d'Efulen, le Faux Gavial, papillons forestiers à distribution limitée, la Tortue forestière, le Perroquet gris du Gabon, l'Eléphant de forêt) qui sont loin d'avoir saturé leur milieu, la perte d'une partie minime de leur habitat ne sous-entend pas un impact sur la population dont les effectifs peuvent se déplacer. L'impact est faible.</p>	2	3	3	<p>PAB approche participative d'amélioration des connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> La conservation des Podostémacées du Gabon (MC) La conservation des poissons du Gabon (MC) La Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation du public (MI) La résolution du conflit hommes éléphants sur la base de techniques innovantes telles que les méthodes d'attraction-répulsion (MB) Publication des résultats obtenus (MI, MS) 	2	2
	Pertes de richesses écologiques forestières à valeurs commerciales	Les quantités concernées sont très faibles et sans intérêt pour un exploitant forestier (530 grumes pour une valeur de 138 millions FCFA)	2	1	1	<ul style="list-style-type: none"> Le MO étudiera la possibilité de faire procéder à une exploitation des essences de valeur en excluant la création de toutes autres emprises (y compris pour les accès nécessaires à l'exploitation des essences de valeurs) que celles déjà perdues par le lac de retenue et l'emprise du chantier/ouvrage 	1	1

COMPOSANTE OU ACTIVITE	IMPACTS POTENTIELS SUR LE MILIEU NATUREL	DESSCRIPTIF DE L'IMPACT	ÉVALUATION DE L'IMPACT			MESURE CORRECTIVE OU D'ACCOMPAGNEMENT DESCRIPTIF DE LA MESURE ET TYPE DE MESURE ME = ÉVITEMENT — MR = RÉDUCTION — MC = COMPENSATION MS = SUIVI – MI = INFORMATION MF = FORMATION – MB = BONIFICATION	FACILITE DE MISE EN ŒUVRE	RISQUE GLOBAL APRES CORRECTION
			PROBABILITE	GRAVITE	RISQUE GLOBAL			
CONSTRUCTION								
Les opérations de défrichage et remplissage de la retenue	Richesses écologiques terrestres	Mortalités significatives d'espèces à mobilité réduite comme la Tortue forestière et la Grenouille de Stévert	2	2	2	Mise en œuvre d'un PAB en phase construction avec : <ul style="list-style-type: none"> Mesures de maintien de la qualité de l'eau (voir milieu physique) (ME) Mesures évitant et réduisant les afflux sociaux (voir milieu humain) (ME, MR) Interdire formellement la chasse, la pêche et la consommation de viande de brousse au personnel du chantier (MR) Sensibilisation et information pour la protection de la biodiversité au personnel du chantier (MF) Mise en place d'une pépinière de sauvegarde et de multiplication des espèces menacées (MR et gain net possible) Planification du défrichage et du remplissage hors saison des pluies soit hors saison de reproduction (MR) Remplissage lent (plusieurs semaines) de la retenue pour permettre la fuite de la faune sensible (MR) Limiter les accès et les défrichements autres que ceux strictement nécessaires et balisage clair des emprises chantier (MR) Protection des espèces menacées en attente de transplantation ou de multiplication en pépinière (MR) Lutte contre les espèces invasives : Inspection des sites d'approvisionnement, nettoyage des engins avant leur amenée, contrôler la sortie et si nécessaire arracher les plantules des espèces invasives (MR gain net possible) Revégétalisation des emprises de travaux uniquement avec des espèces indigènes (MR) Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées en relation avec le PNMC (MR) 	2	1
Introduction accidentelle ou non d'espèces envahissantes		Les conséquences de l'introduction d'espèces invasives sont variables selon les espèces introduites et la capacité du milieu à les réguler	2	2	2		2	1
La présence de la base vie Les afflux sociaux et les besoins associés		Pression anthropique sur les ressources naturelles en particulier la chasse pour la viande de brousse sur les espèces menacées et les espèces protégées dans le PNMC Défrichements complémentaires et venue de braconniers	2	2	2		2	1
Défrichage, terrassement, dérivation provisoire de la Mbé, fabrication ciment, coulage béton		Dégradation de la qualité de l'eau et par voie de conséquence impact sur la faune et la flore qui en dépend	2	2	2		2	1
Traitement des rejets, gestion des déchets et des déversements accidentels		L'impact concerne potentiellement quelques mortalités piscicoles et d'autres organismes aquatiques macrobenthiques	1	1	1		1	1
	Richesses écologiques aquatiques							

COMPOSANTE OU ACTIVITE	IMPACTS POTENTIELS SUR LE MILIEU NATUREL	DESCRIPTIF DE L'IMPACT	ÉVALUATION DE L'IMPACT			MESURE CORRECTIVE OU D'ACCOMPAGNEMENT	FACILITE DE MISE EN ŒUVRE	RISQUE GLOBAL APRES CORRECTION
			PROBABILITE	GRAVITE	RISQUE GLOBAL			
EXPLOITATION								
Dégradation de la qualité de l'eau dans la retenue (voir milieu physique)	Pertes de valeurs écologiques en amont du barrage dans la zone du réservoir	Transition aux bénéfiques d'espèces préférant les eaux calmes et plus profondes aux détriments d'espèces liées à des milieux plus dynamiques	3	2	2	<ul style="list-style-type: none"> Voir mesures du PAB dans la section impact des emprises à la partie milieu naturel Mise en place d'un programme de suivi de la qualité de l'eau dans la retenue et à l'amont (MS) Suivi des populations piscicoles dans le réservoir (voir PAB) 	2	2
Dégradation de la qualité de l'eau aval (fonctionnement normal)	Pertes écologiques à l'aval de la restitution	Les faibles modifications des écoulements et de la qualité de l'eau ne seront pas de nature à perturber les peuplements piscicoles et autres organismes aquatiques	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> Suivi des populations de poisson à l'aval (voir PAB) Mise en place d'un programme de suivi de la qualité de l'eau à l'aval (MS) 	1	1
Dégradation de la qualité de l'eau aval (fonctionnement normal)	Pertes écologiques à l'aval de la restitution	En cas d'arrêt de turbinage (typiquement quelques jours par an), mortalité possible d'organismes aquatiques, en particulier les poissons entre la restitution et la confluence avec le Komo.	2	3	3	<ul style="list-style-type: none"> Débit minimal garantie à 20 m³/s par vanne à hauteur intermédiaire (MR) Construction d'un seuil aérateur à l'aval du barrage avec hauteur de chute immédiate d'au minimum de 2 mètres (=sans compter sur l'aération liée au dénivelé naturel de la Mbé) (MR) Mise en place d'un programme de suivi de la qualité de l'eau à l'aval (MS) 	1	1
Discontinuité écologique (le barrage)	Risque de diminution des populations des organismes migrants/mobiles	Espèces concernées ni indicatrices d'habitat critique ni menacées ni à distribution limitée et faible proportion du bassin du Komo rendue inaccessible suite au projet.	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> Voir mesures du PAB dans la section impact des emprises à la partie milieu naturel Suivi des populations de poisson à l'aval, dans le réservoir et à l'amont. 	1	1

7. STRATEGIE D'ATTENUATION ET GAINS NETS DE BIODIVERSITE

7.1. SYNTHÈSE DES MESURES D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION ENVISAGÉES

Mise à jour 30/04/2020.

Les mesures développées dans ce Plan d'Action pour Biodiversité (PAB) se répartissent comme suit :

- Des mesures d'atténuation en phase travaux ;
- Des mesures d'atténuation en phase d'exploitation ;
- Des mesures de compensation selon une approche « habitats » ;
- Des mesures de compensation selon une approche « espèces ».

Ces mesures sont listées dans le tableau ci-après.

Leurs conséquences en termes de non-perte nette / gain net pour les espèces et habitats ciblés sont présentées au chapitre suivant 7.2.

Les mesures d'atténuation puis de compensation sont ensuite développées au chapitre 8.

Tabl. 19 Mesures d'atténuation et de compensation envisagées dans le cadre du projet

Mise à jour 30/04/2020.

CODE DE LA MESURE	LIBELLE DE LA MESURE
	Mesures d'atténuation en phase travaux
EP_HAB_12	Gestion de chantier pour la qualité du milieu physique
EP_ESP_13	Gestion du personnel de chantier et des afflux sociaux pour la protection de la biodiversité
EP_ESP_15	Planification des travaux
EP_HAB_16	Protection et accès – aspects biodiversité
EP_ESP_17	Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées
EP_HAB_18	Lutte contre les espèces invasives (faune et flore)
	Mesures d'atténuation en phase d'exploitation
EP_ESP_10	Conception du dispositif d'admission d'eau anti-noyades de vertébrés aquatiques
EXP_HAB_19	Maintien d'un débit minimal en cas d'incident d'exploitation à 20 m3/s
EXP_HAB_20	Interdire la pêche et les introductions de poissons dans la retenue
	Mesures de compensation selon une approche « habitats »
MO_HAB_03	Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées
MO_HAB_04	Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à compenser et/ou restaurer

CODE DE LA MESURE	LIBELLE DE LA MESURE
MO_HAB_05	Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration
MO_HAB_06	Mise en œuvre des opérations de compensation
MO_HAB_07	Mise en œuvre des opérations de restauration
	Mesures de compensation selon une approche « espèces »
MO_ESP_09	Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage
MO_ESP_14	Sauvegarde et multiplication des espèces de flore riveraines et terrestres qui déclenchent l'habitat critique
MO_ESP_14bis	Sauvegarde et multiplication des Podostémacées qui déclenchent l'habitat critique (flore aquatique)
	Mesures d'accompagnement
MO_AME_CON_22	Fond d'étude et de conservation des Podostémacées du Gabon
MO_AME_CON_23	Fond d'étude et de conservation des poissons du Gabon
MO_AME_CON_24	Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation
	Mesures de suivi
MO_SUI_08	Suivi et contrôle des actions de compensation (et éventuellement de restauration). Approche « habitats »
MO_SUI_11	Suivi et contrôle des actions de compensation / restauration en faveur des espèces
MO_SUI_21	Consultation des autres exploitants de la Mbé et du Komo afin d'établir un programme concerté de surveillance
MO_AME_CON_25	Publication des résultats obtenus dans un rapport d'activité

7.2. MESURES ET GAINS DE BIODIVERSITE SELON LES HABITATS ET ESPECES CIBLES

Le tableau qui suit présente les mesures et les non-pertes / gains de biodiversité associés pour chacun des habitats naturels ciblés et pour chacune des espèces ciblées sur la zone d'étude (espèces déclenchant l'habitat critique ou autres espèces d'intérêt pour la conservation).

Cf. pages suivantes.

Tabl. 20 Mesures d'atténuation et de compensation envisagées dans le cadre du projet

Mise à jour 30/04/2020.

Légende : HN : habitat naturel ; HNC : habitat naturel support d'espèce(s) déclenchant l'habitat critique ; EC : espèce déclenchant l'habitat critique sur l'aire d'étude ; EA : autre espèce d'intérêt pour la conservation.

Nota : les mesures de suivi (SUI) et de publication des résultats (MO_AME_CON_25) ne sont pas intégrées au tableau ; elles concernent chacune des mesures envisagées.

HABITAT OU ESPECE CIBLE	RISQUE RESIDUEL DU PROJET	PRINCIPALES MESURES CONCERNANT L'ENVISAGEES DANS LE PAB	OBJECTIF DE GAIN DU PAB
Habitats aquatiques et riverains			
(1) Rapides et radiers à Podostémacées HNC	Important	(cf. espèces-cibles de flore aquatique)	(cf. espèces-cibles de flore aquatique)
(2) Rivières torrentielles larges (type Mbé) HNC	Significatif	Mesures d'atténuation en phase travaux EP_HAB_12 Gestion de chantier pour la qualité du milieu physique EP_ESP_15 Planification des travaux EP_HAB_16 Protection et accès – aspects biodiversité EP_HAB_18 Lutte contre les espèces invasives (faune et flore) Mesures d'atténuation en phase d'exploitation EP_ESP_10 Conception du dispositif d'admission d'eau anti-noyades de vertébrés aquatiques EXP_HAB_19 Maintien d'un débit minimal en cas d'incident d'exploitation à 20 m3/s EXP_HAB_20 Interdire la pêche et les introductions de poissons dans la retenue Mesures de compensation selon une approche « habitats » MO_HAB_03 Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées MO_HAB_04 Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à compenser et/ou restaurer MO_HAB_05 Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés
(2bis) Rivières torrentielles de taille moyenne (type Biwane, Sobéa/Missoho et Méba) HNC			
(3) Ruisseaux sous-forestiers HNC			
(4) Bas-fonds marécageux HNC			
(6) Forêts riveraines HNC			
(5) Mosaique d'habitats des berges rocailleuses inondables HN	Faible	MO_HAB_06 Mise en œuvre des opérations de compensation MO_HAB_07 Mise en œuvre des opérations de restauration Mesures de compensation selon une approche « espèces » MO_ESP_14 Sauvegarde et multiplication des espèces de flore riveraines et terrestres qui déclenchent l'habitat critique Mesures d'accompagnement MO_AME_CON_22 Fond d'étude et de conservation des Podostémacées du Gabon MO_AME_CON_23 Fond d'étude et de conservation des poissons du Gabon MO_AME_CON_24 Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation	
(9) Marécages à <i>Halopegia azurea</i> HN			
(10) Prairies inondables à <i>Anubias barteri</i> HN			

HABITAT OU ESPECE CIBLE	RISQUE RESIDUEL DU PROJET	PRINCIPALES MESURES CONCERNANT L'ENVISAGEES DANS LE PAB	OBJECTIF DE GAIN DU PAB
Habitats forestiers terrestres			
(7) Forêts denses humides sur flancs de collines HNC	Significatif	<p>Mesures d'atténuation en phase travaux</p> <p>EP_ESP_15 Planification des travaux</p> <p>EP_HAB_16 Protection et accès – aspects biodiversité</p> <p>EP_ESP_17 Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées</p> <p>EP_HAB_18 Lutte contre les espèces invasives (faune et flore)</p>	<p>Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF</p> <p>+20% à +25% en termes de réduction de la pression de chasse</p>
(8) Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal HNC		<p>Mesures de compensation selon une approche « habitats »</p> <p>MO_HAB_03 Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées</p> <p>MO_HAB_04 Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à restaurer</p> <p>MO_HAB_05 Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration</p> <p>MO_HAB_06 Mise en œuvre des opérations de compensation</p> <p>MO_HAB_07 Mise en œuvre des opérations de restauration</p> <p>Mesures de compensation selon une approche « espèces »</p> <p>MO_ESP_09 Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage</p> <p>MO_ESP_14 Sauvegarde et multiplication des espèces de flore riveraines et terrestres qui déclenchent l'habitat critique</p> <p>Mesures d'accompagnement</p> <p>MO_AME_CON_24 Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation</p>	

HABITAT OU ESPECE CIBLE	RISQUE RESIDUEL DU PROJET	PRINCIPALES MESURES CONCERNANT L'ENVISAGEES DANS LE PAB	OBJECTIF DE GAIN DU PAB
Flore aquatique			
(F01) <i>Ledermanniella sanagaensis</i> EC	Important	<p>Mesures d'atténuation en phase travaux EP_HAB_12 Gestion de chantier pour la qualité du milieu physique EP_ESP_15 Planification des travaux EP_HAB_16 Protection et accès – aspects biodiversité</p> <p>Mesures de compensation selon une approche « habitats » MO_HAB_03 Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées MO_HAB_04 Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à compenser et/ou restaurer MO_HAB_05 Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration MO_HAB_06 Mise en œuvre des opérations de compensation MO_HAB_07 Mise en œuvre des opérations de restauration</p> <p>Mesures de compensation selon une approche « espèces » MO_ESP_14bis Sauvegarde et multiplication des Podostémacées qui déclenchent l'habitat critique (flore aquatique)</p>	<p>Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés</p> <p>Approche « espèces » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les stations connues dans l'emprise du réservoir (PHE) sont déplacées dans un site adéquat ; • Maitrise du prélèvement de propagules sans dommage sur les effectifs (= aucune perte de population sur les zones de prélèvement de propagules) ; • Maitrise de la germination in vitro et de l'accroche sur le substrat ; • Maitrise de la réimplantation sur de nouvelles stations ; • Mise en œuvre de la réimplantation sur 2 stations pour chaque espèce impactée.
(F02) <i>Ledermanniella letestui</i> Espèce citée pour mémoire.	Nul, pas de localité connue sur l'aire d'étude	<p>Mesures d'accompagnement MO_AME_CON_22 Fond d'étude et de conservation des Podostémacées du Gabon</p>	(Pas d'objectif associé à cette espèce considérée comme absente)
(F03) <i>L. linearifolia</i> EA	Faible	<p>Mesures d'accompagnement MO_AME_CON_22 Fond d'étude et de conservation des Podostémacées du Gabon</p>	<p>Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés</p> <p>Approche « espèces » : objectif de NON-PERTE NETTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs stations connues dans l'emprise du réservoir (PHE) sont déplacées dans un site adéquat. • Les actions envisagées pour (F01) <i>L. sanagaensis</i> peuvent également être appliquées à ces espèces.
(F04) <i>L. bifurcata</i> EA	Faible		

HABITAT OU ESPECE CIBLE	RISQUE RESIDUEL DU PROJET	PRINCIPALES MESURES CONCERNANT L'ENVISAGEES DANS LE PAB	OBJECTIF DE GAIN DU PAB
Flore du bord des eaux			
(F05) <i>Thaumatococcus flavus</i> EC	Important		<p>Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés</p> <p>Approche « espèces » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.</p>
(F06) <i>Veyretella hetaeroides</i> EC	Faible (localité de l'aire d'étude non impactée)	<p>Mesures d'atténuation en phase travaux</p> <p>EP_ESP_15 Planification des travaux</p> <p>EP_HAB_16 Protection et accès – aspects biodiversité</p> <p>EP_ESP_17 Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées</p> <p>EP_HAB_18 Lutte contre les espèces invasives (faune et flore)</p>	<p>Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés</p> <p>Approche « espèces » : objectif de NON-PERTE NETTE : surveillance des stations de l'aire d'étude.</p>
(F07) <i>Pauridiantha longistipula</i> EC	Important	<p>Mesures de compensation selon une approche « habitats »</p> <p>MO_HAB_03 Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées</p> <p>MO_HAB_04 Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à restaurer</p> <p>MO_HAB_05 Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration</p> <p>MO_HAB_06 Mise en œuvre des opérations de compensation</p> <p>MO_HAB_07 Mise en œuvre des opérations de restauration</p>	<p>Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés</p> <p>Approche « espèces » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.</p>
(F08) <i>Salacia diplasia</i> EC	Significatif	<p>Mesures de compensation selon une approche « espèces »</p> <p>MO_ESP_09 Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage</p> <p>MO_ESP_14 Sauvegarde et multiplication des espèces de flore riveraines et terrestres qui déclenchent l'habitat critique</p> <p>Mesures d'accompagnement</p> <p>MO_AME_CON_24 Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation</p>	<p>Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés</p> <p>Approche « espèces » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.</p>
(F09) <i>Anthocleista laxiflora</i> EC	Faible (localité de l'aire d'étude non impactée)		<p>Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés</p> <p>Approche « espèces » : objectif de NON-PERTE NETTE : surveillance des stations de l'aire d'étude.</p>

HABITAT OU ESPECE CIBLE	RISQUE RESIDUEL DU PROJET	PRINCIPALES MESURES CONCERNANT L'ENVISAGEES DANS LE PAB	OBJECTIF DE GAIN DU PAB
(F10) <i>Phyllobotryon sp. nov.</i> Si statuts d'espèce, de menace et de déclencheur d'habitat critique confirmés : EC ; sinon espèce ne présentant pas d'intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude	Si statuts confirmés : Important Sinon : Faible		Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés Approche « espèces » : 1. Si les statuts d'espèce, de menace et de déclencheur d'habitat critique sont confirmés : Objectif prioritaire de NON-PERTE NETTE au regard du statut de menace de l'espèce (CR) : les stations connues dans l'emprise du réservoir (PHE) sont transplantées dans un site adéquat ; Objectif secondaire de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel. 2. Sinon, espèce ne présentant un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude, pas d'objectif spécifique dédié.
(F11) <i>Palisota cristalensis</i> EC	Important	Mesures d'atténuation en phase travaux	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés Approche « espèces » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.
(F12) <i>Tridactyle minutifolia</i> EC	Significatif	EP_ESP_15 Planification des travaux EP_HAB_16 Protection et accès – aspects biodiversité EP_ESP_17 Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées EP_HAB_18 Lutte contre les espèces invasives (faune et flore) Mesures de compensation selon une approche « habitats » MO_HAB_03 Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés Approche « espèces » : au regard du caractère expérimental des opérations sur cette espèce, objectif prioritaire de NON-PERTE NETTE
(F13) <i>Amphiblemma soyauxii</i> EC	Significatif	MO_HAB_04 Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à restaurer MO_HAB_05 Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration MO_HAB_06 Mise en œuvre des opérations de compensation MO_HAB_07 Mise en œuvre des opérations de restauration Mesures de compensation selon une approche « espèces » MO_ESP_09 Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés Approche « espèces » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.
(F14) <i>Chlorophytum petrophilum</i> EA	Faible	MO_ESP_14 Sauvegarde et multiplication des espèces de flore riveraines et terrestres qui déclenchent l'habitat critique Mesures d'accompagnement MO_AME_CON_24 Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés Approche « espèces » : objectif de NON-PERTE NETTE
(F15) <i>Costus maboumiensis</i> EA	Faible		Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés Approche « espèces » : objectif de NON-PERTE NETTE

HABITAT OU ESPECE CIBLE	RISQUE RESIDUEL DU PROJET	PRINCIPALES MESURES CONCERNANT L'ENVISAGEES DANS LE PAB	OBJECTIF DE GAIN DU PAB
Flore terrestre			
(F16) <i>Campylopermum klainei</i> EC	Faible (localité de l'aire d'étude non impactée)	Mesures d'atténuation en phase travaux EP_ESP_15 Planification des travaux EP_HAB_16 Protection et accès – aspects biodiversité EP_ESP_17 Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées EP_HAB_18 Lutte contre les espèces invasives (faune et flore)	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% à +25% en termes de réduction de la pression de chasse Approche « espèces » : objectif de NON-PERTE NETTE : surveillance des stations de l'aire d'étude.
(F17) <i>Sirdavidia solanonna</i> EC	Faible (localité de l'aire d'étude non impactée)	Mesures de compensation selon une approche « habitats » MO_HAB_03 Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées MO_HAB_04 Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à restaurer MO_HAB_05 Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration MO_HAB_06 Mise en œuvre des opérations de compensation MO_HAB_07 Mise en œuvre des opérations de restauration Mesures de compensation selon une approche « espèces » MO_ESP_09 Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% à +25% en termes de réduction de la pression de chasse Approche « espèces » : objectif de NON-PERTE NETTE : surveillance des stations de l'aire d'étude.
(F18) <i>Isomacrolobium hallei</i> EC	Significatif	MO_ESP_14 Sauvegarde et multiplication des espèces de flore riveraines et terrestres qui déclenchent l'habitat critique Mesures d'accompagnement MO_AME_CON_24 Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% à +25% en termes de réduction de la pression de chasse Approche « espèces » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.
(F19) <i>Polystachya batkoi</i> EC	Significatif		Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% à +25% en termes de réduction de la pression de chasse Approche « espèces » : au regard du caractère expérimental des opérations sur cette espèce, objectif prioritaire de NON-PERTE NETTE

HABITAT OU ESPECE CIBLE	RISQUE RESIDUEL DU PROJET	PRINCIPALES MESURES CONCERNANT L'ENVISAGEES DANS LE PAB	OBJECTIF DE GAIN DU PAB
Faune aquatique et riveraine			
Poisson <i>Brachypetersius gabonensis</i> EC	Faible	Mesures d'atténuation en phase travaux EP_HAB_12 Gestion de chantier pour la qualité du milieu physique EP_ESP_13 Gestion du personnel de chantier et des afflux sociaux pour la protection de la biodiversité	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% en termes de linéaires de cours d'eau pondérés par leur qualité et d'habitats riverains associés
Poisson <i>Chromidotilapia regani</i> EC	Significatif	EP_ESP_15 Planification des travaux EP_HAB_16 Protection et accès – aspects biodiversité EP_ESP_17 Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées EP_HAB_18 Lutte contre les espèces invasives (faune et flore)	
Poisson <i>Grasseichthys gabonensis</i> EC	Significatif	Mesures d'atténuation en phase d'exploitation EP_ESP_10 Conception du dispositif d'admission d'eau anti-noyades de vertébrés aquatiques EXP_HAB_19 Maintien d'un débit minimal en cas d'incident d'exploitation à 20 m3/s EXP_HAB_20 Interdire la pêche et les introductions de poissons dans la retenue	
Poisson <i>Plataplochilus sp. nov.</i> EC	Significatif	Mesures de compensation selon une approche « habitats »	
Grenouille de Stévert <i>Leptodactylodon stevarti</i> EC	Significatif	MO_HAB_03 Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées MO_HAB_04 Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à compenser et/ou restaurer MO_HAB_05 Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration	
Grenouille à antennes d'Efulen <i>Petropedetes palmipes</i> EC	Faible	MO_HAB_06 Mise en œuvre des opérations de compensation MO_HAB_07 Mise en œuvre des opérations de restauration	
Crocodile à long museau <i>Mecistops cataphractus</i> EC	Faible	Mesures d'accompagnement MO_AME_CON_23 Fond d'étude et de conservation des poissons du Gabon MO_AME_CON_24 Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation	

HABITAT OU ESPECE CIBLE	RISQUE RESIDUEL DU PROJET	PRINCIPALES MESURES CONCERNANT L'ENVISAGEES DANS LE PAB	OBJECTIF DE GAIN DU PAB
Faune terrestre			
Papillons forestiers <i>Charaxes basquini</i> <i>Bebearia faraveli</i> <i>Euphaedra abri</i> EC <i>a priori</i>	Faible	Mesures d'atténuation en phase travaux EP_HAB_12 Gestion de chantier pour la qualité du milieu physique EP_ESP_13 Gestion du personnel de chantier et des afflux sociaux pour la protection de la biodiversité EP_ESP_15 Planification des travaux EP_HAB_16 Protection et accès – aspects biodiversité EP_ESP_17 Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées EP_HAB_18 Lutte contre les espèces invasives (faune et flore) Mesures de compensation selon une approche « habitats » MO_HAB_03 Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacées MO_HAB_04 Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à compenser et/ou restaurer MO_HAB_05 Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration MO_HAB_06 Mise en œuvre des opérations de compensation MO_HAB_07 Mise en œuvre des opérations de restauration Mesures de compensation selon une approche « espèces » MO_ESP_09 Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage Mesures d'accompagnement MO_AME_CON_24 Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation	Approche « habitats » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF : +20% à +25% en termes de réduction de la pression de chasse Approche « espèces » : objectif de GAIN NET QUANTITATIF au travers notamment des activités de lutte anti-braconnage
Tortue forestière <i>Kinixys erosa</i> EC	Faible		
Crocodile nain <i>Osteolaemus tetraspis</i> EA	Faible		
Perroquet gris du Gabon <i>Psittacus erithacus</i> EC	Faible		
Pangolin à ventre blanc (ou Petit Pangolin) <i>Phataginus tricuspis</i> EC	Faible		
Pangolin géant <i>Smutsia gigantea</i> EC	Faible		
Eléphant de forêt <i>Loxodonta cyclotis</i> EC	Faible		
Grands singes Gorille de plaine de l'ouest (<i>Gorilla gorilla</i>), CR Chimpanzé d'Afrique centrale (<i>Pan troglodytes</i>), EN EC	Négligeable		
Autres mammifères emblématiques et menacés, dont les espèces : . Colobe noir (<i>Colobus satanas</i> , VU) ; . Mandrill (<i>Mandrillus sphinx</i> , VU) ; . Chat doré (<i>Caracal aurata</i> , VU) ; . Léopard (<i>Panthera pardus</i> , VU). EAs	Négligeable		

8. DESCRIPTION DES MESURES ENVISAGÉES

Mise à jour 30/04/2020.

Ce chapitre décrit les différentes mesures envisagées en faveur de la biodiversité dans le cadre du projet.

Il distingue successivement :

- Les mesures d'évitement et de réduction liées au choix de l'alternative développée ;
- Une mesure d'atténuation au niveau de la conception de l'ouvrage ;
- Les mesures d'atténuation en phase chantier puis en phase d'exploitation ;
- La stratégie de compensation et les mesures associées selon des approches « habitats » et « espèces ».

Pour chaque mesure d'atténuation, les éléments suivants sont présentés :

- Le code unique et le libellé de la mesure ;
- Le type de mesure (réduction, compensation, suivi) ;
- La biodiversité cible ;
- L'entité responsable de sa mise en œuvre ;
- Les principes techniques de la mesure.

Le calendrier de mise en œuvre est présenté au chapitre 9.

Le budget associé à chaque mesure (et les hypothèses de calcul) est présenté au chapitre 10.

8.1. APPORTS DU CHOIX DE L'ALTERNATIVE DÉVELOPPÉE (ÉVITEMENT)

Dès la conception du projet, une analyse des alternatives à pris en compte l'impact du projet sur la biodiversité en recherchant une solution de moindre impact sur les habitats identifiés à un stade préliminaire :

- L'alternative aval a principalement été choisie car le barrage, la cité d'exploitation ainsi que les autres équipements du projet (conduites de force, centrale hydroélectriques, transformateur, restitution) sont à l'extérieur de la zone de cœur du PNMC et minimise donc ainsi les emprises sur le parc national (MR) ;
- La côte de retenue RN 60 m (PHE 62), la plus basse des alternatives choisies, a permis, d'une part de diminuer l'emprise du lac de retenue sur le PNMC, et d'autre part d'éviter l'ouverture d'une nouvelle route de contournement et donc d'autres emprises et voies de pénétration dans le PNMC (MR).

Ces mesures de réduction au stade de la conception ont permis en partie de réduire l'emprise du projet sur les habitats (risque global important et significatif) suivants :

- (1) Rapides et radiers à Podostémacées (habitat critique) : NON ;

- (2) Rivières torrentielles larges (habitat critique) et (2b) rivières de taille moyenne (habitats critiques) : OUI, réduction d'environ 15% ;
- (4) Bas-fonds marécageux (habitat critique) : OUI, réduction d'environ 10% ;
- (6) Forêts riveraines (habitat critique) : OUI, réduction d'environ 15% ;
- (7) Forêts denses humides sur flancs de collines (habitat critique) : OUI, réduction d'environ 50%.
- (8) Forêts denses humides des crêtes des Monts de Cristal : OUI, réduction d'environ 50%.

Toutefois, ces mesures de réduction ne permettent pas de ramener le risque global sur l'environnement naturel à un niveau acceptable et celui-ci demeure important. Un ensemble d'autres mesures de réduction et de compensation sont ainsi développées dans le cadre de ce Plan d'Action pour la conservation de la Biodiversité (PAB).

8.2. MESURE D'ATTENUATION AU NIVEAU DE LA CONCEPTION DE L'OUVRAGE

Mise à jour : 30/04/2020

Code	EP_ESP_10
Type de mesure	Mesure de réduction (MR)
Libellé	Conception du dispositif d'admission d'eau anti-noyades de vertébrés aquatiques
Biodiversité cible	Reptiles aquatiques, et notamment le Faux-Gavial qui déclenche l'habitat critique
Responsable de la mise en œuvre	Entreprise Principale de Construction (EP)
Principes techniques Cette mesure consiste en la création d'un dispositif anti-noyade pour les vertébrés aquatiques (reptiles notamment : crocodiles, serpents...) au niveau de de la prise d'admission d'eau de l'usine hydroélectrique, située à mi-profondeur de l'ouvrage. Ce dispositif peut en effet piéger par aspiration un individu et provoquer sa noyade. Cette mesure prévoit une conception adaptée pour éviter ce type d'incident.	

8.3. MESURES D'ATTENUATION EN PHASE CHANTIER

L'entreprise devra mettre en œuvre un plan d'action pour la conservation de la biodiversité (composante chantier du PAB) dont les principaux éléments devront être introduits dès le DCE sur la base de l'EIES/PGES du projet et du présent PAB. La version opérationnelle du PAB de l'entreprise, une fois validée par le MO, sera contractualisée.

Le PAB de l'entreprise devra mettre en œuvre les mesures suivantes :

Code	EP_HAB_12
Libellé	Gestion de chantier pour la qualité du milieu physique
Type de mesure	Mesure de réduction (MR)
Biodiversité cible	Ensemble des habitats et espèces déclenchant l'habitat critique ou présentant un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude
Responsable de la mise en œuvre	Entreprise Principale de Construction (EP)
<p>Principes techniques</p> <p>Il s'agit des mesures de protection du milieu physique, et notamment du maintien de la qualité de l'eau, mises en œuvre via des plans d'actions spécifiques permettent d'éviter et de réduire le risque d'érosion sédimentaire ainsi que les risques de pollution du sol et de l'eau.</p> <p>Ces plans d'actions spécifiques sont développés dans le cadre du PGES du projet. Il s'agit notamment des :</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Plan de gestion des émissions atmosphériques, de la poussière et du bruit ; (ii) Plan de gestion des terrassements et de l'érosion ; (iii) Plan de gestion des déchets ; (iv) Plan de gestion des produits dangereux et polluants, et des explosifs ; (v) Plan de gestion de la qualité de l'eau et du suivi des rejets ; (vi) Plan de gestion des déversements accidentels. <p><u>Important</u> : le Plan de gestion des terrassements et de l'érosion du PGES prévoit la revégétalisation des emprises du chantier au moyen d'espèces indigènes une fois l'ouvrage construit. Une pépinière dédiée sera mise en place par l'EPC.</p> <p>Un maximum de plants d'espèces indigènes seront prélevés dans cet objectif, dans la zone de chantier et dans la zone du réservoir à la côte RN (60 mNGG), avant le défrichage et le remplissage.</p>	

Point d'actualité

Mise à jour 24/07/2020

La volet Biodiversité de ces plans de gestion est en cours de finalisation à la date de ce PAB.

Les termes de référence des opérations de re-végétalisation incluses dans le Plan de gestion des terrassements et de l'érosion ont été rédigés.

Code	EP_ESP_13
Libellé	Gestion du personnel de chantier et des afflux sociaux pour la protection de la biodiversité
Type de mesure	Mesure de réduction (MR) Mesure de formation / sensibilisation (MF)
Biodiversité cible	Ensemble des habitats et espèces déclenchant l'habitat critique ou présentant un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude
Responsable de la mise en œuvre	Entreprise Principale de Construction (EP)
<p>Principes techniques</p> <p>Outre les mesures visant à éviter et réduire les afflux sociaux, les mesures suivantes seront à mettre en œuvre dans le cadre d'un complément au Plan de gestion des afflux sociaux (cf. PGES) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interdire formellement à tous les employés la chasse et la pêche dans la zone du projet, ainsi que les armes et les pièges dans l'enceinte du camp ouvrier et sur les chantiers. • Interdire formellement la consommation de gibier dans l'enceinte du camp ouvrier ; un approvisionnement régulier en protéine animale compensera la viande de brousse et sera fourni au niveau des cantines et de la boucherie ou de l'économat installées dans le camp ; • Mettre en place un programme de sensibilisation et d'information sur les mesures de protection de la biodiversité (MF), la sensibilité du PNMC et la réglementation gabonaise pour la protection des espèces, y compris la réalisation de fiches d'identification des espèces. 	

Code	EP_ESP_15
Libellé	Planification des travaux
Type de mesure	Mesure de réduction (MR)
Biodiversité cible	Ensemble des habitats et espèces déclenchant l'habitat critique ou présentant un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude
Responsable de la mise en œuvre	Entreprise Principale de Construction (EP)
<p>Principes techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • En bordure de rivière sur une bande de 40 m, éviter les défrichements durant la saison principale des pluies de mi-septembre à mi-décembre : cette mesure vise à réduire le risque d'érosion et à éviter la principale saison de reproduction des oiseaux ; • Dans la zone de défrichage du chantier, inclure dans le planning du chantier une recherche des espèces d'oiseaux qui déclenchent l'habitat critique ou d'intérêt pour la conservation en cours de nidification par un expert ornithologique. Si un nid est découvert, assurer la protection du nid selon les préconisations de l'expert jusqu'au départ des juvéniles ; • Prévoir le remplissage du réservoir hors saison principale des pluies de mi-septembre à mi-décembre, soit hors périodes de reproduction de la majorité des espèces animales) ; • Prévoir un remplissage lent (plusieurs semaines) de la retenue pour permettre la fuite de la faune sensible. 	

Code	EP_HAB_16
Libellé	Protection et accès – aspects biodiversité
Type de mesure	Mesure de réduction (MR)
Biodiversité cible	Ensemble des habitats et espèces déclenchant l'habitat critique ou présentant un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude
Responsable de la mise en œuvre	Entreprise Principale de Construction (EP)
<p>Principes techniques</p> <p>Cette mesure vient en complément du Plan de gestion des camps, des accès et sécurité des installations (cf. PGES).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limiter les accès autres que ceux strictement nécessaires aux activités de chantiers. Tous les accès sont contrôlés et autorisés uniquement au personnel du chantier en période de travail ; • Limiter les défrichements et plus généralement l'emprise de chantier au strict nécessaire ; • Balisage clair des emprises des travaux (hors zone réservoir) pour interdire les accès hors emprise projet ; • Balisage clair et protection des espèces de flore terrestre qui déclenchent l'habitat critique ou présentent un intérêt pour la conservation en attente de leur transplantation ou de leur mise en pépinière sur la zone de chantier/ouvrage et dans l'emprise du réservoir à la PHE (cf. mesure MO_EP_14). • Le camp ouvrier sera protégé des incursions de la grande faune : barriérage adapté, gestion des déchets, gestion des stockages de denrées alimentaires, interdiction de plantation de produits maraîchers, interdiction d'élevages fermiers. 	

Code	EP_ESP_17
Libellé	Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées
Type de mesure	Mesure de réduction (MR)
Biodiversité cible	Espèces de vertébrés de faune terrestre déclenchant l'habitat critique ou présentant un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude
Responsable de la mise en œuvre	Entreprise Principale de Construction (EP)
<p>Principes techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur la période de construction, l'entreprise doit disposer de moyens opérationnels et de la main d'œuvre nécessaire pour effectuer des opérations de sauvetages d'animaux qui seraient menacés par les travaux ou qui menaceraient la sécurité du chantier. • Cette procédure sera établie en partenariat avec le PNMC et l'ANPN aussi bien pour la capture que pour les lâchers. Dans ce cadre, un écogarde référent sera identifié et mobilisé dans le cadre de la coordination de la mise en œuvre des actions. 	

Code	EP_HAB_18
Libellé	Lutte contre les espèces invasives (faune et flore)
Type de mesure	Mesure de réduction (MR)
Biodiversité cible	Espèces de vertébrés de faune terrestre déclenchant l'habitat critique ou présentant un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude
Responsable de la mise en œuvre	Entreprise Principale de Construction (EP)
Principes techniques <ul style="list-style-type: none">• Inspection des sites d'approvisionnement en matériaux pour détecter la présence d'espèces invasives avant la livraison des premiers matériaux. Si des espèces invasives sont identifiées, contraindre le fournisseur à procéder à l'arrachage de toutes les plantes invasives de son site ;• Avant d'acheminer les engins de chantier sur le site du projet, procéder sur le site de départ au nettoyage en profondeur des engins (intérieur et extérieur) afin de garantir l'absence de plantes exotiques envahissantes ;• Contrôler l'apparition et si nécessaire arracher les plantules des espèces exotiques envahissantes dans la zone du chantier/ouvrage, ainsi qu'en bordure des accès situés dans la zone tampon et dans la zone de cœur du Parc National des Monts de Cristal ;• Revégétalisation des emprises de travaux en utilisant uniquement des espèces naturellement présentes au Gabon (indigènes) sans caractères envahissants (cf. mesure EP_HAB_12 et Plan de gestion des terrassements et de l'érosion).• Sur le camp ouvrier et dans toute la zone de chantier, interdiction de détention d'animaux domestiques ou sauvages.	

8.4. MESURES D'ATTENUATION EN PHASE D'EXPLOITATION

Code	EXP_HAB_19
Libellé	Maintien d'un débit minimal en cas d'incident d'exploitation à 20 m³/s à 20 m³/s
Type de mesure	Mesure de réduction (MR)
Biodiversité cible	Espèces de poissons (x4) qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude
Responsable de la mise en œuvre	Exploitant de l'ouvrage (EXP)
Principes techniques	
<ul style="list-style-type: none"> Dans le cadre de la conception un dispositif a été mis en place pour garantir un débit minimal durant l'exploitation de l'ouvrage et ainsi une bonne qualité de l'eau à l'aval en mode de fonctionnement dégradé. Il sera assuré par une vanne de fond au niveau de l'ouvrage (prise d'eau située à quelques mètres au-dessus du fond) couplée à un aérateur des eaux restituées par enrochement dans la pente du barrage. L'exploitant devra mettre en fonction ce dispositif en cas d'incident d'exploitation afin de garantir le débit minimal. 	

Code	EXP_HAB_20
Libellé	Interdire la pêche et les introductions de poissons dans la retenue
Type de mesure	Mesure de réduction (MR)
Biodiversité cible	Espèces de poissons (x4) et d'amphibiens (x2) qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude
Responsable de la mise en œuvre	Exploitant de l'ouvrage (EXP)
Principes techniques	
<ul style="list-style-type: none"> L'exploitant fera respecter une interdiction la pêche dans le lac de retenue et les introductions de poissons en particulier d'espèces non indigènes. Il sera appuyé pour cela par l'équipe d'écogardes de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux financée au titre de la mesure MO_ESP_09. A noter que plan d'eau étant dans le Parc National, l'accès en sera automatiquement réglementé et contrôlé. 	

En complément de ces mesures qui ciblent spécifiquement la biodiversité, l'exploitant devra notamment rédiger et mettre en œuvre (cf. PGES) :

- (i) Un Plan de gestion des déchets en phase d'exploitation ;
- (ii) Un Plan de gestion des produits dangereux et polluants en phase d'exploitation ;
- (iii) Un Plan de gestion des déversements accidentels en phase d'exploitation ;
- (iv) Un Plan de gestion de la qualité de l'eau et de suivi de la qualité des rejets en phase d'exploitation.

8.5. STRATEGIE DE COMPENSATION ET MESURES ASSOCIEES

La stratégie de compensation (*offsetting*) des impacts résiduels du projet s'organise en deux approches complémentaires :

- Une approche « habitat », qui vise à l'obtention de gains nets quantitatifs de biodiversité en protégeant les habitats des espèces qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude ou qui présentent localement un intérêt pour la conservation ;
- Une approche « espèces », qui vise à l'obtention de gains nets de biodiversité.

8.5.1. Mesures de compensation, approche « habitats »

L'approche « habitats » de la compensation consiste en une compensation *in fine* surfacique en direction des habitats et espèces de faune et de flore qui déclenche l'habitat critique sur l'aire d'étude.

Toutes les mesures développées ici sont sous la responsabilité du maître d'ouvrage (MO).

Le processus de quantification des surfaces de compensation et de leur localisation s'organise en quatre mesures principales :

- Une mesure d'investigations complémentaires dans le cadre de la démarche de compensation (MO_HAB_03) ;
- Une mesure de recherches d'opportunités foncières appropriées pour la mise en œuvre concrète des mesures de compensation surfacique (MO_HAB_04) ;
- Une mesure de consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix définitif des sites de compensation et de restauration (MO_HAB_05) ;
- Et enfin une mesure de mise en œuvre concrète de la compensation sur le terrain (MO_HAB_06).

En complément de ces opérations de compensation surfacique, et si cela s'avère nécessaire pour l'atteinte des gains nets sur les parcelles ciblées, des mesures de restauration de milieux seront mises en œuvre (gestion adaptative, mesure MO_HAB_07).

Important : les sites de compensation seront classés en aires protégées et placés sous la gestion de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux du Gabon (ANPN). Ils seront préservés de tout aménagement hydraulique ou hydroélectrique.

Code	MO_HAB_03
Libellé	Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et en direction des espèces les plus menacées
Type de mesure	Mesure de compensation (MC)
Biodiversité cible	Habitats et espèces qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Espèces de flore (x19) ; • Habitats naturels (x10) aquatiques, riverains et terrestres ; • Amphibiens (x2).
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage (MO)
<p>Principes techniques</p> <p>L'objectif de ces investigations complémentaires est multiple :</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Rechercher les espèces qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude afin de réévaluer cette criticité du projet ; (ii) Établir un niveau de connaissance en périphérie du PNMC en vue d'optimiser les opérations de compensation surfacique ; (iii) Rechercher des sites d'accueil pour la réintroduction en milieu favorable de plants des espèces de flore qui déclenchent l'habitat critique (cf. mesure MO_ESP_14 et 14bis) ; (iv) Finaliser l'estimation des gains nets de biodiversité atteignables selon les différents scénarios de compensation envisagés. <p><u>Cas spécifique des Herbiers à Podostémacées</u></p> <p>Concernant les herbiers à Podostémacées, une étude fine au cours d'un cycle annuel des conditions stationnelles des habitats connus ou découverts sera réalisée (rythme des variations de hauteur d'eau, éclaircissement, nature du substrat d'installation, propriétés physico-chimiques de l'eau...).</p> <p>Sur cette base, des secteurs présentant des caractéristiques similaires seront identifiés, en priorité au niveau des secteurs amont non ennoyés des cours d'eau accueillant les stations qui seront impactées par la retenue (cas notamment de la Méba, affluent rive gauche). Ces secteurs seront autant de sites potentiels d'accueil pour le déplacement de supports qui accueillent ces habitats actuellement (blocs rocheux ; cf. mesure MO_ESP_14bis).</p>	

Point d'actualité sur la mesure MO_HAB_03

Mise à jour 24/07/2020

La mesure MO_HAB_03 a été lancée. On se reportera à la section 3.5 pour le détail des investigations réalisées en 2019-2020 et celles à réaliser en 2020-2021.

Code	MO_HAB_04
Libellé	Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à compenser et/ou restaurer
Type de mesure	Mesure de compensation (MC)
Biodiversité cible	Habitats et espèces qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Espèces de flore (x19) ; • Habitats naturels (x10) aquatiques, riverains et terrestres ; • Amphibiens (x2).
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage (MO)
<p>Principes techniques</p> <p>Cette mesure consiste en une recherche, par le biais de consultation avec les autorités gabonaises en charge de l'exploitation forestière et, si nécessaire, de visites de sites, d'opportunités de classement de parcelles faisant l'objet de permis d'exploitation forestière et incluant les habitats naturels ciblés.</p>	

Code	MO_HAB_05
Libellé	Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration
Type de mesure	Mesure de compensation (MC)
Biodiversité cible	Habitats et espèces qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Espèces de flore (x19) ; • Habitats naturels (x10) aquatiques, riverains et terrestres ; • Amphibiens (x2).
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage (MO)
<p>Principes techniques</p> <p>Une fois les travaux préalables au titre des mesures MO_HAB_03 et MO_HAB_04 réalisés, il s'agira de finaliser un accord entre la maîtrise d'ouvrage et les autorités gabonaises sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les ratios de compensation à appliquer à la compensation surfacique ; • La localisation finale de cette compensation surfacique. 	

Code	MO_HAB_06
Libellé	Mise en œuvre des opérations de compensation
Type de mesure	Mesure de compensation (MC)
Biodiversité cible	Habitats et espèces qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Espèces de flore (x19) ; • Habitats naturels (x10) aquatiques, riverains et terrestres ; • Amphibiens (x2).
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage (MO)
<p>Principes techniques</p> <p>Une opération de compensation sera mise en œuvre avec comme partenaire principal l'ANPN.</p> <p>L'administration gabonaise devra également être partie prenante de cette opération de compensation qui verra s'accroître la superficie du PNMC, a minima de la superficie perdue, en accord avec la réglementation nationale. La conversion de permis forestiers en surface du PNMC sera la forme de compensation préférée car elle permet d'éviter un déboisement programmé. Il sera également recherché des zones de forêt en périphérie du PNMC pour bénéficier sur le long terme du statut de protection de celui-ci.</p>	

Point d'actualité sur les mesures MO_HAB_04, 05 et 06

Mise à jour au 24/07/2020

Depuis septembre 2019, plusieurs ateliers et réunions techniques ont été réalisés en présence des représentants des administrations et du Ministre de l'Environnement du Gabon pour déterminer la stratégie la plus pertinente de compensation du projet.

Cette stratégie a également fait l'objet de premières discussions avec les financeurs du projet.

On se reportera à la section 8.5.2 pour plus de détails.

Code	MO_HAB_07
Libellé	Mise en œuvre des opérations de restauration
Type de mesure	Mesure de compensation (MC)
Biodiversité cible	Habitats et espèces qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Espèces de flore (x19) ; • Habitats naturels (x10) aquatiques, riverains et terrestres ; • Amphibiens (x2).
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage (MO)
<p>Principes techniques</p> <p>Cette mesure constitue une réponse de gestion adaptative au succès des opérations de compensation.</p> <p>Sur la base des résultats des mesures MO_HAB_03 et 04, des opérations ciblées de restauration des habitats pourront, le cas échéant, être mises en œuvre en complément de la mesure de compensation.</p> <p>Par restauration il peut s'agir d'opérations de restauration des écoulements, de suppression d'espèces invasives, de fermeture et de contrôle des accès, de replantation d'espèces natives caractéristiques des habitats à restaurer (dont certaines espèces menacées) ou l'interdiction de toute activité humaine le temps que le milieu se restaure de lui-même.</p> <p>Les modalités de mise en œuvre de cette mesure seront à établir en concertation avec l'ANPN.</p>	

8.5.2. Justification des gains nets obtenus selon l'approche « habitats »

8.5.2.1. APPROCHE GENERALE

Dans le cadre conceptuel de la Norme de Performance n°6 appliquée au projet de Kinguéle aval, la compensation écologique a été retenue comme l'une des solutions principales pour générer du gain net vis-à-vis des espèces qui déclenchent l'habitat critique sur le site de projet.

Les espèces qui déclenchent l'habitat critique sur la zone d'influence du projet de Kinguéle aval et qui nécessitent l'atteinte d'un gain net par le projet se répartissent comme suit :

- Dix espèces de plantes, quatre poissons, deux amphibiens et un reptile, menacés et/ou à distribution restreinte, qui se développent en habitats naturels aquatiques et/ou riverains ;
- Quatre espèces de plantes, certains papillons et plusieurs espèces de vertébrés emblématiques de la forêt gabonaise, qui exploitent sur l'aire d'étude des habitats terrestres et forestiers considérés comme naturels.

De manière générale, l'approche « habitats » développée ici vise une compensation « surfacique » en classant en aire protégée des espaces favorables à ces espèces. Elle vise prioritairement les espèces de flore (aquatique, riveraine et terrestre), de poissons et d'amphibiens qui subiront les effets d'emprise du projet.

Pour le projet, l'objectif de la démarche de compensation surfacique est d'aboutir à l'identification d'un secteur unique dédié à la compensation du projet à classer en aire protégée.

Les approches qui suivent visent à dimensionner ce secteur selon une approche consolidant les aspects en faveur des habitats aquatiques/riverains et ceux en faveur des habitats terrestres. En lien étroit avec les autorités gabonaises et leurs conseillers, une méthodologie commune a pour cela été utilisée, s'appuyant sur un outil développé dans un cadre scientifique (GIBBONS *et al.*, 2016).

En termes de localisation de la mesure, pour des raisons tant écologiques que de mise en œuvre concrète de la mesure, le principe d'un secteur proche voire adjacent au Parc national des Monts de Cristal a d'emblée été privilégié.

8.5.2.2. PRESENTATION DE LA METHODE UTILISEE

Sur la base des données disponibles à l'issue de l'état initial de l'étude d'impact du projet, la compensation a été dimensionnée selon une approche par groupes d'habitats :

- Les habitats riverains et aquatiques associés aux cours d'eau, quantifiables en kilomètres linéaires de cours d'eau ;
- Les habitats forestiers, quantifiables en hectares.

Les scénarios de gain net présentés dans cette note ont été établis au moyen d'un calculateur de type tableur, développé dans un cadre scientifique (GIBBONS *et al.*, 2016). Cet outil et la publication qui l'accompagne proposent, sur la base du renseignement de plusieurs paramètres, une estimation des quantités nécessaires pour la compensation d'un habitat selon un objectif de gain fixé.

Pour chaque type d'habitat à compenser, les paramètres à renseigner dans ce tableur sont :

- La quantité d'habitat impactée par le projet, c'est-à-dire les pertes subies par la biodiversité, dans l'unité de mesure choisie, et majorée du niveau de gains attendus ;
- La durée de réalisation des pertes (temps de l'impact, exprimée en années) ;
- Le niveau de responsabilité du projet dans la réalisation des pertes (exprimé en %) ;
- Un niveau de dégradation tendancielle de l'habitat impacté, indépendamment du projet, (exprimé en %) ;
- La durée nécessaire pour l'obtention effective des gains attendus dans le cadre de la compensation (exprimée en année) ;
- Et la probabilité de succès des opérations envisagées dans le cadre de la compensation (exprimée en %).

8.5.2.3. APPROCHE EN FAVEUR DES ESPECES ET HABITATS AQUATIQUES ET RIVERAINS

18 km de rivières torrentielles (Mbé et ses principaux affluents) et 30 km de ruisseaux sont compris dans l'emprise totale du projet, sur une surface d'environ 250 ha d'habitats naturels très majoritairement forestiers. Ces premiers chiffres donnent un ratio indicatif sur la zone d'emprise de 0,192 km de linéaire cumulé de cours d'eau forestiers pour 1 ha de forêt.

Une estimation établie sur la base des données du LIDAR sur la zone d'étude rapprochée donne une proportion au sein du réseau hydrographique du bassin versant de la Mbé d'environ 85% de ruisseaux forestiers et 15% de cours d'eau moyens à larges.

Le renseignement du tableur nécessite des informations quant à la qualité des habitats liés aux cours d'eau. Très peu de données sont toutefois disponibles au Gabon. Dans ce cadre et dans un paysage d'étude couvert quasi-intégralement de forêts, cette qualité des habitats aquatiques et riverains a été approchée par le mode de gestion de ces forêts au travers desquelles s'écoulent les cours d'eau considérés.

Les raisons de ce choix sont les suivantes :

- L'accumulation de sédiments provenant de la mauvaise construction des routes, des pratiques de l'exploitation forestière et des autres activités terrestres peuvent affecter les cours d'eau et les étendues d'eau, et donc leur biodiversité.
- De nombreuses espèces aquatiques sont ainsi stressées par une augmentation de la turbidité ou impactées par l'altération de la qualité physico-chimique des eaux qui peut en résulter (TNC, 2019).
- Une accumulation de sédiments conduit à des habitats plus homogènes et moins variés avec moins d'espèces de poissons de fond et une population de poissons moins diversifiée dans l'ensemble. Une synthèse scientifique récente rapporte que l'abondance des crevettes et des poissons diminue lorsque la sédimentation causée par la dégradation de l'écosystème augmente (LO et al., 2020).
- Ce phénomène est une des principales menaces identifiées au plan de gestion du Parc National des Monts de Cristal (ANPN, 2015).

- Par ailleurs, des résultats récents sur le bassin versant de la Mbé (TNC, 2017 ; cf. tableau ci-après) indiquent que l'occupation du sol, et notamment le mode de gestion forestière, influe fortement sur la fonction de contrôle de cette érosion au sein du bassin versant.

Type d'occupation du sol	Taux de sédimentation produit dans le bassin versant
Forêt en zone non protégée	27 t/ha
Forêt en zone tampon de Parc national	14 t/ha
Forêt en zone protégée	12 t/ha

Source : TNC, 2017

Ces résultats suggèrent ainsi que l'on peut considérer qu'un cours d'eau traversant une aire protégée bénéficie localement, pour la qualité de ses eaux et plus globalement de ses habitats aquatiques et riverains, d'une fonction de contrôle de l'érosion par le couvert forestier du sol plus efficace qu'un cours d'eau traversant une concession forestière exploitée intensivement.

Un linéaire de cours d'eau peut donc être pondéré selon le niveau d'efficacité du contrôle de l'érosion fourni par le couvert forestier qu'il traverse, lui-même dépendant du type de gestion appliqué à ce couvert. Il s'agit d'une métrique approchée du niveau de qualité / dégradation des cours d'eau et des habitats associés dans le contexte du bassin versant de la Mbé.

Remarque : sur un plan plus qualitatif, la préservation des boisements riverains qui se développent le long des cours d'eau est un facteur important de la disponibilité en micro-habitats pour les espèces de faune aquatiques et riveraines (zones riches en ressources nutritives, zones abritées de refuge et de croissance pour les juvéniles de poissons, zones de suintements et de bas-fonds pour les amphibiens...) (cf. notamment LO et al., 2020). Cette préservation est garantie dans une aire protégée non exploitée. Elle ne l'est pas nécessairement en zone de concession forestière.

Sur la base des résultats précédents et des données disponibles en périphérie des Monts de Cristal, les correspondances suivantes ont été établies entre les résultats de TNC (2017) et le mode de gestion des espaces forestiers :

Mode de gestion du couvert forestier	Zone tampon	Taux de sédimentation produit dans le bassin versant (t/ha)	Source
CPAET	NON	27,0	TNC, 2017
	OUI	24,4	Valeurs intermédiaires calculées (extrapolation linéaire)
CFAD	NON	21,8	
	OUI	19,2	
Secteur hors concession forestière	NON	16,6	
	OUI	14,0	
Parc national	/	12,0	TNC, 2017

Légende : CPAET = Convention Provisoire Aménagement – Exploitation – Transformation ; CFAD = Concession Forestière sous Aménagement Durable

L'additionnalité d'une gestion du couvert forestier par rapport à une autre peut ainsi être quantifiée en établissant le ratio (%) de différence entre le taux de sédimentation de départ et le taux de sédimentation objectif. Le temps d'atteinte de ce niveau de performance est dépendant de la qualité du couvert de départ. En ne considérant que les valeurs situées en zone tampon, on obtient ainsi :

Type de classement	% d'additionnalité	Temps estimé d'atteinte du gain
[CPAET en zone tampon] vers [Parc national]	+51% = $(24,4-12) / 24,4 \times 100$	10 ans (= temps d'atteinte d'un couvert forestier pionnier complet depuis un état dégradé)
[CFAD en zone tampon] vers [Parc national]	+38% = $(19,2-12) / 19,2 \times 100$	7 ans (= temps d'atteinte d'un couvert forestier pionnier complet depuis un état moyennement dégradé)
[Hors concession en zone tampon] vers [Parc national]	+14% = $(14-12) / 14 \times 100$	5 ans (= temps d'atteinte d'un couvert forestier pionnier coplet depuis un état légèrement dégradé)

Pour le remplissage du calculateur, les valeurs suivantes ont donc été utilisées :

- 18 km de rivières torrentielles et 30 km de ruisseaux, soit un total de 48 km de cours d'eau et habitats aquatiques et riverains associés sous emprise ;
- Réalisation des pertes en une année, lors de la mise en eau du réservoir ;
- Responsabilité du projet dans la réalisation des pertes estimée à 97%, en considérant un niveau de dégradation tendancielle de l'ordre de 3% (en l'absence de meilleure information, valeur par défaut recommandée par GIBBONS et al., 2016) ;
- Additionnalité de la mesure et durée nécessaire pour l'obtention effective des gains attendus selon les valeurs du tableau ci-dessus ;
- La probabilité de succès des opérations envisagées dans le cadre de la compensation est estimée à 80% au regard du statut d'aire protégée des sites de compensation et de la surveillance organisée par le projet en partenariat avec l'Agence Nationale des Parcs Nationaux sur ces espaces.

En fonction du type de classement et pour un objectif de gain établi à 20%, les résultats obtenus en termes de linéaires de cours d'eau à compenser sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Les ratios (linéaires) de compensation ont été établis en considérant un impact de 48 km cumulés de cours d'eau et habitats associés.

Le ratio de 0,192 km de cours d'eau et habitats associés par hectare a été utilisé pour déterminer les surfaces équivalentes.

Type de classement	Gain net de +20%
[CPAET en zone tampon] vers [Parc national]	179 km Ratio (linéaire) de 3,7 : 1 934 ha
[CFAD en zone tampon] vers [Parc national]	222 km Ratio (linéaire) de 4,6 : 1 1158 ha

Ces linéaires ou ces surfaces devront être ajustés en fonction de la réalité de terrain sur le(s) site(s) de compensation, dans le respect d'une proportion indicative de 85% de ruisseaux forestiers et 15% de cours d'eau moyens à larges.

8.5.2.4. APPROCHE EN FAVEUR DES HABITATS FORESTIERS TERRESTRES

Dans le contexte presque intégralement forestier du paysage des Monts de Cristal, l'un des paramètres-clés de la qualité des milieux forestiers terrestres - en tant qu'écosystème - est leur richesse en faune vertebrée, et notamment en mammifères.

Nous avons vu à la section 4.3.6 que le niveau de pression actuel de chasse, allant jusqu'à créer un « halo de défaunation » sur une distance minimale de 10 km autour des villages ruraux (BLANCHARD, 2015 ; KOERNER et al., 2016), n'était d'une part pas soutenable pour les effectifs des espèces exploitées, et d'autre part de nature à engendrer d'importantes perturbations des milieux.

Sur un plan international, le braconnage et le commerce illégal des ivoires d'éléphants et, plus récemment, des écailles de pangolins sont des facteurs supplémentaires et importants de menace sur ces espèces.

Dans un contexte d'évolution rapide d'usage des sols et du climat, ces évolutions risquent de s'intensifier. En préservant d'importants blocs d'habitats, les aires protégées jouent donc un rôle essentiel dans la préservation des populations de vertébrés d'Afrique centrale. La gestion rationnelle de la chasse et surtout la lutte contre le braconnage y sont devenues une priorité absolue (ABERNETHY et al., 2013 ; MALLON et al., 2015 ; BENÍTEZ-LÓPEZ et al., 2017). La Lutte Anti-Braconnage (LAB) constitue ainsi l'une des priorités du plan de gestion 2016 – 2020 du Parc National des Monts de Cristal.

Dans ce cadre, l'approche retenue pour la compensation surfacique en faveur des habitats forestiers terrestres se base sur la pression de chasse que les communautés rurales exercent sur la forêt. Elle consiste en une mise en protection d'espaces forestiers afin d'y réduire significativement cette pression et permettre, autant que possible au regard des surfaces engagées, le rétablissement des populations des espèces-gibiers supports de la qualité et de l'intégrité des milieux.

En termes de quantification, cette approche s'appuie sur les résultats scientifiques de KOERNER et al. (2016) qui observent que la densité des animaux soumis à la chasse a tendance à augmenter à mesure que l'on s'éloigne des communautés humaines. Ils concluent notamment que la richesse en mammifères augmente de 15% tous les 10 km depuis les villages. En d'autres termes, plus la population animale est éloignée, moins la pression de chasse était observée. La « distance » constitue le facteur limitant.

L'approche envisagée ici veut obtenir des résultats similaires par :

- Le classement en aire protégée d'un espace en concession forestière ;
- Le renforcement sur cette espace de la surveillance et de l'application de la réglementation, en lien direct avec la mesure de « Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage » de ce PAB (MO_ESP_09) ;
- Une limitation des accès routiers à cet espace et, si nécessaire, la restauration d'un couvert forestier pour atteindre le même but (cf. mesure MO_HAB_07).

Ces mesures seront couplées à des suivis fréquents et à des sensibilisations communautaires pour s'assurer de leur efficacité.

En considérant des zones potentielles de compensation situées à moins de 10 km des villages, une additionnalité de 30% est attendue ici (2 x 15% équivalents à 2 x 10 km de distance), acquise sur une période de 10 ans (temps de reconstitution d'un couvert forestier pionnier au niveau des accès restaurés).

Pour le remplissage du calculateur, les valeurs suivantes ont été utilisées :

- 207 ha de forêts sous emprise ;
- Une réalisation des pertes en une année, lors de la mise en eau du réservoir ;
- Une responsabilité du projet dans la réalisation des pertes estimée à 100%, en considérant que les pertes d'habitat pour la faune se situent très majoritairement dans le Parc national où la faune n'est théoriquement pas chassée ;
- Un niveau de dégradation tendancielle très faible, pour la même raison des impacts localisés dans le Parc, basé sur taux moyen annuel de déforestation du secteur sur la période 2001 – 2018 et de l'ordre de 0,04% (Global Forest Watch, 2020) ;
- Une probabilité de succès des opérations envisagées dans le cadre de la compensation estimée à 75%, au regard de la combinaison de mesures mise en œuvre sur ces espaces (cf. ci-dessus).

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-après, selon deux niveaux de gain attendu. Les ratios (surfaciens) de compensation sont établis pour une surface impactée de 207 ha.

Type de classement	Gain net de +20%	Gain net de +25%
Classement d'une forêt d'exploitation en aire protégée	1108 ha de forêts à protéger, soit un ratio de 5,4 : 1	1154 ha Ratio de 5,6 : 1

8.5.2.5. APPROCHE COMPLEMENTAIRE EN FAVEUR DU PARC NATIONAL

La surface ennoyée au sein du Parc national des Monts de Cristal est d'environ 187 ha. Les autorités gabonaises demandent pour cela une compensation surfacique au ratio de 1:1.

8.5.2.6. SURFACE COMPENSATOIRE CONSOLIDEE

Les différentes composantes de la compensation surfacique du projet seront consolidées au sein d'une même enveloppe géographique dont la surface minimale varie entre 1108 ha et 1158 ha selon les approches et les niveaux de gains retenus.

8.5.2.7. LOCALISATION DU SITE DE COMPENSATION

Les critères de localisation du site de compensation ont été déterminés avec les autorités gabonaises.

Les conditions appliquées à ce choix ont été les suivantes :

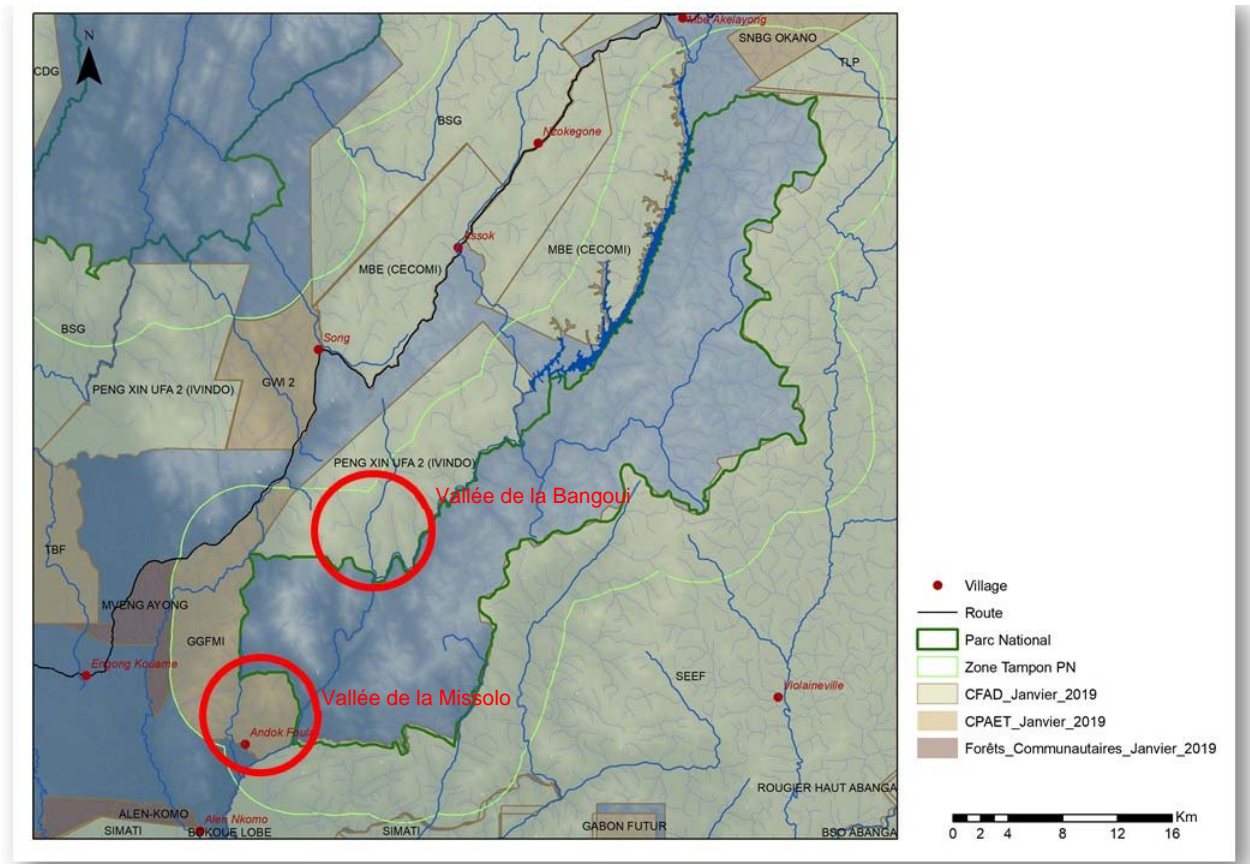
- Une localisation préférentielle dans la continuité d'un des secteurs du Parc National des Monts de Cristal, notamment au sein de sa zone tampon, pour des raisons tant écologiques que de facilité de gestion ;
- Une localisation préférentielle dans le bassin versant de la Mbé et en conditions écologiques similaires de piedmont des Monts de Cristal ;
- Une localisation préférentielle dans un secteur où une exploitation forestière est programmée afin de soustraire effectivement les habitats à une dynamique de déforestation ;
- Une localisation dans un secteur accessible afin d'y faciliter les observations et les contrôles ;
- Des ratios similaires de linéaires des différents types de cours d'eau présents au sein de la surface considérée (cf. approche en faveur des habitats aquatiques et riverains).

Les options retenues se situent en zone tampon au sud-ouest du secteur Mbé du Parc National des Monts de Cristal.

(cf. figure page suivante).

Important : le site de compensation finalement retenu fera l'objet d'un engagement spécifique des autorités gabonaises le préservant de tout aménagement hydraulique ou hydroélectrique futur.

Nom et localisation des sites potentiels identifiés Coordonnées GPS indicatives (système de projection WGS84)	Statut actuel du site (source : DGEPN) Distance indicative au village le plus proche
Vallée de la Missolo X= 10,215 ; Y = 0,410.	Convention provisoire Aménagement-Exploitation-Transformation (CPAET) GGPMI Environ 3 km au nord du village d'Andok Foula (et environ 4.5 km à l'ouest du site de projet).
Vallée de la Bangoui X = 10,300 ; Y = 0,520	Concession Forestière sous Aménagement Durable (CFAD) PENG XIN UFA2 (IVINDO) Environ 4.5 km au sud du village de Makaban (et environ 16 km au nord du site de projet).



Les cercles rouges représentent les deux options privilégiées pour la localisation de la compensation. Carte de travail établie avec les autorités gabonaises. Mise à jour 23/04/2020.

Fig. 35. Localisation de la compensation surfacique du projet

8.5.2.8. PLAN DE MISE EN ŒUVRE DE LA COMPENSATION SURFACIQUE

Un groupe de travail conjoint entre les autorités gabonaises (DGEPN) et les porteurs du projet a été créé pour la mise en œuvre de la compensation.

A ce stade, un courrier officiel marquant son accord de principe quant à la méthodologie a été produit par la Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN ; cf. annexe 12).

Les principales étapes pour la mise en œuvre de cette compensation surfacique sont :

1. La procédure de retrait du permis forestier sur les parcelles ciblées, sous l'égide des autorités gabonaises.

Cette procédure est constituée des étapes suivantes :

- Audit du permis forestier par les autorités ;
 - Etablissement d'un montant de compensation financière pour le retrait, sur la base de barèmes existants et des résultats de l'audit ;
 - Retrait effectif du permis ;
2. La procédure de retour des parcelles ciblées au Domaine Forestier Public, sous l'égide des autorités gabonaises ;
 3. Le classement de la zone de compensation en aire protégée, sous l'égide des autorités gabonaises.

Ce classement sera réalisé en fonction des types d'aires protégées existant au Gabon (« sanctuaire d'espèces animales et végétales » par exemple).

8.5.3. Mesures de compensation, approche « espèces »

Les mesures pour la conservation des espèces complètent celles pour les habitats. Elles concernent la flore et la faune.

8.5.3.1. MESURES DE COMPENSATION POUR LES ESPECES DE FLORE

Les mesures de compensation en faveur des espèces de flore distinguent celles des habitats terrestres et riverains (mesure MO_ESP_14) du cas particulier des Podostémacées aquatiques (mesure MO_ESP_14bis).

Important : le Maître d'Ouvrage s'engage à ne pas prélever ou impacter de quelque manière que ce soit les espèces de flore qui :

(i) déclenchent l'habitat critique ;

(ii) et dont les stations sont impactées par le projet ;

(iii) et pour lesquelles le niveau de confiance quant aux opérations de transplantation et/ou de prélèvement, multiplication en pépinière puis réintroduction dans le milieu naturel est faible ou demeure expérimental ;

... jusqu'à ce que :

- Les essais techniques démontrent que la transplantation directe et/ou le prélèvement, la multiplication en pépinière puis la réintroduction dans le milieu soit possible et réaliste ;
- Et/ou que les espèces aient été retrouvées, au travers d'études complémentaires, en un nombre suffisant de localités nouvelles pour diminuer leur statut de menace et s'assurer que le projet n'est pas en mesure de réduire significativement leur population globale (cf. mesure MO_HAB_03).

Pour les espèces de flore terrestre et épiphytes, les opérations pour atteindre les objectifs de non-perte nette ou de gain net consistent en :

Les stations (ou la station unique) connues dans l'emprise du réservoir (PHE) sont :

- Soit transplantée(s) avec succès ;
- Soit prélevée(s), acclimatée(s) et éventuellement multipliée(s) en pépinière pour une réintroduction réussie de plants dans le milieu.

Certaines espèces pourront faire l'objet de protocoles particuliers (cas des Orchidées épiphytes par exemple).

Important : pour chacune des opérations envisagées par les mesures qui suivent et sur chacune des espèces qui seront finalement conservées, un protocole d'intervention sera établi par des spécialistes et mis en œuvre par un personnel préalablement formé.

Important : en termes de gain net pour les espèces de flore, l'objectif de ce Plan d'Action pour la Biodiversité est que pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.

Important : les Podostémacées, espèces de flore aquatique, font l'objet d'une réflexion séparée au regard du caractère expérimental des interventions les concernant.

Important : la transplantation ou la réintroduction réussie des espèces-cibles de plantes implique la capacité des individus à survivre dans le milieu naturel ainsi qu'à augmenter leur effectif. Ces aspects seront évalués dans le cadre de la réalisation des tests préalables.

Important : pour les opérations de transplantation et/ou de réintroduction dans le milieu naturel après leur multiplication en pépinière au titre des mesures MO_ESP_14 et _14bis), les sites d'accueil seront localisés :

- Soit au sein des aires de compensation définies au titre des mesures MO_HAB_04, _05 et _06, espaces classés en aires protégées et gérés par l'Agence Nationale des Parcs Nationaux ;
- Soit au sein des limites actuelles du Parc national des Monts de Cristal, déjà protégé et géré par l'Agence Nationale des Parcs Nationaux.

Important : les sites d'accueil des espèces aquatiques de Podostémacées (MO_ESP_14bis) feront l'objet d'un engagement spécifique des autorités gabonaises les préservant de tout aménagement hydraulique ou hydroélectrique futur.

Code	MO_ESP_14
Libellé	Sauvegarde et multiplication des espèces de flore riveraines et terrestres qui déclenchent l'habitat critique
Type de mesure	Mesure de réduction (MR) et de compensation (MC)
Biodiversité cible	Espèces de flore riveraine et terrestre (i) qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude ou (ii) qui présentent localement un intérêt pour la conservation
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)

Principes techniques

- La création et le fonctionnement de la pépinière seront sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage (MO). Elle fournira les moyens scientifiques, humains (compétences en multiplication et entretien des espèces végétales) et matériels adaptés.
- La pépinière sera implantée dans la zone du chantier.
- Ces espèces seront considérées en termes de :
 - Transplantation directe depuis la zone d'emprise vers un site d'accueil en milieu naturel ;
 - Prélèvement pour une acclimatation en pépinière et multiplication en pépinière en vue de la réintroduction d'individus dans le milieu naturel.
- En cas de risque trop important, la transplantation directe dans le milieu récepteur sera préférée.
- Chaque opération sur les individus d'une espèce fera l'objet d'un test préalable.
- Une procédure d'intervention sera établie pour chaque espèce (cf. page suivante). A noter que des protocoles mixtes cumulant multiplication en pépinière et transplantation directe dans le milieu pourront également être testés.
- **Important** : les protocoles d'intervention (prélèvement, transplantation) sont placés sous la responsabilité directe de la Maîtrise d'Ouvrage, accompagnée d'une expertise botanique reconnue.
- Avant le défrichage de la zone de chantier (18 ha), inclure dans le planning des travaux (i) une phase préliminaire de recherche des espèces végétales qui déclenchent l'habitat critique ou présentent localement un intérêt pour la conservation pour (ii) leur traitement (transplantation directe ou mise en pépinière), ou leur simple mise en défends.
- Avant le remplissage du réservoir, inclure dans le planning des travaux une phase de recherche dans la zone des PHE (62 mNGG) des espèces végétales qui déclenchent l'habitat critique ou présentent localement un intérêt pour la conservation pour leur traitement (transplantation directe ou mise en pépinière), ou leur simple mise en défends ;
- Les plants issus directement des prélèvements ou de pépinières seront implantés dans des habitats favorables préalablement identifiés (sites de compensation, cf. mesure MO_HAB_03).

Point d'actualité

Mise à jour 24/07/2020

La société gabonaise JARDIGAB, spécialisée dans la création de pépinières et d'ombrières, a été contactée pour la mise en œuvre de cette mesure. Les termes de référence de l'intervention ont été établis et les discussions techniques et financières sont en cours.

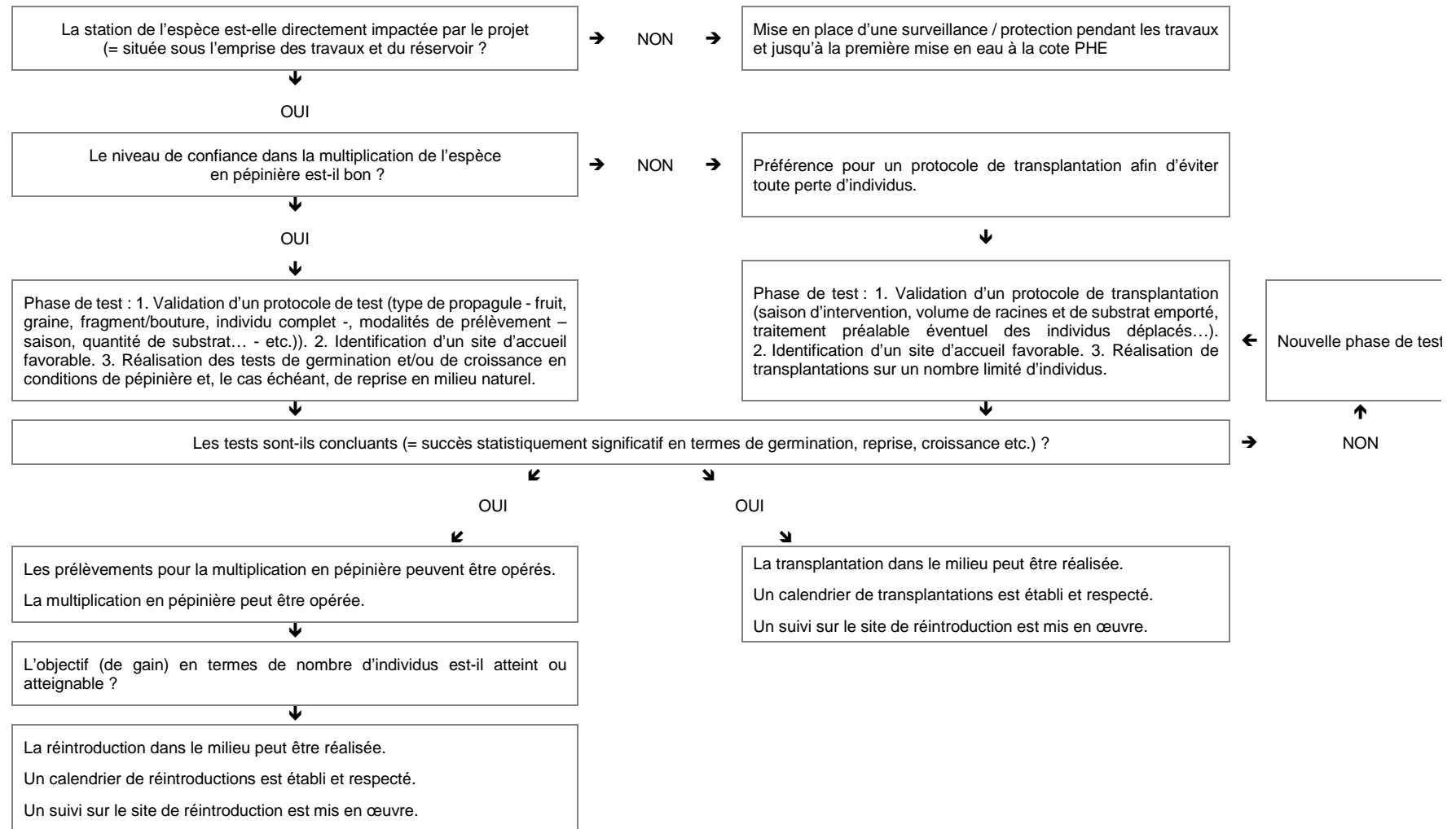


Fig. 36. Base pour l'établissement des procédures d'intervention par espèce végétale terrestre ou riveraine à multiplier et/ou transplanter

Code	MO_ESP_14bis
Libellé	Sauvegarde et multiplication des Podostémacées qui déclenchent l'habitat critique (flore aquatique)
Type de mesure	Mesure de réduction (MR) et de compensation (MC)
Biodiversité cible	Espèces de flore riveraine et terrestre (i) qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude ou (ii) qui présentent localement un intérêt pour la conservation
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
<p>Principes techniques</p> <p>Les Podostémacées sont des espèces aquatiques dont la transplantation et la multiplication relèvent de techniques innovantes. Une simple mise en pépinière (cf. mesure MO_ESP_14) présenterait trop de risque d'échec. Les deux opérations suivantes seront mises en œuvre :</p> <p><u>Transplantation de sauvegarde</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Les stations de quelques m2 de podostémacées dans la zone du réservoir (Meba) seront directement transplantées dans une (ou plusieurs) zone(s) propice(s) validée(s) par les investigations complémentaires (cf. mesure MO_HAB_03) et très certainement située(s) quelques centaines de mètres en amont des stations actuelles, au sein des limites actuelles du PNMC géré par l'ANPN. • Le MO mobilisera pour cela une équipe composée d'un expert en Podostémacées, d'un responsable et de quelques écogardes du PNMC pour déplacer les stations. • Un protocole de transfert sera préalablement établi, et des tests seront réalisés sur une fraction mineure de la population. <p><u>Prélèvements de propagules, multiplication et réimplantation contrôlées</u></p> <p>Cette mesure s'organise selon les étapes et conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prélèvement de propagules (graines, boutures, fragments...) sur les espèces concernées par le projet (prélèvement non-destructeur de la station de départ) ; • Multiplication contrôlée de propagules in vitro ; • Ensemencements contrôlés de supports adaptés, en conditions de laboratoire ; • Transplantation des supports ensemencés sur plusieurs sites permettant un contrôle en continu (notamment secteurs aval accessibles d'affluents de la Mbé). Cette transplantation pourra être associée à des aménagements légers du lit des cours d'eau dans ces secteurs pour garantir la stabilité des supports en période de crue. • Suivi régulier du succès de la mesure, depuis la colonisation complète du substrat d'implantation, la colonisation de substrats adjacents et jusqu'à la réalisation complète du cycle biologique (floraison et production de graines viables). • Le MO passera une convention avec un organisme de recherche gabonais au travers d'une coordination et d'une expertise internationales, pour réaliser cette mesure de recherche et développement. • Les premières phases de la mise en œuvre de cette mesure peuvent s'inscrire dans le cadre d'un travail scientifique en écologie de la restauration (thèse ou travail associé), typiquement d'une durée de 4 ans. • Ce travail initial sera ensuite complété d'un suivi annuel les 5 premières années de transplantation (1 passage en saison sèche et 1 passage en saison humide par an) puis d'un suivi tous les 3 ans (saison sèche uniquement) pendant 10 ans. 	

Complément d'information

Mise à jour au 18/01/2020

Des expérimentations de culture *in vitro* ont déjà été réalisées avec succès pour les Podostémacées indiennes *Indotristicha ramosissima*, *Griffithella hookeriana*, *Dalzellia zeylanica* et *Polypleurum stylosum* dans le cadre de l'étude de leur développement embryonnaire. La germination a été acquise pour de ces espèces. Les travaux sur *Griffithella hookeriana* montrent que les plantules parviennent à se développer sur des supports autoclavés en polystyrène thermocollé dans un milieu de culture approprié. Ils indiquent également un taux de mortalité tous stades de développement confondus d'environ 45%

(Références : VIDYASHANKARI & MOHAN RAM, 1987 ; VIDYASHANKARI, 1988 ; MOHAN RAM & SEHGAL, 1992 ; MOHAN RAM & SEHGAL, 1997).

Une floraison a été obtenue en conditions de laboratoire pour *Indotristicha ramosissima* et *Polypleurum stylosum* en soumettant les plantes à un stress. Les auteurs concluent qu'ils ont développé des méthodes pour leur culture *in vitro* rendant possible leur conservation *ex situ* et ainsi leur étude approfondie (synthèse *in* MOHAN RAM & SEHGAL, 1992).

Ces techniques de culture *in vitro* ont été reprises par une équipe japonaise pour l'étude de neuf autres espèces de Podostémacées asiatiques et australiennes (SUZUKI, KITA & KATO, 2002).

(Autres références recensées à ce stade : UNİYAL & MOHAN RAM, 1996 ; MOHAN RAM & SEHGAL, 1997 ; SEHGAL et al., 2002, 2007 ; LELEEKA, UNİYAL & TANDON, 2016).

Tabl. 21 Flore riveraine, terrestre et épiphyte – règles appliquées à la détermination des objectifs de gain

Mise à jour 27/07/2020

ESPECE QUI DECLENCHÉ L'HABITAT CRITIQUE	STATUT DE MENACE UICN	RISQUE POTENTIEL	CARACTERE SIGNIFICATIF DU RISQUE POTENTIEL AU SENS DU PS6	OBJECTIF SPECIFIQUE DE GAIN NET (Cf. nota ci-dessous)
Espèce qui déclenche l'habitat critique Critère 1 (a) et 2 (a)	CR	Important	<i>Significatif</i>	Gain net quantitatif selon approches « habitats » et « espèces »
Espèce qui déclenche l'habitat critique Critère 1 (a) et 2 (a)	EN	Important		
		Significatif		
		Faible avec impact d'emprise	<i>Non significatif</i>	Non-perte nette Gain net quantitatif selon l'approche « habitats »
		Faible sans impact d'emprise		
Espèce qui déclenche l'habitat critique Critère 1 (b) et/ou 2 (a)	VU ou VU ?	Significatif	<i>Significatif</i>	Gain net quantitatif selon approches « habitats » et « espèces »
		Faible, avec ou sans impact d'emprise	<i>Non significatif</i>	Non-perte nette Gain net quantitatif selon l'approche « habitats »
Autres espèces d'intérêt pour la conservation		Significatif		
Faible, avec ou sans impact d'emprise				

Tabl. 22 Espèces cibles de flore : objectifs spécifiques de gain dans le cadre du Plan d'Action Biodiversité

Mise à jour au 30/04/2020

Ce tableau comprend les espèces qui déclenchent l'habitat critique sur l'aire d'étude ainsi que plusieurs autres présentant un intérêt pour la conservation. Seules les espèces dont la présence a été confirmée sur l'aire d'étude sont traitées.

Les niveaux de confiance indiqués dans le tableau ci-après ont été discutés et validés avec les experts spécialistes de la flore gabonaise du Missouri Botanical Garden (Tariq STEVART et Ehoarn BIDAULT, comm. pers., 2020).

Pour les opérations de transplantation directe, de prélèvement pour une acclimatation en pépinière, de multiplication en pépinière et de réintroduction réussie dans le milieu naturel, les niveaux de confiance associés sont valables sous réserve que ces opérations soient réalisées par un professionnel expérimenté en horticulture d'espèces indigènes.

ID	ESPECES, CRITERES PS6 ET TYPES DE PLANTES	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ESPECE CONSIDEREE COMME PLUS LARGEMENT REPANDUE SUITE AUX INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	TRANSPLANTATION DIRECTE (DEPUIS UN SITE EN MILIEU NATUREL VERS UN AUTRE SITE EN MILIEU NATUREL)	PRELEVEMENT POUR UNE ACCLIMATATION EN PEPINIERE	MULTIPLICATION EN PEPINIERE	REINTRODUCTION REUSSIE DANS LE MILIEU (APRES MULTIPLICATION EN PEPINIERE)	RISQUE POTENTIEL LIE AU PROJET	OBJECTIF SPECIFIQUE DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE
Flore aquatique									
01	<i>Ledermanniella sanagaensis</i> Critères 1 (a, CR 2007, révisée EN, 2018) et 2 (a) Famille des <i>Podostemaceae</i> Plantes herbacées sous forme de tapis couvrant les rochers ; biologie méconnue.	Habitat aquatique . Rapides/radiers à Podostémacées.	Bon	Expérimental	Expérimental, en conditions contrôlées de laboratoire	Expérimental, en conditions contrôlées de laboratoire	Expérimental	Risque Important	Objectif de GAIN NET QUANTITATIF <ul style="list-style-type: none"> Les stations connues dans l'emprise du réservoir (PHE) sont déplacées dans un site adéquat ; Maitrise du prélèvement de propagules sans dommage sur les effectifs (= aucune perte de population sur les zones de prélèvement de propagules) ; Maitrise de la germination in vitro et de l'accroche sur le substrat ; Maitrise de la réimplantation sur de nouvelles stations ; Mise en œuvre de la réimplantation sur 2 stations pour chaque espèce impactée.
02	<i>Ledermanniella letestui</i> Si confirmation de l'espèce sur la ZEPA 1 / vallée de la Mbé : critères 1 (a) et 2 (a)		Risque Nul, pas de localité connue sur l'aire d'étude	(pas d'objectif associé à cette espèce considérée comme absente)					
03	<i>L. linearifolia</i> Autre espèce d'intérêt pour la conservation (EN 2007, révisée VU 2020)		Risque Faible	Objectif de NON PERTE NETTE <ul style="list-style-type: none"> Plusieurs stations connues dans l'emprise du réservoir (PHE) sont déplacées dans un site adéquat. Les actions envisagées pour <i>L. sanagaensis</i> peuvent également être appliquées à ces espèces. 					
04	<i>L. bifurcata</i> Autre espèce d'intérêt pour la conservation (VU)		Risque Faible						
Flore du bord des eaux									
05	<i>Thaumatococcus flavus</i> Critères 1 (a, EN) et 2 (a) Famille des <i>Marantaceae</i> Herbe rhizomateuse, jusqu'à 2,5 m de haut, formant des touffes	Habitat riverain . Bas-fonds marécageux	Moyen à Bon	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Important	Objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.

ID	ESPECES, CRITERES PS6 ET TYPES DE PLANTES	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ESPECE CONSIDEREE COMME PLUS LARGEMENT REPANDUE SUITE AUX INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	TRANSPLANTATION DIRECTE (DEPUIS UN SITE EN MILIEU NATUREL VERS UN AUTRE SITE EN MILIEU NATUREL)	PRELEVEMENT POUR UNE ACCLIMATATION EN PEPINIERE	MULTIPLICATION EN PEPINIERE	REINTRODUCTION REUSSIE DANS LE MILIEU (APRES MULTIPLICATION EN PEPINIERE)	RISQUE POTENTIEL LIE AU PROJET	OBJECTIF SPECIFIQUE DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE
06	<i>Veyretella hetaerioides</i> Critères 1 (a, EN) et 2 (a) Famille des <i>Orchidaceae</i> (Orchidées) Petite herbacée rampante formant des tapis au sol	Habitat riverain . Bas-fonds marécageux	Bon	Faible	Faible	Faible	Faible	Risque Faible (localité de l'aire d'étude non impactée)	Au regard de l'absence d'impact d'emprise et des difficultés probables de culture de cette espèce : Objectif de NON-PERTE NETTE • Surveillance des stations de l'aire d'étude.
07	<i>Pauridiantha longistipula</i> Critères 1 (a, EN) et 2 (a) Famille des <i>Rubiaceae</i> Arbuste ou arbuste buissonnant de 1,5 à 3 m de haut	Habitat riverain . Forêt riveraine	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Important	Objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.
08	<i>Salacia diplasia</i> Critères 1 (b) et 2 (a) Famille des <i>Celastraceae</i> Petit arbuste jusqu'à 4 m de haut	Habitat riverain . Forêt riveraine	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Significatif	Objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.
09	<i>Anthocleista laxiflora</i> Critères 1 (b) et 2 (a) Famille des <i>Gentianaceae</i> Arbre ou arbuste	Habitat riverain . Forêt riveraine	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Faible (localité de l'aire d'étude non impactée)	Objectif de NON-PERTE NETTE • Surveillance des stations de l'aire d'étude.
10	<i>Phyllobotryon sp. nov.</i> Statuts d'espèce, de menace et de déclencheur d'habitat critique à confirmer Critères 1 (a, CR) et 2 (a) Famille des <i>Salicaceae</i> Arbuste à une tige (monocaulé) jusqu'à 4-5 m de haut, en peuplements grégaires.	Habitats riverains . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Si statuts confirmés : Risque Important Sinon : Risque Faible	3. Si les statuts d'espèce, de menace et de déclencheur d'habitat critique sont confirmés : Objectif prioritaire de NON-PERTE NETTE au regard du statut de menace de l'espèce (CR) • Les stations connues dans l'emprise du réservoir (PHE) sont transplantées dans un site adéquat ; Objectif secondaire de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel. 4. Sinon, espèce ne présentant un intérêt pour la conservation sur l'aire d'étude, pas d'objectif spécifique dédié.

ID	ESPECES, CRITERES PS6 ET TYPES DE PLANTES	HABITAT(S) SUR L' AIRE D'ETUDE	ESPECE CONSIDEREE COMME PLUS LARGEMENT REPANDUE SUITE AUX INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	TRANSPLANTATION DIRECTE (DEPUIS UN SITE EN MILIEU NATUREL VERS UN AUTRE SITE EN MILIEU NATUREL)	PRELEVEMENT POUR UNE ACCLIMATATION EN PEPINIERE	MULTIPLICATION EN PEPINIERE	REINTRODUCTION REUSSIE DANS LE MILIEU (APRES MULTIPLICATION EN PEPINIERE)	RISQUE POTENTIEL LIE AU PROJET	OBJECTIF SPECIFIQUE DU PLAN D' ACTION BIODIVERSITE
11	<i>Palisota cristalensis</i> Critères 1 (a, EN) et 2 (a) Famille des <i>Commelinaceae</i> Herbacée rampante décombante, en populations grégaires formant des tapis	Habitats riverains . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Important	Objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel
12	<i>Tridactyle minutifolia</i> Critères 1 (b) et 2 (a) Famille des <i>Orchidacées</i> (Orchidées) Herbacée épiphyte à tige non ramifiée de 20 à 40 cm de long.	Habitats riverains . Bas-fonds marécageux . Forêt riveraine	Moyen à Bon	Expérimental	Bon (déjà réalisé avec succès)	Bon (déjà réalisé avec succès)	Ensemencement naturel à tester	Risque Significatif	Au regard du caractère expérimental des opérations sur cette espèce, objectif prioritaire de NON-PERTE NETTE
13	<i>Amphiblemma soyauxii</i> Critère n°2 (a) Famille des <i>Melastomataceae</i> Arbrisseau semi-ligneux de moins de 2 m de haut	Habitat riverain . Bas-fonds marécageux	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Significatif	Objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.
14	<i>Chlorophytum petrophilum</i> Autre espèce d'intérêt pour la conservation (VU?) Famille des <i>Asparagaceae</i> Plante herbacée	Habitat riverain . Berges rocailleuses inondables . Forêt riveraine	Bon	Moyen	Bon	Bon	Moyen	Risque Faible	Objectif de NON-PERTE NETTE
15	<i>Costus maboumiensis</i> Autre espèce d'intérêt pour la conservation (VU) Famille des <i>Costaceae</i> Herbacée jusqu'à 1,6 m de haut, rhizomateuse	Habitat riverain . Bas-fonds marécageux	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Faible	Objectif de NON-PERTE NETTE

ID	ESPECES, CRITERES PS6 ET TYPES DE PLANTES	HABITAT(S) SUR L'AIRES D'ETUDE	ESPECE CONSIDEREE COMME PLUS LARGEMENT REPANDUE SUITE AUX INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	TRANSPLANTATION DIRECTE (DEPUIS UN SITE EN MILIEU NATUREL VERS UN AUTRE SITE EN MILIEU NATUREL)	PRELEVEMENT POUR UNE ACCLIMATATION EN PEPINIERE	MULTIPLICATION EN PEPINIERE	REINTRODUCTION REUSSIE DANS LE MILIEU (APRES MULTIPLICATION EN PEPINIERE)	RISQUE POTENTIEL LIE AU PROJET	OBJECTIF SPECIFIQUE DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE
Flore terrestre									
16	<i>Campylospermum klainei</i> Critères 1 (a, EN) et 2 (a) Famille des <i>Ochnaceae</i> Arbuste jusqu'à 6 m de haut, peu ramifié	Habitat terrestre . Forêts denses humides de flancs de collines	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Risque Faible (localité de l'aire d'étude non impactée)	Objectif de NON-PERTE NETTE • Surveillance des stations de l'aire d'étude.
17	<i>Sirdavidia solanonna</i> Critères 1 (a, EN) et 2 (a) Famille des <i>Annonaceae</i> Petit arbre de 4-6 m de hauteur	Habitat terrestre . Forêts denses humides de crête	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Faible (localité de l'aire d'étude non impactée)	Objectif de NON-PERTE NETTE Surveillance des stations de l'aire d'étude.
18	<i>Isomacrolobium hallei</i> Critère 2 (a) Famille des <i>Fabaceae</i> Arbuste jusqu'à 7 m de haut	Habitat terrestre . Forêts denses humides de flancs de collines . Forêts denses humides de crête	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Risque Significatif	Objectif de GAIN NET QUANTITATIF = Pour tout individu prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.
19	<i>Polystachya batkoi</i> Critère 2 (a) Famille des <i>Orchidacées</i> (Orchidées) Herbacée épiphyte de moins de 10 cm de hauteur	Habitat terrestre . Forêts denses humides de flancs de collines	Bon	Expérimental	Bon (déjà réalisé avec succès)	Bon (déjà réalisé avec succès)	Ensemencement naturel à tester	Risque Significatif	Au regard du caractère expérimental des opérations sur cette espèce, objectif prioritaire de NON-PERTE NETTE

8.5.3.2. MESURE DE COMPENSATION POUR LES ESPECES DE FAUNE

Code	MO_ESP_09
Libellé	Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage
Type de mesure	Mesure de compensation (MC)
Biodiversité cible	Espèces de vertébrés menacées par le braconnage, notamment celles qui déclenchent l'habitat critique (Eléphant, grands singes, Pangolins, Perroquet jaco, Faux-gavial, Tortue forestière) ou qui présentent localement un intérêt pour la conservation (reptiles et mammifères VU emblématiques des forêts gabonaises)
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
Principes techniques	
<ul style="list-style-type: none"> • Cette mesure s'appuie sur la consultation de l'Agence des Parcs Nationaux du Gabon (ANPN) et notamment du Conservateur du Parc National des Monts de Cristal M. Nazaire MADAMBA. • Cette mesure se propose de venir en soutien / prolongement de la stratégie quinquennale 2016-2020 du plan de gestion du PNMC sur la période 2016 – 2020 réalisé avec l'appui d'un consortium d'organisations internationales pour la protection de la nature, incluant notamment la Wildlife Conservation Society (WCS) et le World Wildlife Fund (WWF) (ANPN, 2015 ; cf. § 4.1.2 et § 4.3.6). • Elle correspond par ailleurs à une activité prioritaire du Plan d'action régional 2015–2025 pour le paysage Monte Alén - Monts de Cristal – Abanga identifié au titre des grands singes (UICN, 2014 ; cf. § 4.3.5.6). • Les grands singes (Gorille et Chimpanzé), l'Eléphant de forêt, le Perroquet gris du Gabon, la Tortue forestière, le Faux-gavial (si sa présence est confirmée), les Pangolins, tous déclencheurs de l'habitat critique, bénéficieront de cette mesure alors même qu'ils sont très peu impactés par le projet (cf. 0). • D'autres espèces emblématiques et menacées du PNMC (toutes VU) en bénéficieront également : le Mandrill, le Colobe noir, le Léopard, le Chat doré, le Crocodile nain, et de manière générale toutes les espèces dont la chasse est interdite ou réglementée au Gabon. • La mesure sera concentrée au niveau des abords du site de projet et des parcelles de compensation. Elle génère un gain net pour les espèces ciblées, quantifié au niveau de l'approche compensatoire. • Le renforcement des capacités du PNMC portera sur un budget d'investissement matériel, un budget de fonctionnement annuel et un budget de formation. De manière concrète cette mesure réside essentiellement dans le financement d'une équipe complète d'écogardes (7 rangers) sur la durée de la construction puis de la concession (30 ans) (cf. budget pour plus de détails). 	

8.6. MESURES DE SUIVI FAUNE ET FLORE

Code	MO_SUI_08
Libellé	Suivi et contrôle des actions de compensation (et éventuellement de restauration). Approche « habitats »
Type de mesure	Mesure de suivi (MS)
Biodiversité cible	Habitats naturels / habitats des espèces qui déclenchent l'habitat critique ou présentent localement un intérêt pour la conservation
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
Principes techniques	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation qualitative et quantitative des surfaces de compensation et/ou de restauration (validation des ratios et de la cohérence entre les habitats impactés et les habitats présents dans les extensions du PNMC au titre de la compensation, et éventuellement les habitats restaurés. 	

Code	MO_SUI_11
Libellé	Suivi et contrôle des actions de compensation / restauration en faveur des espèces
Type de mesure	Mesure de suivi (MS)
Biodiversité cible	Espèces de flore, de poissons et d'amphibiens qui déclenchent l'habitat critique ou présentent localement un intérêt pour la conservation
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
Principes techniques	
<ul style="list-style-type: none"> • Suivi piscicole amont, aval et dans le réservoir aux hautes et basses eaux, en particulier des espèces de poissons qui déclenchent l'habitat critique. Si possible, les techniques employées ne devront pas être destructives et les poissons devront être relâchés après identification et comptage ; • Suivi des stations des espèces de flore qui déclenchent l'habitat critique (stations préservées, transplantées ou réintroduites) ; • Surveillance des effectifs de la Grenouille de Stévar⁷. 	

Code	MO_AME_CON_25
Libellé	Publication des résultats obtenus dans un rapport d'activité
Type de mesure	Mesure de suivi (MS)
Biodiversité cible	Habitats naturels et ensemble des espèces qui déclenchent l'habitat critique ou présentent localement un intérêt pour la conservation
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
Principes techniques <ul style="list-style-type: none">• Publication des résultats obtenus dans un rapport d'activité annuel et par le biais de production scientifique (rapports, articles, conférences) et de vulgarisation.	

8.7. MESURE COMPLEMENTAIRE DANS LE CADRE DES IMPACT CUMULATIFS

Code	MO_SUI_21
Libellé	Consultation des autres exploitants de la Mbé et du Komo afin d'établir un programme concerté de surveillance
Type de mesure	Mesure de suivi (MS)
Biodiversité cible	Espèces de poissons qui déclenchent l'habitat critique
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
Principes techniques	
<p>Chaque projet existant et futur devrait développer son propre PAB afin d'éviter, réduire et compenser les risques. Ces PABs, pour chaque équipement du bassin versant du Komo, devraient avoir une ampleur et un engagement similaire à celui mis en œuvre dans le cadre du présent projet de Kinguélé aval.</p> <p>Outre ces PABs par projet, une coordination des moyens et des mesures devra être entreprise et pour laquelle le PNMC et l'ANPN ont la plus grande légitimité. Dans chaque PAB, une procédure de concertation devra être établie avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L'exploitant se rapprochera des autres exploitants de la Mbé et du Komo afin d'établir un programme concerté de surveillance des populations piscicoles des espèces migratrices/mobiles et des espèces à distribution limitée (MS). ● Des réunions de partage d'expérience tous les deux ans entre les équipes en charge de la mise en œuvre des PAB de chaque ouvrage (exploitant, MO, autres parties prenante) et les autorités en charge de la protection de la biodiversité au Gabon (exploitants de chaque ouvrage du Komo et de l'équipe du MO impliquée dans la mise en œuvre du PAB ● Partage des données de surveillances de tous les ouvrages du bassin versant du Komo. ● En cas d'observation d'un (risque d') impact cumulatif significatif à l'échelle du bassin du Komo sur certaines espèces de poissons qui déclenchent l'habitat critique, des mesures additionnelles de réduction ou de compensation en faveur de ces espèces devront être envisagées dans le cadre des aménagements existants et des aménagements futurs. ● Dans ce cadre, les sponsors du projet de Kinguélé aval inviteront ceux des autres projets à rédiger un protocole d'entente (<i>Memorandum of understanding</i>) pour une gestion adaptative à l'échelle du bassin du Komo. 	

Outre la coordination entre les exploitants, le PNMC, l'ANPN avec le soutien des ministères de tutelle des équipements hydroélectriques auront la charge de réaliser :

- Un arbitrage pour la sélection de sites de compensation et de restauration des différents projets (en particulier avec le projet de Ngoulmendjim) avec une vue globale à l'échelle des bassins versants du PNMC pour coordonnées des actions sur la préservation des habitats critiques et des espèces EN, CR, VU et/ou à distribution limitée ;
- Solliciter les exploitants actuels notamment la SEEG pour les inciter à mettre en place un programme de surveillance adapté à leur exploitation ;
- Une analyse d'ensemble à l'échelle du bassin versant du Komo des résultats des suivis ichtyologiques produits par les différents exploitants.

Cette mesure n'est pas développée dans le cadre de ce PAB et dépend des autorités du Gabon DGEPN, ANPN et leurs ministères de tutelle.

8.8. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Sur la base d'un budget annuel défini préalablement sur une période de 10 ans, le MO soutiendra des programmes d'amélioration des connaissances et de sensibilisation sur les thématiques qui suivent.

Le développement du potentiel hydroélectrique du Gabon passe par une augmentation du nombre d'ouvrage en complément des équipements existants. Les problématiques des impacts de ces ouvrages sur les populations de Podostémacées et de poissons seront récurrentes à tout projet de barrage.

Deux axes d'amélioration des connaissances sont donc utiles pour le développement hydroélectrique afin de prendre des décisions éclairées sur les développements à venir :

Code	MO_AME_CON_22
Libellé	Fond d'étude et de conservation des Podostémacées du Gabon
Type de mesure	Mesure d'accompagnement
Biodiversité cible	Espèces de Podostémacées qui déclenchent l'habitat critique ou constituent localement un intérêt pour la conservation
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
Principes techniques	
<ul style="list-style-type: none"> Participation du projet à la création et au financement d'un fond d'étude et de conservation des Podostémacées (flore aquatique) du Gabon. Parfois éludée en évitant des inventaires aquatiques trop poussés ou limités aux hautes eaux, la conservation des Podostémacées peut être analysée à une échelle nationale. L'impact sur les populations de Podostémacées au Gabon est clairement cumulatif et relié à la multiplication des projets de barrages, en particulier les ouvrages de régulation modifiant les écoulements saisonniers. Contribution sous la forme du financement d'une thèse ou d'un appui à un travail scientifique. 	

Code	MO_AME_CON_23
Libellé	Fond d'étude et de conservation des poissons du Gabon
Type de mesure	Mesure d'accompagnement
Biodiversité cible	Espèces de poissons qui déclenchent l'habitat critique
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
Principes techniques	
<ul style="list-style-type: none"> Participation du projet à la création et au financement d'un fond d'étude et de conservation des poissons du Gabon. La grande diversité des espèces piscicoles du Gabon nécessite d'améliorer l'état des connaissances tant au niveau de la systématique (exemple du genre <i>Plataplochilus</i>) qu'au niveau comportemental (notamment pour les espèces migratrices amont-aval). Contribution sous la forme du financement d'une thèse ou d'un appui à un travail scientifique. 	

Code	MO_AME_CON_24
Libellé	Valorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation
Type de mesure	Mesure d'accompagnement
Biodiversité cible	Habitats naturels et ensemble des espèces qui déclenchent l'habitat critique ou présentent localement un intérêt pour la conservation
Responsable de la mise en œuvre	Maître d'Ouvrage (MO)
Principes techniques <ul style="list-style-type: none">• Sur la période de construction, identification et mobilisation d'un écoparc référent pour la gestion des aspects écotouristiques en lien avec le projet (orientation et sensibilisation des visiteurs, en lien avec le chantier).	

8.9. NOTES SUR LES PARTIES PRENANTES DE LA MISE EN ŒUVRE DU PAB

D'une manière générale, le partenaire principal pour la compensation sera l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN), qu'il s'agisse : (i) d'agrandissement du PNMC, (ii) d'opérations de restauration de milieu ou (iii) d'augmentation de moyens humains et matériels pour la préservation de la faune remarquable du PNMC.

Toutefois, pour procéder concrètement aux études complémentaires, aux opérations de transplantation et/ou de mise en pépinière, ainsi qu'au suivi/évaluation des activités, le Maître d'Ouvrage (MO), via son équipe Environnementale & Sociale, devra identifier, structurer si nécessaire, un ou des Partenaires Opérationnels (POs). Comme POs, le MO pourra s'appuyer sur les compétences gabonaises avec, comme exemples de possibilité : le CENAREST (IRET / IRAF / Herbière national), le Missouri Botanical Garden (MBG) et des bureaux d'études coordinateurs (ingénierie écologique et civile) et des entreprises de génie écologique / génie civil et hydraulique.

Outre l'ANPN comme partenaire principal et ses POs, le MO devra faire réaliser des audits de contrôle. Il pourra pour cela s'appuyer sur le panel international d'experts contractualisé dans le cadre plus large du PGES. Dès lors, qu'il s'agisse du panel d'expert ou du responsable Environnement & Social du MO (RES), des compétences affirmées et reconnues sur la biodiversité en général et la compensation en particulier sont indispensables pour la bonne conduite du PAB du projet en complément du PGES.

Outres les mesures décrites dans les sections précédentes, trois autres mesures générales seront ainsi mises en œuvre :

- **L'équipe E&S du MO sera complétée par un expert biodiversité et compensation (SES Biodiversité) gabonais en charge de la mise en œuvre du PAB sous la direction du RES.** Une des premières actions de cette équipe sera de formaliser une convention de partenariat avec l'ANPN et d'identifier les POs nécessaires à la mise en œuvre de certaines des mesures.

Code : PP_01_Equipe E&S du MO Expert biodiversité pour la mise en œuvre du PAB

Point d'actualité sur la mesure PP_01_Equipe E&S du MO Expert biodiversité pour la mise en œuvre du PAB

Mise à jour au 24/07/2020

La mesure a été lancée dans le cadre d'une assistance à maîtrise d'ouvrage pour le lancement de la mesure MO_HAB_03. L'équipe Environnementale et Sociale de la société de projet ASONHA ENERGIE (sous l'égide de MERIDIAM et FGIS) bénéficie de l'assistance à maîtrise d'ouvrage de BIOTOPE Afrique centrale. Dans ce cadre le prestataire établit notamment les termes de référence des investigations complémentaires et l'audit des premiers livrables reçus.

- **L'équipe du panel d'expert en charge des audits (voir PGES) sera complétée par un « expert biodiversité » dédié au contrôle de la réalisation du PAB**

Code : PP_02_Audit externe de suivi du PAB

- **Un programme de soutien de l'administration pour la préservation du potentiel hydroélectrique considéré comme un service rendu par l'écosystème forestier.** Ce programme inclut :
 - La mobilisation de deux écogardes pour 50 jours par an dédiée à la surveillance du bassin versant et au recensement des activités illicites provoquant une hypersédimentation.
 - La logistique associée en indemnité de logement et repas ainsi qu'en location de véhicules adaptés ;
 - Une contribution à la mise à jour d'une étude (Hunink et al. 2017) portant sur l'impact de l'érosion sur le productible hydroélectrique de la Mbé en fonction de scénarios de politique de gestion et de développement.

Code : PP_03_ Soutien_administration

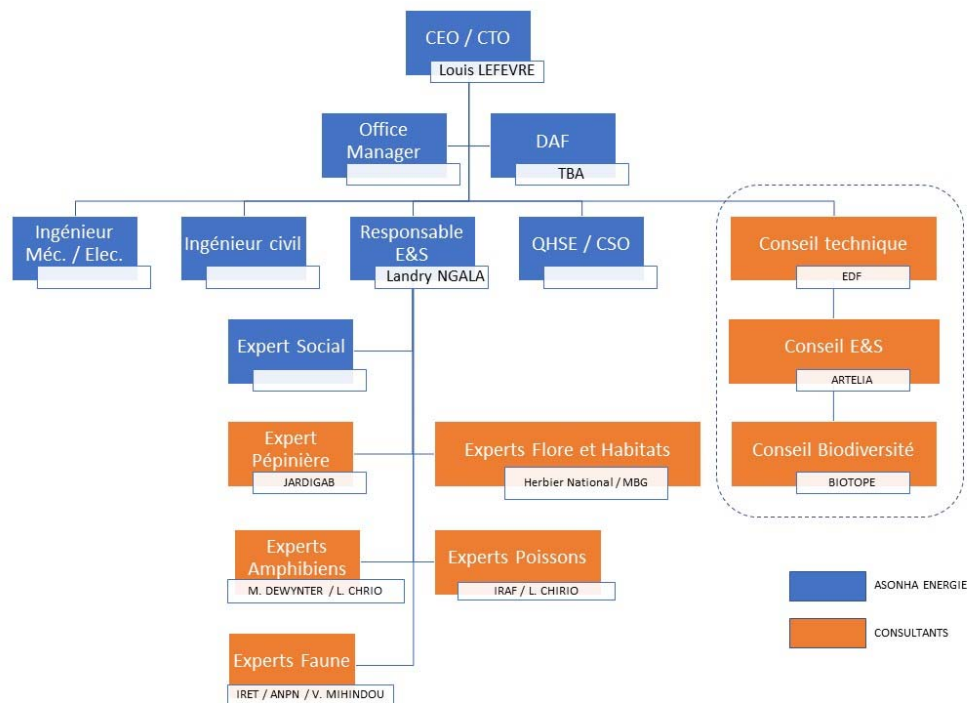


Fig. 37. Organigramme du projet en phase de construction

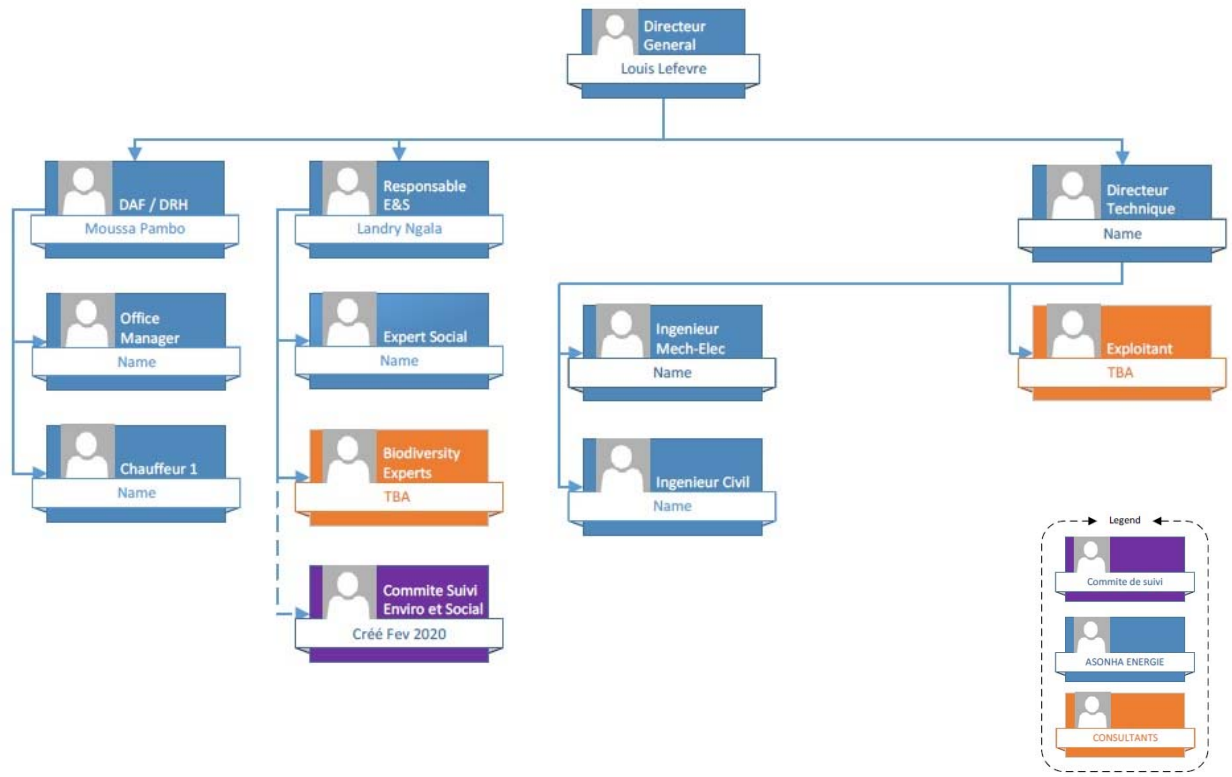


Fig. 38. Organigramme du projet en phase d'exploitation (exploitation externalisée)

9. MISE EN ŒUVRE, INDICATEURS DE SUIVI ET OBJECTIFS

Le tableau ci-dessous présente pour chaque mesure :

- REF : la référence de la mesure ;
- APPROCHE et TYPE : classe les mesures selon leurs vocations (approche habitats, approche espèces, amélioration des connaissances, chantiers respectueux, ...) et leur type avec MI : mesure d'investigations complémentaires, ME : mesure d'évitement, MR : mesure de réduction, MC : mesure de compensation, MS : mesure de suivi.
- CIBLES : les espèces et habitats ciblés par la mesure ;
- MISE EN ŒUVRE : responsable de la mesure et de la mise en œuvre. MO : Maître d'ouvrage en particulier par son équipe RES/SES (Responsable Environnement et Social / Section Environnementale et Sociale. EP : Entreprise Principale en charge de la finalisation de la conception et de la construction ;
- PHASE et DUREE : Eléments de planification des mesures indiquant la phase de mise en œuvre de la mesure et la durée estimative de mise en œuvre de la mesure ;
- INDICATEURS ET OBJECTIFS : Indicateurs et objectif de performance de la mesure ;
- MOYENS DE SUIVI : indique les moyens de suivi et de contrôle des mesures. Outre le RES et la SES du MO, l'entreprise principale (EP) sera dotée d'un DES (Directeur Environnement et Social) et d'une UES (Unité Environnementale et Sociale) impliqués dans la mise en œuvre et le contrôle des mesures qui incombent à l'EP.

Gestion adaptative

En cas de non atteinte probable de l'un des objectifs figurés ici, notamment en termes de gain pour les espèces qui déclenchent l'habitat critique, le maître d'ouvrage mettra en place une procédure pour la mise en œuvre de mesures correctives permettant d'atteindre l'objectif attendu.

La procédure-type sera développée avant le démarrage de la phase de construction.

Tabl. 23 Responsabilité de la mise en œuvre, indicateurs et objectifs des mesures et planification

REF	APPROCHE	TYPE	CIBLES	MISE EN ŒUVRE	PHASE	DUREE ANNEES	INDICATEURS ET OBJECTIFS DE SUIVI	MOYENS DE SUIVI
PP_01_Equipe E&S du MO Expert biodiversité pour la mise en œuvre du PAB	Procédure principale	Procédure principale	. Tous habitats naturels . Toutes espèces déclenchant l'habitat critique	MO	Toutes phases	Concession	. Réalisation d'une formation au PGES / PAB du projet ; . Intégration à l'équipe d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage d'une ou plusieurs compétences en matière de mise en œuvre de PGES / PAB avec opérations de compensation (diplôme bac +5 mini et expérience sup. à 10 ans).	Audit du panel d'expert
PP_02_Audit externe de suivi du PAB	Audit externe	Procédure principale	Tous habitats naturels Toutes espèces déclenchant l'habitat critique	MO	Phase de construction Première année d'exploitation	5	Mobilisation d'un expert international biodiversité / compensation	TDR du RES/SES
MO_HAB_03_Investigation de terrain complémentaires sur les habitats et espèces les plus menacés	Conservation des habitats	MI	Sélection d'habitats et d'espèces déclencheurs de l'habitat critique. Métriques pour la compensation	MO	Phase préliminaire Phase de construction	1	Cf. section 3.5 Investigations complémentaires d'état initial <u>sur le site de projet</u> , ciblées, en cours ou programmées sur 2020 et 2021 pour : <ul style="list-style-type: none"> • La flore et les végétations ; • Les poissons (migration) ; • Les amphibiens ; • Les mammifères + traces d'activités humaines. → Mise à jour de l'état initial sur le site de projet au sein du PAB (rapport) → Mise à jour des mesures en fonction des résultats obtenus (rapport)	Audit RES/SES

REF	APPROCHE	TYPE	CIBLES	MISE EN ŒUVRE	PHASE	DUREE ANNEES	INDICATEURS ET OBJECTIFS DE SUIVI	MOYENS DE SUIVI
MO_HAB_04_Consultation et visite de terrain pour la recherche de sites à compenser et/ou restaurer	Conservation des habitats	MC et gains nets	Sélection d'habitats et d'espèces déclencheurs de l'habitat critique. Métriques pour la compensation	MO	Phase préliminaire Phase de construction	1	Cf. section 3.5 Investigations complémentaires d'état initial <u>sur le site de compensation</u> , ciblées, en cours ou programmées sur 2020 et 2021 pour : <ul style="list-style-type: none"> • La flore et les végétations ; • Les poissons (migration) ; • Les amphibiens ; • Les mammifères + traces d'activités humaines. <p>→ Mise à jour de l'état initial sur le site de compensation au sein du PAB (rapport) → Mise à jour des mesures en fonction des résultats obtenus (rapport)</p>	Rapport de concertation du RES/SES
MO_HAB_05_Consultation pour la finalisation des ratios de compensation et le choix des sites de compensation et/ou de restauration	Conservation des habitats	MC et gains nets	. Tous habitats naturels . Espèces déclenchant l'habitat critique ou présentant localement un intérêt pour la conservation	MO	Phase préliminaire Phase de construction	0,5	. Etablissement d'une méthodologie partagée avec les autorités gabonaises pour l'atteinte de gains nets de biodiversité . Etablissement avec les autorités gabonaises d'un objectif de gain net. Etabli à ce stade entre 20% et 25% selon les approches. . Dimensionnement des opérations de compensation (ou éventuellement de restauration) pour l'atteinte de ce gain net. Etabli à ce stade entre 1108 ha et 1158 ha de forêts sous concession classées en aire protégée. . Identification avec les autorités gabonaises des sites de compensation . Note et carte de synthèse pour mise à jour du PAB (en cours)	Rapport de concertation du RES Audit du panel d'expert

Aménagement Hydroélectrique de Kinguélé Aval (34MW)

Plan d'Action pour la préservation de la Biodiversité(PAB)

VERSION FINALE CONSOLIDÉE POUR CONSULTATION DU PUBLIC (DISCLOSURE) - REV 4B BIS

REF	APPROCHE	TYPE	CIBLES	MISE EN ŒUVRE	PHASE	DURÉE ANNEES	INDICATEURS ET OBJECTIFS DE SUIVI	MOYENS DE SUIVI
MO_HAB_06_Mise en œuvre des opérations de compensation	Conservation des habitats	MC et gains nets		MO	Phase de construction Première année d'exploitation	5	. Sur la base des ratios, quantités et localisation de MO_HAB_05, mise en œuvre des opérations de compensation (et éventuellement de restauration)	Rapport de suivi et contrôle Audit RES/SES Audit du panel d'expert
MO_HAB_07_Mise en œuvre des opérations de restauration	Conservation des habitats	MC et gains nets		MO	Phase de construction Première année d'exploitation	5		
MO_SUI_08_Suivi et contrôle des actions de compensation (et éventuellement de restauration). Approche « habitats »	Conservation des habitats	MS		MO	Phase de construction Phase d'exploitation	Concession	. Etablissement d'un protocole de suivi sur des métriques pertinentes par habitat établies selon l'état initial en MO_HAB_04. . Réalisation du suivi selon ce protocole. . Bilan annuel pour chaque habitat et métrique associée les 5 premières années puis bilan tous les 3 ans	TDR du RES/SES Audit du panel d'expert
MO_ESP_09_Renforcement de l'ANPN pour la lutte contre le braconnage	Conservation des espèces	MC et gains nets	. Espèces déclenchant l'habitat critique ou présentant localement un intérêt pour la conservation et menacées par le braconnage	MO	Phase de construction Phase d'exploitation	Concession	7 éco-gardes sur la période de construction + sur la période de concession (30 ans) + 2 véhicules + carburant/entretien d'1 véhicule.	Rapport d'activité du PNMC
EP_ESP_10_Conception du dispositif d'admission d'eau antinoiyades de vertébrés aquatiques	Conservation des espèces	MR	Faux-Gavial	EP	Phase préliminaire	0,5	. Pas de mortalité de Faux-Gavial dans les dégrilleurs	Audit/visite du chantier RES/SES Audit du panel d'expert
MO_SUI_11_Suivi et contrôle des actions de compensation / restauration en faveur des espèces	Conservation des espèces	MS	Poissons, amphibiens et plantes qui déclenchent l'habitat critique ou présentent localement un intérêt pour la conservation	MO	Phase préliminaire (poissons) Phase de construction Phase d'exploitation	Concession	<u>Poissons :</u> . Protocoles et cibles du suivi à établir. . 2 campagnes par an les 5 premières années et une campagne tous les 4 ans pour le reste de la concession. Suivi de 8 à 10 stations. <u>Amphibiens et plantes :</u> . 2 campagnes par an les 5 premières années et une campagne tous les 4 ans pour le reste de la concession	TDR du RES/SES Audit du panel d'expert

REF	APPROCHE	TYPE	CIBLES	MISE EN ŒUVRE	PHASE	DUREE ANNEES	INDICATEURS ET OBJECTIFS DE SUIVI	MOYENS DE SUIVI
EP_HAB_12_Gestion de chantier pour la qualité du milieu physique	Chantier respectueux des richesses biologiques	MR	Principalement toutes espèces aquatiques et dépendantes des espèces aquatiques à l'aval du chantier	EP	Phase de construction	3,5	Voir PGES et plan de gestions associés, volet biodiversité Objectif : aucun dommage significatif sur les habitats aquatiques dans le cadre du chantier	Voir PGES
EP_ESP_13_Gestion du personnel de chantier et des afflux sociaux pour la protection de la biodiversité	Chantier respectueux des richesses biologiques	MR et MF	Principalement toutes espèces à valeurs nutritives et/ou commerciales dont espèces déclenchant l'habitat critique ou présentant localement un intérêt pour la conservation	EP	Phase de construction	3,5	Voir PGES et plan de gestions associés Objectifs : . 100 % des travailleurs sensibilisés au risque biodiversité ; . Aucun braconnage des employés du chantier ; . Aucune consommation de viande de brousse dans le cadre du chantier.	Voir PGES Base de données des plaintes Rapport DES Audit RES/SES sur les moyens de l'EP pour faire respecter les interdictions
MO_ESP_14_Sauvegarde et multiplication des espèces de flore riveraines et terrestres qui déclenchent l'habitat critique	Conservation des espèces Chantier respectueux des richesses biologiques	MR, MC et gains nets	Flore terrestre et riveraine qui déclenche l'habitat critique ou présente localement un intérêt pour la conservation	MO	Phase de construction	3,5	Cf. détail de la mesure. Objectif : pour tout individu des espèces ciblées prélevé au sein de la zone de projet, deux individus sont réintroduits avec succès dans le milieu naturel.	Rapport DES trimestriel avec décompte des transplantations / multiplications / réintroductions des plants des espèces cibles
MO_ESP_14bis_Sauvegarde et multiplication des Podostémacées qui déclenchent l'habitat critique (flore aquatique)	Conservation des espèces	MR, MC et gains nets	Espèces de Podostémacées qui déclenchent l'habitat critique ou présentant localement un intérêt pour la conservation	MO	Phase de construction Phase d'exploitation	Concession	. 100% des stations de Podostémacées dans l'emprise du réservoir sont déplacées dans un site adéquat ; . Maitrise du prélèvement de propagules sans dommage sur les effectifs (= aucune perte de station sur les zones de prélèvement de propagules) . Maitrise de la germination <i>in vitro</i> et de l'accroche sur le substrat . Maitrise de la réimplantation sur de nouvelles stations. . Mise en œuvre de la réimplantation sur 2 stations pour chaque espèce impactée. . Contribution thématique à un rapport de synthèse annuel.	Rapport de suivi et contrôle Audit de site du RES/SES Audit du panel d'expert

Aménagement Hydroélectrique de Kinguélé Aval (34MW)

Plan d'Action pour la préservation de la Biodiversité(PAB)

VERSION FINALE CONSOLIDEE POUR CONSULTATION DU PUBLIC (DISCLOSURE) - REV 4B BIS

REF	APPROCHE	TYPE	CIBLES	MISE EN ŒUVRE	PHASE	DUREE ANNEES	INDICATEURS ET OBJECTIFS DE SUIVI	MOYENS DE SUIVI
EP_ESP_15_Planification des travaux :	Chantier respectueux des richesses biologiques	MR	Tous habitats Faune terrestre qui déclenche l'habitat critique	EP	Phase de construction	3,5	. Pas de défrichement dans la zone des 40 m durant la saison principale des pluies ; . 100% des nids éventuels de Perroquet gris sont protégés dans l'emprise (chantier et PHE) jusqu'au départ des juvéniles ; Remplissage hors saison principale des pluies ; . Remplissage sur au moins 3 semaines avec débit minimal à l'aval de 20m3/s.	Autocontrôle du DES de l'EP Audit/visite du chantier RES/SES Audit du panel d'expert
EP_HAB_16_Protection et accès	Chantier respectueux des richesses biologiques	MR	Tous habitats, flore et faune terrestres qui déclenche l'habitat critique sur l'aire d'étude ou présentent localement un intérêt pour la conservation	EP	Phase de construction	3,5	. 100% des emprises travaux balisées ; Aucun défrichement hors emprise ; . 100% des plants des espèces qui déclenchent l'habitat critique dans les emprises du chantier et de la PHE sont balisés et protégés en attente de leur transplantation et/ou mise en pépinière.	Autocontrôle du DES de l'EP Audit/visite du chantier RES/SES Audit du panel d'expert
EP_ESP_17 Mise en place d'une procédure et de moyens de sauvegarde des espèces menacées	Chantier respectueux des richesses biologiques	MR	Faune terrestre et riveraine qui déclenche l'habitat critique ou qui présente localement un intérêt pour la conservation	EP	Phase de construction	3,5	. 100% des individus de la faune ciblée sont évacués à l'extérieur de la zone du chantier en sécurité. . 0% de mortalité de la faune ciblée. . Maximum d'intervention pour les autres vertébrés non cibles.	Rapport DES Audit/visite du chantier RES/SES Audit du panel d'expert
EP_HAB_18 Lutte contre les espèces invasives (faune et flore)	Chantier respectueux des richesses biologiques	MR	Tous habitats	EP	Phase de construction	3,5	. 100% des sites d'approvisionnement inspectés ; . Arrachage de 100% des plants des espèces exotiques envahissantes dans les sites d'approvisionnement ; . Arrachage de 100% des plants des espèces exotiques envahissantes dans la zone du chantier et sur les routes d'accès.	Rapport DES Audit/visite du chantier RES/SES Audit du panel d'expert
EXP_HAB_19_Maintien d'un débit minimal en cas d'incident d'exploitation à 20 m3/s	Mesures complémentaires en phase d'exploitation	MR	Toutes espèces aquatiques à l'aval	EXP	Phase d'exploitation	10	Temps de mise en place du débit garanti de 20m3/s en cas d'arrêt général de moins de 5 minutes.	Rapport DES Audit/visite du chantier RES/SES Audit du panel d'expert
EXP_HAB_20 Interdire la pêche et les introductions de poissons dans la retenue	Mesures complémentaires en phase d'exploitation	MR	Toutes espèces piscicoles dont celles qui déclenchent l'habitat critique	EXP	Phase d'exploitation	10	Aucun pêcheur dans le lac de retenue Aucune introduction de poisson	Rapport DES Audit RES/SES sur les moyens de l'EP pour faire respecter les interdictions

REF	APPROCHE	TYPE	CIBLES	MISE EN ŒUVRE	PHASE	DUREE ANNEES	INDICATEURS ET OBJECTIFS DE SUIVI	MOYENS DE SUIVI
MO_SUI_21_Consultation des autres exploitants de la Mbé et du Komo pour un programme concerté de surveillance	Mesures complémentaires en phase d'exploitation	MS	Toutes espèces piscicoles dont celles qui déclenchent l'habitat critique	MO EXP	Phase d'exploitation	15	Mise en place d'un programme concerté et de protocoles harmonisés de suivi En cas d'identification d'un impact cumulatif significatif, mise en œuvre d'une stratégie commune d'atténuation.	Audit RES Audit du panel d'expert
MO_AME_CON_22_Fond d'étude et de conservation des Podostémacées du Gabon.	Amélioration des connaissances	MC	Podostémacées	MO	Phase d'exploitation	10	Produire une thèse ou une étude scientifique, et les publications associées	Rapport annuel d'activité MO
MO_AME_CON_23_Fond d'étude et de conservation des poissons du Gabon.	Amélioration des connaissances	MC	Espèces piscicoles qui déclenchent l'habitat critique	MO	Phase d'exploitation	10	Produire une thèse ou une étude scientifique, et les publications associées	Rapport annuel d'activité MO
MO_AME_CON_24_Vvalorisation écotouristique du Parc National des Monts de Cristal et sensibilisation	Amélioration des connaissances	MC	Toutes espèces et tous milieux	MO	Phase d'exploitation	10	100% des visiteurs informés du chantier et sensibilisés à la richesse locale de la biodiversité 0 incidents entre les visiteurs et le chantier	Rapport annuel d'activité MO
MO_AME_CON_25_Publication des résultats obtenus dans un rapport d'activité	Amélioration des connaissances	MS	Toutes espèces et tous milieux	MO	Phase d'exploitation	10	Produire 3 thèses ou travaux scientifiques, 10 publications associées, des rapports d'activité dans les premières années d'exploitation	Rapport annuel d'activité MO

10. BUDGET

10.1. SYNTHÈSE DU BUDGET

Mise à jour 24/07/2020

Le budget de la mise en œuvre du Plan d'Action Biodiversité représente, hors mesures intégrées au Plan de Gestion Environnemental et Social de l'Entreprise Principale de Construction (EP), un total de 5 091 147 EUROS, soit 3 339 573 490 FCFA.

Plus de 43% de ce budget sont dédiés aux activités de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN) dans le cadre du projet et de ses activités en faveur du Parc National des Monts de Cristal, dont le financement d'une équipe de 7 écogardes sur la durée de la construction puis de la concession (30 ans). Sur la base de ce budget, une convention de partenariat entre l'ANPN et le projet est en cours de mise à jour.

Tabl. 24 Budget prévisionnel du PAB résumé

Mise à jour 24/07/2020

Item	Avant Construction	Construction	Concession	Total EUROS
Procédure principale	0 €	1,829 €	305 €	2,134 €
Plan d'actions préliminaire avant travaux	53,836 €	496,473 €	0 €	550,310 €
Plan d'actions en phase travaux	170,816 €	1,781,931 €	1,773,684 €	3,726,431 €
Plan d'actions en phase d'exploitation	0 €	0 €	44,878 €	44,878 €
Mesure de suivi	48,556 €	225,172 €	493,666 €	767,394 €
Total EUROS	273.21 €	2,505.41 €	2,312.53 €	5,091,146.97 €
Total millions FCFA	XAF 179	XAF 1,643	XAF 1,517	XAF 3,340

11. BIBLIOGRAPHIE

ABERNETHY et al., 2013 Extent and ecological consequences of hunting in Central African rainforests in the twenty-first century. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 368: 20120303. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2012.0303>

Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN), 2015. *Parc National des Monts de Cristal. Plan de Gestion 2016 - 2020.* 112 p.

AMIET & BURGER. 2004. *Petropedetes palmipes*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T58082A11716212. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T58082A11716212.en>. Downloaded on 27 March 2018.

BARNES et al. 1995. An estimate of the numbers of forest elephants in Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 11(1), 27-37. doi:10.1017/S0266467400008361

BELL et al., 2019. Morphological and genetic variation of *Leptopelis brevirostris* encompasses the little-known treefrogs *Leptopelis crystallinoron* from Gabon and *Leptopelis brevipes* from Bioko Island, Equatorial Guinea. *AFRICAN JOURNAL OF HERPETOLOGY*. <https://doi.org/10.1080/21564574.2019.1681523>

BENÍTEZ-LÓPEZ et al., 2017. The impact of hunting on tropical mammal and bird populations. *Science* 356, 180–183.

BIDAULT et al., 2020. Projet hydroélectrique de Kinguéle aval. Mise en œuvre du Plan d'Action Biodiversité, mesure MO_HAB_03. « Investigations complémentaires sur les habitats menacés », volet flore et végétations. Desktop analysis : Version 2. 60 p. Missouri Botanical Garden (MBG), Africa and Madagascar Department

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. *Psittacus erithacus* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22724813A111471911. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22724813A111471911.en>. Downloaded on 27 March 2018.

BLANC, 2008. *Loxodonta africana*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T12392A3339343. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T12392A3339343.en>. Downloaded on 27 February 2018.

BLANCHARD, 2015. *The Effects of Hunting on a Forest Animal Community in Gabon*. Masters project submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master of Environmental Management at the Nicholas School of the Environment, Duke University. 22 p.

CUTLER at al., 2019. Evaluating the distribution of freshwater fish diversity using a multispecies habitat suitability model to assess impacts of proposed dam development in Gabon, Africa. *Conservation Science and Practice*. 2019. e20151. <https://doi.org/10.1111/csp2.151>

CUTLER at al., 2020. Habitat loss due to dam development may affect the distribution of marine-associated fishes in Gabon, Africa. *Ecosphere*. www.esajournals.org. 1 February 2020. Volume 11(2). Article e03024

DEWYNTER et al., 2020. Le statut de conservation de *Leptodactylodon stevarti* Rödel & Pauwels, 2003 et de *Petropedetes palmipes* Boulenger, 1905. 24 p.

FERMON, 2013. Caractérisation ichthyologique des bassins versants gabonais. 303 p.

FERMON, 2018. État initial de la faune ichthyologique dans la zone du futur barrage sur la rivière Mbé Kinguéle aval. 80 p.

- FOERSTER et al., 2011. Correlates of Bushmeat Hunting among Remote Rural Households in Gabon, Central Africa. *Conservation Biology*, Volume 26, No. 2, 335–344.
- GIBBONS et al., 2016. A Loss-Gain Calculator for Biodiversity Offsets and the Circumstances in Which No Net Loss Is Feasible. *Conservation Letters*, xxxx 2015, 00(0), 1–8
- IFC, 2018. Good Practice Handbook. Environmental Flows for Hydropower Projects. Guidance for the Private Sector in Emerging Markets. 154 pp.
- IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP. 2017. *Leptodactylodon stevarti*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T54438A96312311. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T54438A96312311.en>. Downloaded on 27 March 2018.
- KOERNER et al., 2016. Vertebrate community composition and diversity declines along a defaunation gradient radiating from rural villages in Gabon. *Journal of Applied Ecology* 2016
- LARSEN, T.B. 2011. *Euphaedra abri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T161186A5390925. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T161186A5390925.en>. Downloaded on 27 March 2018.
- LELEEKA, UNİYAL & TANDON, 2016. Features of seeds of *Podostemaceae* and their survival strategy in freshwater ecosystems. *Rheedea*. Vol. 26(1) 29–36 2016
- LO et al., 2020. The Influence of Forests on Freshwater Fish in the Tropics: A Systematic Review. *BioScience*, Volume 70, Issue 5, May 2020, Pages 404–414, <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa021>
- LUISELLI & DIAGNE, 2014. *Kinixys erosa* (Schweigger 1812). Forest Hinge-back Tortoise, Serrated Hinge-back Tortoise, Serrated Hinged Tortoise. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises. A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. RHODIN et al., eds.. Chelonian Research Monographs (ISSN 1088-7105) No. 5, doi:10.3854/crm.5.084.erosa.v1. Chelonian Research Foundation
- MAISELS et al., 2013. Devastating Decline of Forest Elephants in Central Africa. *PLOS ONE*. 2 March 2013, Volume 8, Issue 3, e59469
- MALLON et al., 2015. *Analyse de situation de l'UICN concernant la faune terrestre et d'eau douce en Afrique centrale et de l'Ouest. Document occasionnel de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN n°54*. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : UICN. 162 pp.
- MARSDEN et al., 2015. Using encounter rates as surrogates for density estimates makes monitoring of heavily-traded grey parrots achievable across Africa. *Oryx*, Page 1 of 9 © 2015 Fauna & Flora International. doi:10.1017/S0030605315000484
- MEKEMEZA ENGO, 2008. *Étude et analyse anthropologique de la politique environnementale au Gabon : le cas du parc national des Monts De Cristal*. Sociologie. Université de Strasbourg, 2014. 466 p.
- MIHINDOU, 2018. Expertise ornithologique. Projet Kinguele Aval. 20 p.
- MOHAN RAM & SEHGAL, 1992. *Podostemaceae* - the strange family of aquatic angiosperms. *Palaeobotanist*. 41 : 192-197
- MOHAN RAM & SEHGAL, 1997. *In vitro* studies on developmental morphology of Indian *Podostemaceae*. *Aquatic Botany* 57 (1997)97-132
- NIXON et al., 2019. *Smutsia gigantea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T12762A123584478. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T12762A123584478.en>. Downloaded on 17 April 2020.

OLSON et al., 2001-2012. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51(11):933-938.

PIETERSEN et al., 2019. *Phataginus tricuspis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2019*: e.T12767A123586469. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T12767A123586469.en>. Downloaded on 17 April 2020.

POULSEN et al., 2017. Poaching empties critical Central African wilderness of forest elephants. *Current Biology* 27, R123–R138, February 20, 2017

RODEL & PAUWELS, 2003. A new *Leptodactylodon* species from Gabon (Amphibia: Anura: Astylosternidae). *Salamandra - Bonn*, 39(3/4), 139-148.

SEHGAL et al., 2007. Origin, structure, and interpretation of the thallus in *Hydrobryopsis sessilis* (*Podostemaceae*). *Int. J. Plant Sci.* 163(6):891–905. 2002.

SHIRLEY, 2014. *Mecistops cataphractus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2014*: e.T5660A3044332. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T5660A3044332.en>. Downloaded on 27 March 2018.

STEVART et al., 2018. Etude d'impact environnemental et social (EIES) pour l'aménagement hydroélectrique de Kinguéle aval. Rapport final. Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET/CENAREST) & Missouri Botanical Garden (MBG), Africa and Madagascar Department. 100 p.

STRINDBERG et al., 2017. Guns, germs, and trees determine density and distribution of gorillas and chimpanzees in Western Equatorial Africa. *Sci. Adv.* 2018;4: eaar2964

SUZUKI, KITA & KATO, 2002. Comparative Developmental Anatomy of Seedlings in Nine Species of *Podostemaceae* (Subfamily *Podostemoideae*). *Annals of Botany* 89: 755-765, 2002

THE NATURE CONSERVANCY (TNC), 2017. Les services environnementaux hydrologiques du bassin versant de la rivière Mbé au Gabon : évaluation préliminaire des impacts de différents scénarios possibles d'aménagement du bassin sur l'activité hydroélectrique. GEF/UNDP/DGEPN/WCS. 71 p.

THE NATURE CONSERVANCY (TNC), 2019. Guide de Gestion pour les Zones Humides d'Importance Internationale du Gabon : manuel de Bonnes Pratiques. ANPN/PAZH. 77 p.

THOULESS et al., 2016. African Elephant Status Report 2016: an update from the African Elephant Database. Occasional Paper Series of the IUCN Species Survival Commission, No. 60 IUCN / SSC Africa Elephant Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland. vi + 309pp.

UNIYAL & MOHAN RAM, 1996. *In vitro* germination and seedling development of *Dalzellia zeylanica* (Gardner) Wight (*Podostemaceae*). *Aquatic Botany* 54 (1996) 59-71

VANDE WEGHE et al., 2016. Biodiversité des parcs nationaux et réserves du Gabon. 2. Espèces, écosystèmes et populations. 384 p. + annexes.

VANDE WEGHE, 2008. Les parcs nationaux du Gabon. Monts de Cristal. Wildlife Conservation Society (WCS). Libreville. 271 p.

VANDE WEGHE, 2010. Papillons du Gabon. Wildlife Conservation Society (WCS). Libreville. 424 p.

VIDYASHANKARI & MOHAN RAM, 1987. *In vitro* germination and origin of thallus in *Griffithella hookeriana* (*Podostemaceae*). *Aquatic Botany*, 28 (1987) 161-169

VIDYASHANKARI, 1988. Seed germination and seedling morphology in *Indotristicha ramosissima* (*Podostemaceae*) grown *in vitro*. *Current Science*, April 5, 1988, Vol. 57, No. 7

12. ANNEXES

Annexe 1A

STEVART et al., 2018. Etude d'impact environnemental et social (EIES) pour l'aménagement hydroélectrique de Kinguéle aval. Rapport final. Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET/CENAREST) & Missouri Botanical Garden (MBG), Africa and Madagascar Department. 100 p.

Annexe 1B

BIDAULT et al., 2020. Projet hydroélectrique de Kinguéle aval. Mise en œuvre du Plan d'Action Biodiversité, mesure MO_HAB_03. « Investigations complémentaires sur les habitats menacés », volet flore et végétations. Desktop analysis : Version 2. 60 p. Missouri Botanical Garden (MBG), Africa and Madagascar Department

Annexe 2

BIOTOPE, 2018. Aménagement Hydroélectrique de Kinguelé Aval (60MW). Etude d'impact Environnemental et Social. Volet Biodiversité. Invertébrés d'eau douce. Synthèse des connaissances. 2 p.

Annexe 3

BIOTOPE, 2018. Aménagement Hydroélectrique de Kinguelé Aval (60MW). Etude d'impact Environnemental et Social. Volet Biodiversité. Libellules et demoiselles (odonates). Synthèse des connaissances. 4 p.

Annexe 4

BIOTOPE, 2018. Aménagement Hydroélectrique de Kinguelé Aval (60MW). Etude d'impact Environnemental et Social. Volet Biodiversité. Papillons de jour (lépidoptères rhopalocères). Synthèse des connaissances

Annexe 5

FERMON, 2018. État initial de la faune ichtyologique dans la zone du futur barrage sur la rivière Mbé Kinguéle aval. 80 p.

Annexe 6A

BIOTOPE, 2018. Aménagement Hydroélectrique de Kinguelé Aval (60MW). Etude d'impact Environnemental et Social. Volet Biodiversité. Expertise des amphibiens

Annexe 6B

DEWYNTER et al., 2020. Le statut de conservation de *Leptodactylodon stevarti* Rödel & Pauwels, 2003 et de *Petropedetes palmipes* Boulenger, 1905. 24 p.

Annexe 7

BIOTOPE, 2018. Aménagement Hydroélectrique de Kinguelé Aval (60MW). Etude d'impact Environnemental et Social. Volet Biodiversité. Reptiles. Synthèse des connaissances. 3 p.

Annexe 8

MIHINDOU, 2018. Expertise ornithologique. Projet Kinguele Aval. 20 p.

Annexe 9

BIOTOPE, 2018. Aménagement Hydroélectrique de Kinguéle Aval (60MW). Etude d'impact Environnemental et Social. Volet Biodiversité. Expertise des mammifères (non volants). Compte-rendu de mission.

Annexe 10

Compte Rendu de la réunion par vidéo conférence avec les principales ONG gabonaises : Wildlife Conservation Society (WCS), World Wildlife Fund (WWF) et The Nature Conservancy (TNC). Présentation des aspects Biodiversité du projet hydroélectrique de Kinguéle aval du 12 juin 2020.

Annexe 11

Statement of engagement with the ARRC task force, July 2020.