



Projet Hydroélectrique de Nachtigal Amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE

MISE A JOUR DU PAB

RESUME EXECUTIF

Le projet hydroélectrique de Nachtigal amont est porté par trois partenaires (l'État du Cameroun, EDF, IFC), dans le cadre d'un accord de développement conjoint signé le 8 novembre 2013. Le projet est une priorité nationale pour sécuriser davantage le système électrique du Cameroun. Il consiste à concevoir, construire et exploiter pendant la durée de la concession un barrage et une usine hydroélectrique sur le fleuve Sanaga au niveau des chutes de Nachtigal amont (situées à 65 km au Nord-Est de Yaoundé) et une ligne d'évacuation de 50 kms en technique 225 kV jusqu'à Nyom (au Nord de Yaoundé). Le site du barrage de Nachtigal est situé sur le fleuve Sanaga à quelques km en amont du bac de Nachtigal, au niveau des « chutes amont » à Ndokoa-Ekombitié ; le site de l'usine est situé à 3 km en aval, entre les localités de Ndji et de Ndokoa.

L'hydrologie est régulée par les barrages amont de Mbakaou et de Lom Pangar assurant un débit objectif de saison sèche de 650 m³/s et un productible de 2,85 TWh à Nyom. Le barrage fonctionne au fil de l'eau avec une faible emprise foncière et des impacts environnementaux et sociaux attendus limités. La construction a démarré en 2019 et la mise en service opérationnelle sera échelonnée fin 2023.

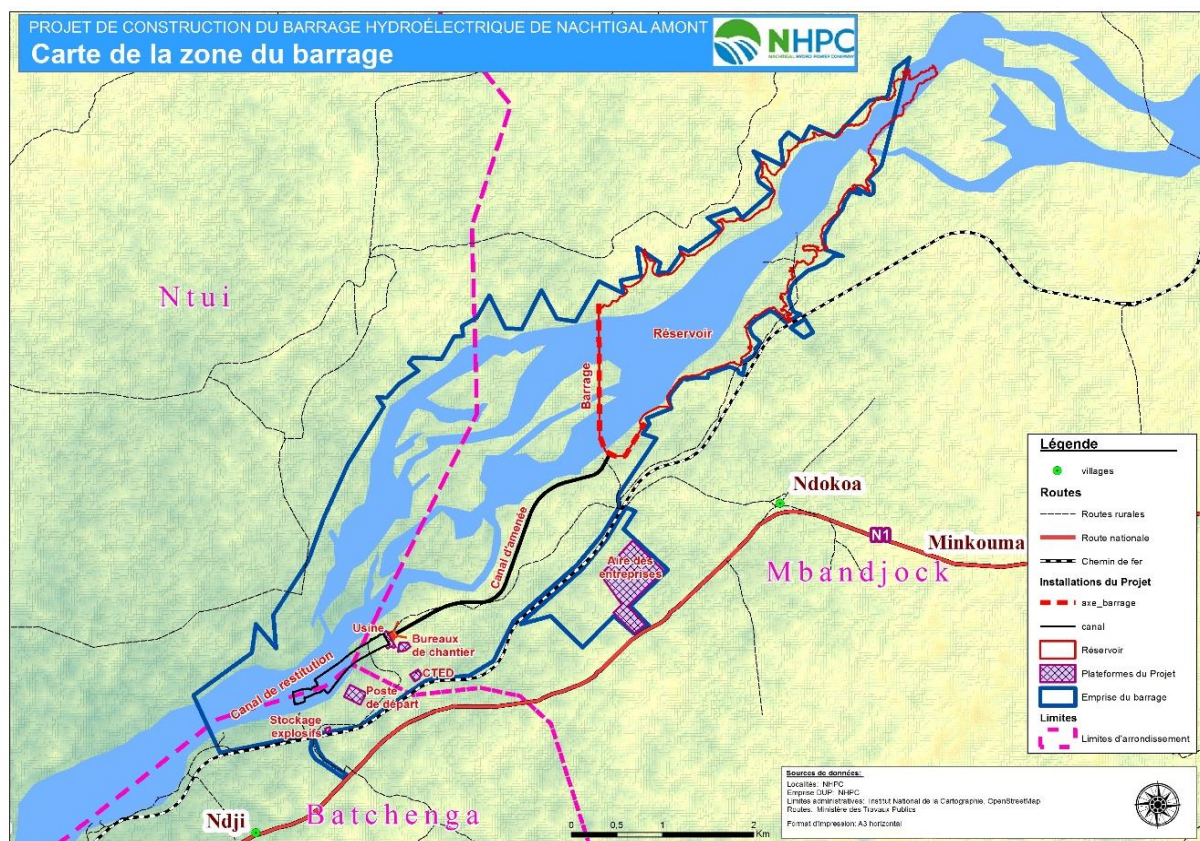


Figure A. Implantation du projet
(source NHPC, 2018)

Le présent Plan d'Action Biodiversité (PAB), résultat de l'actualisation des versions du PAB 2016 puis 2018, décrit l'approche et la stratégie pour gérer la biodiversité et atteindre les engagements du projet hydroélectrique Nachtigal amont vis-à-vis des objectifs de la Norme de Performance 6 (NP 6) de l'IFC, soit le « Gain net » (NG) pour les habitats critiques, soit la « Non-perte nette » (NNL) dans le cas d'habitats naturels. Dans le but de suivre les exigences de la NP6 lors du projet, un PAB est de la sorte fondamental.

Afin d'atteindre ces ambitieux objectifs, les étapes suivantes sont à suivre :

- Identifier les habitats critiques, naturels et modifiés ;
- Définir les impacts du projet sur la biodiversité prioritaire, ses risques et ses objectifs (NNL/NG) ;
- Appliquer la hiérarchie d'atténuation : d'abord EVITER et REDUIRE et RESTAURER ;
- Estimer l'impact résiduel du projet sur la biodiversité (post atténuation) ;
- COMPENSER les impacts résiduels afin d'atteindre un NNL ou NG.

Les parties prenantes se sont engagées pour la bonne réalisation du PAB et/ou afin de créer le contexte propice à la mise en œuvre de certaines actions du PAB du projet à travers divers activités et actions présentées au chapitre 3. Ces parties prenantes sont : les Collectivités locales décentralisées de la zone d'aménagement du projet (Mairies de Batchenga, Obala, Soa, Mbandjock, Ntui et Yaoundé 1er) ; les Chefs de circonscriptions administratives (Gouverneur de la région du Centre, les Préfets, et les Sous-Préfets) ; les Ministères impliqués dans la mise en œuvre du Projet et leurs démembrements locaux (délégations régionales, départementales et d'arrondissement) : MINFOF, MINEPDED ; les autorités traditionnelles ; les organisations à base communautaire (OBC) ; les partenaires techniques et Nachtigal Hydro Power Company (NHPC).

La biodiversité prioritaire du projet a été identifiée en utilisant les critères de la Norme de Performance 6 de l'IFC, tout comme pour évaluer les habitats critiques. La qualification pour l'habitat critique a été évaluée sur base des seuils définis dans la note de guidance du standard de performance 6 (SP6) de l'IFC publié en 2019 (IFC, 2019). Cette biodiversité est caractérisée de la sorte :

- Pour la flore et les habitats terrestres : **Une seule espèce végétale terrestre susceptible de déclencher un habitat critique.** Il s'agit d'*Eriocaulon stipantepalum*, classée EN (en danger d'extinction) sur la liste rouge mondiale de l'IUCN. A titre préventif, cette espèce a été retenue comme **espèce prioritaire** (puisque listée dans la Liste rouge de l'IUCN), mais **non à risque**¹ car aucune observation de cette espèce n'a été faite dans les inventaires réalisés à ce jour, malgré le fait que le projet se situe au sein de son aire de répartition. Des inventaires complémentaires permettront de compléter les connaissances sur la flore terrestre. A titre précautionneux, *Hymenodictyon pachyantha*, (espèce classée EN sur la liste nationale des espèces menacées selon les critères de l'IUCN) est retenue comme **espèce prioritaire à risque**, par les parties prenantes, car il s'agit d'une espèce observée à une seule reprise dans le tronçon court circuité et les connaissances actuelles ne conduisent pas à penser que cette espèce puisse déclencher un habitat critique. Par ailleurs, les **savanes arbustives** et les **savanes boisées** ont été identifiées comme étant des **habitats naturels prioritaires à risque** car ils sont impactés par le projet. L'objectif est qu'aucune perte nette de biodiversité ne soient constatée pour ces habitats, à l'issue de la période d'exploitation du barrage. Les **forêts de terre ferme, les forêts inondées et les forêts marécageuses à Raphia** ont le même statut (habitats naturels prioritaires à risque), mais elles présentent la particularité d'être **associés à des espèces faunistiques déclenchant un habitat critique**.
- Pour les plantes aquatiques : La biodiversité prioritaire pour les plantes aquatiques est constituée des 8 espèces suivantes : *Ledermanniella linearifolia* (EN), *Ledermanniella sanagaensis* (CR), *Ledermanniella thalloidea* (EN), *Ledermanniella sp. nov.* (CR), *Winklerella dichotoma* (CR) *Dicraeanthus zehnderi* (CR) et *Zehnderia microgyna* (CR) qualifient pour l'habitat critique et *Marsdenia abyssinica* (EN au Cameroun) est préoccupante pour les parties prenantes. Cinq de ces espèces sont considérées comme prioritaires à risque, à l'exception de *Winklerella dichotoma*, *Dicraeanthus zehnderi* et *Zehnderia microgyna*.

¹ La biodiversité prioritaire à risque est la biodiversité prioritaire susceptible d'être impactée par le projet :

- Les espèces qualifiant pour l'Habitat Critique et les habitats associés (les analyses HC sont présentées en annexe) ;
- Les habitats naturels ;
- Les espèces à risque pour les parties prenantes (protégées en droit Camerounais par exemple).

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

- Pour les poissons : La **biodiversité piscicole prioritaire** est composée de **32 espèces**, parmi lesquelles **28 espèces qualifient pour l'habitat critique** et **4 espèces sont une préoccupation pour les parties prenantes** car elles sont fortement concernées par les impacts cumulatifs. Parmi ces 32 espèces, **26 espèces sont considérées comme prioritaires à risque** car elles sont susceptibles d'être impactées par le projet. Cette biodiversité prioritaire a été classée en quatre principaux groupes en fonction de leur écologie : les espèces des eaux à écoulement rapide, les espèces des eaux à écoulement lent, les espèces des eaux à écoulement rapide et lent et les spécialistes d'affluents. Un cinquième groupe a été reconnu, celui des espèces migratrices, réparties dans les trois premiers groupes.
- Pour la faune terrestre : **Huit espèces de faune terrestre** déclenchent au moins un des critères de **l'habitat critique** (trois amphibiens, trois mammifères, un reptile et un oiseau), parmi lesquelles **cinq espèces sont considérées comme prioritaires à risque** (la Grenouille Goliath, le Perroquet Gris, la Chauve-souris à queue courte, la Chauve-souris de Veldkamp et le Faux Gavial). **23 autres espèces** sont considérées comme des **espèces préoccupantes pour les parties prenantes**, dont **22 espèces sont prioritaires à risque** (11 oiseaux, dix mammifères et un reptile aquatique).

Les impacts directs et indirects attendus du Projet hydroélectrique de Nachtigal amont sur cette biodiversité prioritaire sont présentés dans le tableau suivant :

En vert : plantes aquatiques ; En bleu : poissons ; En jaune : flore et habitats terrestres ; En orange : faune terrestre

Impacts	Type	Phase du projet	Description	Biodiversité impactée
Perte/Destruction de l'habitat	Direct	Construction et Exploitation	Linéaire de construction du barrage : Perte du substrat de fixation des plantes	- <i>Ledermanniella thalioidea</i> - <i>Ledermanniella sanagaensis</i> - <i>Marsdenia abyssinica</i>
		Construction	Travaux de construction du barrage (passage des engins)	- <i>Marsdenia abyssinica</i>
		Exploitation	Réservoir (inondation permanente)	- <i>Marsdenia abyssinica</i>
		/	Perte d'habitat aquatique en aval : Zone asséchée	Toutes les espèces prioritaires de poissons à risque
		/	Occupation permanente de terrain par les ouvrages (barrage, canal de restitution) : Terrain aquatique occupé par les ouvrages du barrage	Toutes les espèces prioritaires de poissons à risque
		/	Zones de déboisement dans la DUP prévues pour le chantier	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de <i>Raphia</i>
		/	Corridor de la ligne HT : défrichement	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de <i>Raphia</i>
		/	Zones de réinstallation des PAPs : défrichements	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de <i>Raphia</i>
		/	Déforestation pour l'infrastructure du projet	Toutes les espèces de faune terrestre prioritaires
		/	Dégagement pour la ligne de transmission	
	/	Déplacement des communautés locales et afflux économique induit par le projet		
	Indirect	/	Afflux de population : défrichements pour cultiver et fournir alimentation aux populations affluentes	Ensemble des habitats naturels terrestres
Modification de l'habitat	Direct	Construction et Exploitation	Tronçon court-circuité : altération et assèchement des stations et des milieux de vie des plantes	Toutes les espèces prioritaires de plantes aquatiques à risque :

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Impacts	Type	Phase du projet	Description	Biodiversité impactée
				<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ledermanniella thalloidea</i> - <i>L. sanagaensis</i> - <i>L. linearifolia</i> - <i>L. sp. nov.</i> - <i>Marsdenia abyssinica</i>
		Exploitation	Zone du bras à débit réservé : Diminution drastique du débit d'eau, exposition plus ou moins permanente des rochers	Toutes les espèces prioritaires de plantes aquatiques à risque : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ledermanniella thalloidea</i> - <i>L. sanagaensis</i> - <i>L. linearifolia</i> - <i>L. sp. nov.</i> - <i>Marsdenia abyssinica</i>
	Indirect	/	Modification de l'habitat amont favorisant la prolifération des ichtyotaxons et l'afflux des pêcheurs migrants qui augmentent la pression sur la ressource : Réservoir	Toutes les espèces de poissons prioritaires à risque
Dégradation de l'habitat	Direct	/	Dégradation de l'habitat amont par modification de la qualité de l'eau due à l'impact cumulé de l'augmentation de profondeur et pollution par les activités agricoles : Réservoir	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces de poissons spécialistes des eaux à écoulement lent - Espèces de poissons des eaux à écoulement rapide et lent
		/	Dégradation de l'habitat amont par réduction des prairies végétales potentiellement aires de repos, d'alimentation et/ou de reproduction des poissons : Réservoir	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces des eaux à écoulement rapide et lent - Spécialiste d'affluents
		/	Dégradation de l'habitat amont par prolifération d'espèces végétales invasives occasionnant potentiellement l'eutrophisation et la réduction de l'habitat : Réservoir	Espèces des eaux à écoulement rapide et lent
		/	Modification de l'habitat amont favorisant l'installation et la prolifération des espèces de poissons compétitrices, prédatrices et invasives : Réservoir	Espèces des eaux rapides et lentes
		/	Fragmentation de l'habitat aquatique créant un obstacle aux migrations longitudinales : Continuité piscicole aval-amont-aval	Espèces migratrices (longitudinal/latéral)
		/	Modification de l'habitat aval par réception d'un débit réservé au niveau du bras rive gauche : Bras rive gauche recevant le débit réservé	Espèces spécialistes des eaux à écoulement
		/	Modification de l'habitat aval par modification de la continuité sédimentaire des sables : Tronçon court-circuité (bras à débit réservé + zone asséchée)	Espèces des eaux à écoulement rapide et lent

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Impacts	Type	Phase du projet	Description	Biodiversité impactée
		/	Zone asséchée : changements des conditions hydrauliques et accès facilité aux îles sur ce tronçon ainsi que les forêts riveraines	Ensemble des habitats naturels terrestres
		/	Zones non défrichées des emprises travaux : risque de pollution accidentelle, coupe de bois, chasse etc.	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de Raphia
		/	Entretien de la ligne : élagage des arbres de plus de 10 m sur un couloir de 2*25 m (hors DUP)	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de Raphia
Surexploitation de la faune	Direct	/	Chasse et collecte d'animaux par le personnel et les entrepreneurs	Toutes les espèces de faune terrestre prioritaires (en particulier les mammifères)
		/	Afflux économique induit par le projet	
Mortalité accidentelle	Direct	/	Ligne de transmission	Espèces prioritaires d'oiseaux (et potentiellement les chauves-souris)

Afin d'atténuer ces impacts, des mesures d'atténuation ont été définies pour chacun des taxa, tout comme des mesures de compensation pour les impacts résiduels.

Les mesures d'évitement, de réduction et de restauration consistent en :

- Pour la flore et habitats terrestres (cf. section 5.2.1) : (i) une limitation minimum et stricte des zones à défricher, (ii) une adaptation du calendrier des défrichements aux cycles biologiques des espèces, (iii) une réduction des impacts sur les habitats naturels engendrés par l'afflux de population pendant le chantier et en période d'exploitation du barrage, (iv) une régulation des activités de chasse et de cueillette. Les **mesures de restauration** prévoient de restaurer les zones défrichées temporairement pendant la phase de construction du chantier, soit **263 ha**.
- Pour les plantes aquatiques (cf. section 5.2.2) : mise en place des mesures visant à minimiser le plus possible les impacts sur le site (par exemple recommandation pour la modulation dans la fourchette du débit réservé défini, maintien des populations dans le bras recevant le débit réservé).
- Pour les poissons (cf. section 5.2.3) : Cinq principales mesures, déclinées en 20 actions spécifiques, ont été proposées. Cinq de ces 20 actions spécifiques sont urgentes et sont ou seront entreprises au cours de l'année 2021/2022. Il s'agit respectivement de : 1) identification des techniques de sauvetage des espèces migratrices coincées en zone asséchée lors du retrait des eaux, 2) la mise sur pied une « baseline » de la structure génétique des populations de migrants à l'état initial avec définition d'indicateurs permettant un suivi ultérieur,

- Pour la faune terrestre (cf. section 5.2.4) : La stratégie d'atténuation est appliquée en suivant deux axes principaux : 1) Mise en œuvre de mesures d'atténuation pour les habitats associés avec les espèces prioritaires à risque (elles seront suffisantes pour les espèces uniquement impactées par une perte d'habitat). 2) Mise en œuvre de mesures d'atténuation spécifiques aux espèces pour les espèces à risque d'impacts autres que la perte d'habitat (a. mesures pour réduire les risques de collision et de l'électrocution le long de la ligne de transmission pour les oiseaux ; b. mesures pour réduire les risques de chasse pour les espèces de mammifères chassées ; c. une mesure pour favoriser la nidification du Perroquet gris, une espèce qualifiant pour l'habitat critique et à risque d'extraction pour le commerce d'animaux de compagnie ; d. mise en œuvre des études de terrain complémentaires, nécessaires pour confirmer la nécessité de mise en œuvre de certaines mesures telles que celle visant à réduire les conflits entre l'hippopotame et l'humain ; e. certaines mesures, développées dans la stratégie poisson et bénéfiques pour les espèces de reptile aquatique, sont également mise en évidence).

Après la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de restauration et d'après les calculs réalisés, le projet aura un **impact résiduel direct sur 1267 Q.ha²** et un **impact résiduel indirect sur 1076 Q.ha sur la flore et habitats terrestres**. Les habitats les plus impactés seront les **savanes boisées**, les **savanes arbustives** et les **forêts secondaires dégradées** (ou agroforêts). Une approche par surface d'habitat a été utilisée pour le calcul des impacts résiduels sur les espèces prioritaires. Cet impact sur les plantes aquatiques sera un **impact résiduel total de 12 m² pour *Ledermanniella sanagaensis*³**, de **5 m² pour *L. thalloidea***, de **28,55 m² pour *L. linearifolia***, de **64,11 m² pour *L. sp. nov.*** et de **1720 individus pour *Marsdenia abyssinica***. Les **impacts résiduels estimés** pour les poissons sont de **2,6 km²⁴ pour le réservoir**, **0,75 km² pour le bras à débit réservé**, **5,42 km² pour la zone asséchée** et **0,83 km² pour l'infrastructure permanente sur la rive gauche**. Enfin, les **impacts résiduels** pour la faune terrestre ont été évalués à : **200 Q.ha⁵ pour la Grenouille Goliath**, **2350 Q.ha pour le Perroquet gris**, **2350 Q.ha pour les autres espèces d'oiseaux**, **450 Q.ha pour les chauve-souris**, **520 Qc.ha⁶ pour les espèces de singes** et **1200 Qc.ha pour les autres espèces de mammifères**.

Les impacts résiduels sont adressés par les mesures de compensation présentées ci-avant et en section 7. Il s'agit principalement :

- Pour la flore et habitats terrestres et la faune terrestre : de restaurer les emprises des chantiers, de revégétaliser le site et de restaurer le service écosystémique « cueillette-récolte », d'élaborer d'un Plan de Gestion de la Forêt Communautaire de la COPAL, d'y promouvoir l'exploitation légale du bois, d'y appuyer l'intensification raisonnée de la production de cacao et la replantation, d'appuyer le Parc National du Mpem Djim via une assistance technique, le financement des actions concernant le suivi des espèces et des habitats impactés et concernant la gestion des espèces et des habitats impactés.
- Pour les plantes aquatiques : d'identifier les sites de translocation et de compensation, puis d'effectuer des essais de translocation et d'assurer la protection de populations existantes des espèces.

² Deux critères ont été choisis pour évaluer la qualité des habitats :

- La diversité floristique locale de la strate ligneuse, comme indicateur de l'état de préservation de celle-ci,
- La biomasse aérienne ligneuse, comme indicateur pour évaluer la structure de la végétation.

La **qualité hectare (Q.ha)** est ensuite estimée en multipliant chaque surface considérée (exemple : une surface impactée par une composante du projet) par la qualité de l'habitat. De cette manière, on obtient une mesure de la surface représentant le nombre d'hectares de l'habitat en condition intact (à une qualité de 100 %).

³ L'unité est ici le m² car il s'agit d'estimer la taille de la population de plantes aquatiques qui sera perdue à cause des travaux de construction et de la mise en service du barrage de Nachtigal. Une approche espèce a été utilisée.

⁴ Une approche habitat a été utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels du projet sur les poissons.

⁵ Une approche habitat a été prise pour estimer les impacts résiduels sur l'espèce, car seul un impact de perte et dégradation de l'habitat est anticipé.

⁶ Une approche spécifique aux espèces a été est nécessaire, car des impacts autres que la perte et la dégradation de l'habitat sont anticipés (par exemple, une surexploitation des espèces par la chasse).

- Pour les poissons : de compléter dans un premier temps la stratégie d'offset en identifiant d'autres populations dans le bassin de la Sanaga (cours principal et affluents), des menaces et état de dégradation des habitats dans ces sites du cours principal et d'affluents, en menant une étude de faisabilité d'offset pour identifier les sites définitivement retenus, etc. Il s'agira également de proposer un plan de gestion de la biodiversité piscicole et/ou de la pêche (si autorisée) dans le parc du Mpem et Djim qui tiennent compte de la conservation des espèces prioritaires.

Le plan de suivi et d'évaluation est basé sur le modèle « état-pression-réponse ». Trois types d'indicateurs ont ainsi été définis : 1) les indicateurs de statut qui permettent d'évaluer l'état des espèces ou habitats prioritaires, 2) les indicateurs de pression qui permettent de faire le suivi des contraintes environnementales auxquelles sont soumises les espèces ou habitats et 3) les indicateurs de réponse qui permettent d'évaluer si le projet met correctement en place les mesures proposées. Cette approche conceptuelle met en évidence le lien entre les actions du projet, ses impacts et le statut des espèces prioritaires à risque, et facilite ainsi une approche de gestion adaptative. En effet, cela met du temps pour voir des changements dans l'état d'une population, et les indicateurs de pression et de réponse permettent d'identifier plus vite des problèmes potentiels et donc d'être plus réactifs. Les **données de suivi/évaluation devront être collectées sur le site du projet Nachtigal et ailleurs dans le bassin de la Sanaga** puisque c'est dans ces deux lieux que s'exécutent les mesures d'atténuation et de compensation.

14 indicateurs (3 indicateurs d'état, 4 indicateurs de pression et 7 indicateurs de réponse) sont proposés pour la **flore et habitats terrestres**. Pour les **plantes aquatiques**, **21 indicateurs** sont proposés (5 de statut, 6 de pression et 10 de réponse) et **31** pour les **poissons** (9 indicateurs de statut, 7 de pression et 15 de réponse). Pour la faune terrestre, ce sont **14 indicateurs** qui sont proposés (4 indicateurs d'état, 5 indicateurs de pression et 5 indicateurs de réponse). Les informations détaillées concernant le cadre de suivi et d'évaluation sont présentées chapitre 8.

SOMMAIRE

<i>Résumé exécutif</i>	2
<i>SOMMAIRE</i>	9
<i>Table des tableaux</i>	11
<i>Table des figures</i>	12
1. Introduction	13
1.1. Rôle du Plan d’action biodiversité dans la documentation du projet et historique	13
1.2. Objectifs du Plan d’action biodiversité.....	15
1.3. Structure du Plan d’action biodiversité	15
1.4. Contexte.....	16
1.5. La Sanaga.....	19
1.6. Principales menaces sur la biodiversité.....	27
1.7. Description du projet hydroélectrique de Nachtigal amont	27
2. Politique et engagement biodiversité	33
2.1. Conventions, traités et accords internationaux	33
2.2. Cadre normatif de conservation de la biodiversité au Cameroun	34
2.3. Exigences des bailleurs.....	35
2.4. Cadre et politique de l’entreprise	36
3. Engagement des parties prenantes	38
4. Biodiversité prioritaire et impacts	41
4.1. Biodiversité prioritaire du projet	41
4.2. Impacts du projet sur la biodiversité prioritaire	64
4.3. Synthèse des principaux impacts du projet sur la biodiversité prioritaire.....	66
4.4. Impacts du projet sur les services écosystémiques	70
5. Stratégies d’atténuation	76
5.1. Principe de la hiérarchie d’atténuation	76
5.2. Principales typologies d’actions d’atténuation	77
6. Evaluation des impacts résiduels	107
6.1. Méthodologie pour l’évaluation des impacts résiduels.....	107
6.2. Synthèse des résultats	108
6.3. Définition des objectifs pour atteindre un>NNL/NG	116
6.4. Tableau récapitulatif	121
7. Stratégie de compensation	145

7.1.	Les actions envisagées.....	145
7.2.	Alignement vis-à-vis des bonnes pratiques ou principes d’offsets.....	155
7.3.	Les mécanismes pour évaluer, mesurer le>NNL/NG	156
7.4.	Synthèse des actions de compensation.....	156
8.	<i>Plan de suivi et d’évaluation</i>	160
8.1.	Introduction	160
8.2.	Cadre pour le développement du plan	161
8.3.	Plan de suivi et indicateurs.....	164
8.4.	Gestion des données et rapportage des résultats.....	211
9.	<i>Mise en œuvre du PAB.....</i>	212
9.1.	Chronogramme du PAB	212
9.2.	Ressources humaines et logistiques du PAB	212
10.	<i>Références.....</i>	214
11.	<i>Annexes</i>	215
11.1.	Annexe 1	215

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Études menées par groupe taxonomique après la première version du PAB en 2016 et avant la mise à jour du PAB en juillet 2020.....	13
Tableau 2. Tableau des engagements des diverses parties prenantes	38
Tableau 3. Critères et seuils pour la qualification de l'habitat critique dans la note d'orientation 6 de l'IFC	41
Tableau 4. Habitats terrestres identifiés sur l'aire d'analyse élargie	47
Tableau 5. Données de référence pour la biodiversité de plantes aquatiques prioritaire à risque	49
Tableau 6. Données de références pour la biodiversité piscicole prioritaire à risque	53
Tableau 7. Biodiversité prioritaire et cibles de>NNL/NG	57
Tableau 8. Impacts du projet sur les services écosystémiques prioritaires de type I et mesures d'atténuation associées	71
Tableau 9. Mesures et actions d'atténuation des impacts du projet sur la flore et les habitats terrestres (HT).....	79
Tableau 10. Résumé des mesures d'atténuation identifiées pour les plantes aquatiques (PA).....	89
Tableau 11. Résumé des mesures d'atténuation des impacts identifiés en fonction de la biodiversité visée, chronogramme fréquence responsable et moyen de vérification de la mise en œuvre pour les espèces de poissons prioritaires à risque (PO).....	96
Tableau 12. Résumé des mesures d'atténuation des impacts sur la faune terrestre prioritaire à risque (FT)	103
Tableau 13. Impacts directs, indirects sur les habitats terrestres et terres rétrocedées.....	110
Tableau 14. Résumé des impacts résiduels de référence (2020/2021) sur les plantes aquatiques ..	112
Tableau 15. Récapitulatif des populations et des risques associés aux espèces de plantes aquatiques prioritaires à risque	112
Tableau 16. Récapitulatif des données d'estimation d'impacts résiduels sur l'ichtyofaune	113
Tableau 17. Estimation des impacts résiduels pour la Grenouille Goliath	114
Tableau 18. Estimation des impacts résiduels en termes d'habitat pour le Perroquet Gris.....	114
Tableau 19. Estimation des impacts résiduels pour les 3 espèces de chauve-souris (<i>Hipposideros curtus</i> , <i>Mops petersoni</i> , <i>Nanonycteris veldkampii</i>).....	115
Tableau 20. Résumé des impacts résiduels pour les espèces à risque élevé de chasse	115
Tableau 21. Objectifs de compensation des impacts résiduels sur la flore et habitats terrestres	117
Tableau 22. Récapitulatif des objectifs de gains nets totaux pour les plantes aquatiques	118
Tableau 23. Récapitulatif des objectifs de gains nets provisoires pour l'ichtyofaune	119
Tableau 24. Résumé des objectifs de compensation	120
Tableau 25 : Tableau récapitulatif	121
Tableau 26. Estimation des gains potentiels pour les habitats dans le PNMD	147
Tableau 27 : Actions de compensation et préparatoires pour la compensation	156
Tableau 28. Synthèse du plan de suivi et d'évaluation pour la flore et les habitats terrestres	167
Tableau 29. Synthèse du plan de suivi et d'évaluation pour les plantes aquatiques.....	174
Tableau 30. Synthèse du plan de suivi et d'évaluation pour les poissons	192
Tableau 31. Synthèse du plan de suivi et d'évaluation pour la faune terrestre	202
Tableau 32. Synthèse des principales ressources humaines et logistiques du PAB.....	212

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Chiffres clés de la centrale à sa mise en service.....	16
Figure 2. Poste 225 kV et Ligne de transport NYOM2-NACHTIGAL.....	17
Figure 3. Débits de la Sanaga à Nachtigal au cours des étiage de 2014 à 2018.....	23
Figure 4. Écorégions terrestres du Cameroun.....	25
Figure 5. Zones d'intérêt et/ou de protection de la biodiversité.....	26
Figure 6. Localisation du projet.....	29
Figure 7. Implantation du projet.....	30
Figure 8. Occupation du sol dans la zone du barrage et de la ligne de transmission.....	31
Figure 9. Occupation du sol dans la zone de construction du barrage (source IRD, 2020).....	32
Figure 10. Cartographie des habitats d'une partie de l'aire d'étude élargie (incluant la zone du barrage, la zone COPAL, la zone LHT, mais ne présentant pas ici la zone PNMD).....	44
Figure 11. Cartographie des habitats sur la zone du barrage.....	45
Figure 12. Cartographie des habitats de la zone du Parc National du Mpem et Djim.....	46
Figure 13 : Graphique de la hiérarchie d'atténuation.....	76
Figure 14. Schéma résumant les différentes mesures d'atténuation pour les espèces de flore et habitats terrestres prioritaires à risque ainsi que les actions afférentes.....	78
Figure 15. Schéma résumant les différentes mesures d'atténuation pour les espèces de plantes aquatiques prioritaires à risque ainsi que les actions afférentes.....	88
Figure 16. Schéma résumant les différentes mesures d'atténuation pour les espèces de poissons prioritaires à risque ainsi que les actions afférentes.....	95
Figure 17 . Schéma résumant les différentes mesures d'atténuation pour les espèces de de la faune terrestre prioritaire à risque ainsi que les actions afférentes.....	102
Figure 18. Localisation des plots et cartographie des habitats pour le calcul des impacts résiduels (IRD, 2021).....	111

1. INTRODUCTION

1.1. ROLE DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE DANS LA DOCUMENTATION DU PROJET ET HISTORIQUE

L'étude d'impact environnementale et sociale (EIES) du Projet a été réalisée pour le compte d'Alucam par le consortium AECOM/Artelia/Ere Développement en 2006 puis mise à jour en 2011. Le certificat de conformité environnemental a été obtenu en avril 2014.

Cette EIES comprend un Plan de Gestion Environnementale et Social (PGES) détaillé.

Le présent Plan d'Action Biodiversité (PAB) est lui-même inclus dans ce PGES détaillé, il en est une partie constitutive.

Le présent PAB est une mise à jour du PAB de septembre 2018 (étant lui-même une mise à jour du PAB 2016).

De plus, les études biodiversité menées dans le cadre de ce projet après la première version du PAB en 2016 et avant la mise à jour du PAB (juillet 2020) sont listées dans le tableau ci-après. Les résultats des études menées avant 2016 ayant déjà été pris en compte dans le PAB de 2016.

Tableau 1. Études menées par groupe taxonomique après la première version du PAB en 2016 et avant la mise à jour du PAB en juillet 2020

BIODIVERSITE CONCERNEE	ETUDES/ PRESTATAIRES	METHODE UTILISEE POUR LA COLLECTE DES DONNEES	RAPPORTS PRODUITS	DATE DE FINALISATION DU DOCUMENT
Habitats terrestres	Etude de la dynamique du couvert végétal (IRD/Université de Yaoundé I)	- Structure et typologie forestière actuelle : Cartographie à base d'imagerie satellite optique multispectrale à haute résolution spatiale, et d'une calibration à l'aide d'inventaires de parcelles forestiers ainsi que de la couverture LIDAR aéroportée existante. - Suivi de l'évolution du couvert : Analyse des dynamiques de déforestation entre 2010 et 2015 en utilisant les archives disponibles SPOT	Rapport annuel d'avancement des travaux de l'année 2017-2018 (Version Finale)	Mars 2019
			Rapport annuel d'avancement des travaux de l'année 2018-2019 (Version Finale)	Décembre 2019
			Rapport intermédiaire	Juin 2020
Poissons	Cadrage de la stratégie de compensation des espèces piscicoles situées en habitat critique (EDF)	Revue de la documentation du projet sur les poissons (Dr Nyom et Dr Leah BECHE ; rapports des évaluations environnementales) et de la littérature indépendante sur les stratégies poisson	Rapport de la final de la stratégie de compensation	Avril 2017

BIODIVERSITE CONCERNEE	ETUDES/ PRESTATAIRES	METHODE UTILISEE POUR LA COLLECTE DES DONNEES	RAPPORTS PRODUITS	DATE DE FINALISATION DU DOCUMENT
	ECOLOGIE ET SYSTEMATIQUE DES POISSONS DE LA MOYENNE SANAGA ET SES AFFLUENTS (IRD/ Dr NYOM)	Echantillonnage sur le terrain, réalisation des cartes et activités en laboratoire en vue de : Restaurer les tributaires amont et aval ; améliorer les connaissances systématiques ; et élaborer une base de données écologiques	Rapport annuel d'avancement des travaux- Année 1	Sept 2018 révisé Juillet 2019
			Rapport annuel d'avancement des travaux- Année 2	Janvier 2020
		Révision des livrables produits par l'Expert international Dr Jean-Marc ROUSSEL	Rapports de contre expertise des livrables produits (1.2 ; 2.2 ; 3.1)	Sept 2018 Mars 2019 Juillet 2019
Plantes aquatiques	Stratégie d'accompagnement pour la conservation de <i>Ledermanniella sanagaensis</i> et <i>Ledermanniella thalloidea</i> (EDF)	Revue de la documentation du projet sur les plantes aquatiques (Dr Ghogue ; rapports des évaluations environnementales) et de la littérature indépendante	Rapport final de la stratégie d'accompagnement	Mai 2017
	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT DES PLANTES AQUATIQUES LEDERMANNIELLA ET MARSDENIA ABYSSINICA (GREEN CONNEXION/ Dr GHOGUE)	Missions d'inventaires sur le terrain, collecte des données de l'habitat des plantes, réalisation des cartes, identification à l'herbier, transplantation de <i>Marsdenia abyssinica</i>	Réalisation du suivi des peuplements et essais de conservation de <i>Ledermanniella</i> 2016, rapport final	Février 2017
			Stratégies 2018 pour la conservation de <i>Ledermanniella sanagaensis</i> et <i>Ledermanniella thalloidea</i> , rapport final	Octobre 2018
			Accompagnement plantes aquatiques 2019, rapport intermédiaire	Décembre 2019
			Compte rendu dernière mission 2019 d'action sur les plantes aquatiques sur le site du barrage hydroélectrique de Nachtigal	Janvier 2020
Rapport final plantes aquatiques 2020	Mai 2020			

Le PAB comprend un plan de suivi et d'évaluation permettant de cadrer et gérer son suivi et évaluation et de s'assurer de sa bonne mise en œuvre via la relève d'un certain nombre d'indicateurs d'état, de pression et de réponse.

1.2. OBJECTIFS DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE

Document vivant, il décrit l'approche et la stratégie pour gérer la biodiversité et atteindre les engagements du projet vis-à-vis des objectifs de la Norme de Performance 6 (NP 6) de l'IFC, soit le « Gain net » (NG) pour les habitats critiques, soit la « Non-perte nette » (NNL) dans le cas d'habitats naturels.

Concrètement, le PAB doit pouvoir répondre clairement aux questions suivantes :

- Quelle est la **biodiversité prioritaire** du projet et quels sont les objectifs de NNL/NG ?
- Comment la **hiérarchie d'atténuation** est-elle mise en place par le projet et en quoi les mesures d'atténuations envisagées contribuent-elles à réduire les impacts sur la biodiversité prioritaire ?
- Quelles sont les **impacts résiduels** du projet sur la biodiversité prioritaire ?
- Quelles sont les mesures de compensation du projet pour atteindre le NG/NNL ?

1.3. STRUCTURE DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE

Le Plan d'Action Biodiversité du Projet se structure de la façon suivante :

- Contexte et description du projet** : cette partie introduit le PAB, ses objectifs, sa structure, le contexte du projet hydroélectrique et sa description (Section 1).
- Politique et engagement biodiversité** : cette partie présente le cadre institutionnel et normatif ayant un lien avec la biodiversité et les services écosystémiques, les exigences des bailleurs vis-à-vis de la biodiversité, de l'environnement et du social, ainsi que le cadre et la politique environnementale et sociale de NHPC (Section 2).
- Engagement des parties prenantes** : sont présentées les diverses parties prenantes et leurs types d'engagement pour la bonne réalisation du PAB et/ou afin de créer le contexte propice à la mise en œuvre de certaines de ses actions (Section 3).
- Biodiversité prioritaire et impacts** : cette partie présente la biodiversité prioritaire du projet, les impacts attendus du projet sur celle-ci, ainsi que les impacts attendus du projet sur les services écosystémiques (Section 4).
- Stratégie d'atténuation** : après le rappel de la définition du principe d'atténuation, cette section présente les mesures et actions d'atténuation des impacts du projet sur la biodiversité prioritaire qui ont été définies (Section 5).
- Évaluation des impacts résiduels** : les impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'atténuation sont évalués dans cette section, tout comme la définition des objectifs pour atteindre un « no net loss » ou un « net gain » (NNL/NG), afin de compenser ces impacts résiduels (Section 6).
- Stratégie de compensation** : cette section présente les actions de compensation des impacts résiduels envisagées, leur alignement vis-à-vis des bonnes pratiques ou principes d'offsets et les mécanismes pour évaluer et mesurer le NNL/NG (Section 7).
- Plan de suivi et d'évaluation** : après la présentation du cadre pour le développement du plan de suivi et d'évaluation, celui-ci est présenté, ainsi que sa liste d'indicateurs d'état, de pression et de réponse. Les modalités de gestion des données et rapportage des résultats sont également détaillées (Section 8).
- Mise en œuvre du PAB** : le chronogramme de mise en œuvre du PAB, les ressources humaines et logistiques et le budget du PAB sont détaillés dans cette partie (Section 9).

1.4. CONTEXTE

Le projet de construction de la centrale hydroélectrique de Nachtigal amont de 420 MW sur le fleuve Sanaga, au niveau des chutes de Nachtigal amont (situées à 70 km au Nord-Est de Yaoundé), et d'une ligne d'évacuation de 50,8 km en technique 225 kV jusqu'à Nyom 2 (au Nord de Yaoundé), a été initié afin de répondre aux besoins énergétiques du pays.

Le projet est porté par 3 partenaires (Etat du Cameroun, EDF et Société Financière Internationale (IFC)) dans le cadre d'un accord de développement conjoint signé le 8 novembre 2013.

L'aménagement hydroélectrique de Nachtigal amont va produire en moyenne de l'ordre de 2,9 TWh à partir de 2022 ; cette énergie correspondant à environ un tiers de la consommation sur le Réseau Interconnecté Sud à cet horizon.

La production électrique du Projet est destinée au réseau interconnecté Sud (RIS) par l'intermédiaire de l'opérateur Camerounais ENEO.

Les travaux de construction ont commencé en février 2019 et la mise en service des premiers groupes est prévue pour fin 2023.

Le projet nécessite la construction :

- d'un barrage en béton compacté au rouleau (BCR) déversant d'une longueur de 1 400 m et d'une hauteur moyenne de 11 m ;
- d'un canal d'amenée d'une longueur d'environ 3 300 m entre le réservoir et la prise d'eau de la centrale ;
- d'une retenue de 4,21 km² à retenue normale (RN).

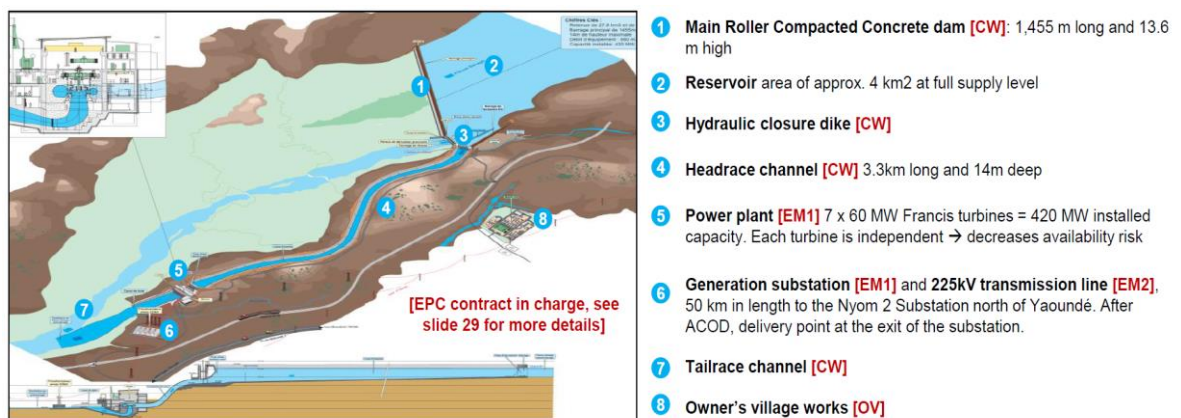


Figure 1. Chiffres clés de la centrale à sa mise en service

L'énergie produite par la centrale est transmise sur le réseau national via une nouvelle ligne de transport de 225 kV d'une cinquantaine de km entre le site de l'usine et un nouveau poste situé à Nyom2 au nord de Yaoundé.

POSTE 225 kV

- Configuration : Double JdB, 7 cellules groupes, 2 départs lignes, Couplage.
- Tension Nominale : 225 kV, Tension à la tenue de fréquence industrielle : 460 kV à la masse, Icc : 31,5 kA.
- Tension à la tenue aux chocs de foudre : 1050 kV à la masse, IJDB: 4000 A, Igroupes et ligne : 2000 A, Icouplage : 4000 A.

LIGNE DE TRANSPORT NYOM2-NACHTIGAL

- Ligne construite par NHPC, rétrocédée à la SONATREL à la réception
- Longueur : 50,3 km
- 2 liaisons sur une file de pylônes double terre - possibilité de travailler avec une terre sous tension
- Aster 570 double faisceau
- Pylônes type double drapeau (G4B3S0, G4B3S1, G4B3A, G4B3T)
- 2 Câbles de garde OPGW – 48 FO
- Balises avifaunes en spirale sur la ligne.

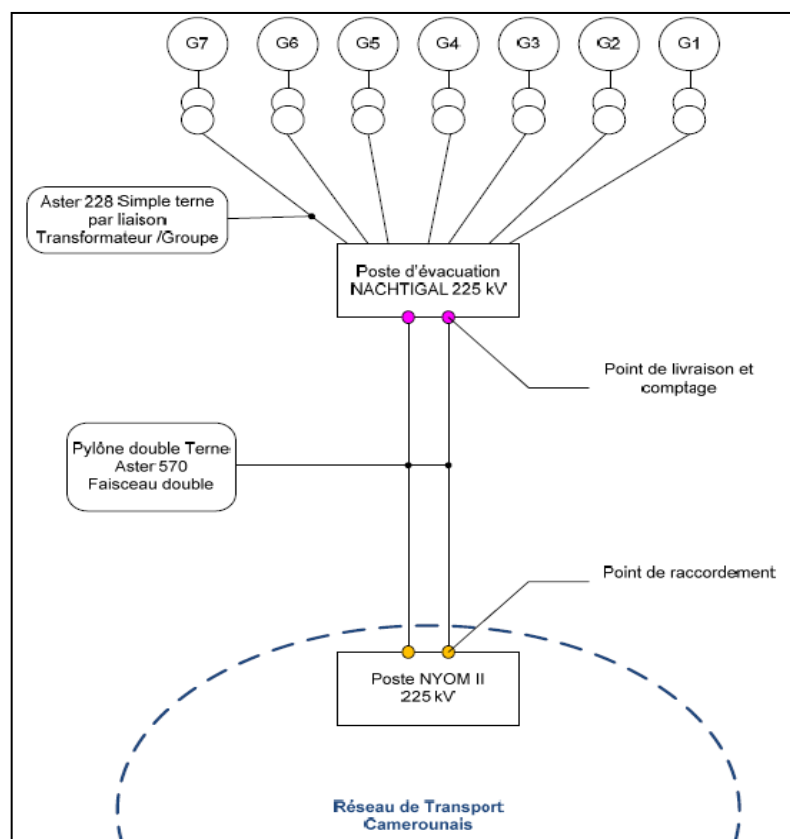


Figure 2. Poste 225 kV et Ligne de transport NYOM2-NACHTIGAL

Le site de Nachtigal amont est localisé sur le fleuve Sanaga, à environ 65 km au nord de Yaoundé et à environ 200 km en amont de Song Loulou, au Cameroun (voir figures ci-dessous).



Fig. 1. Situation du Cameroun en Afrique (source: Wikipedia)

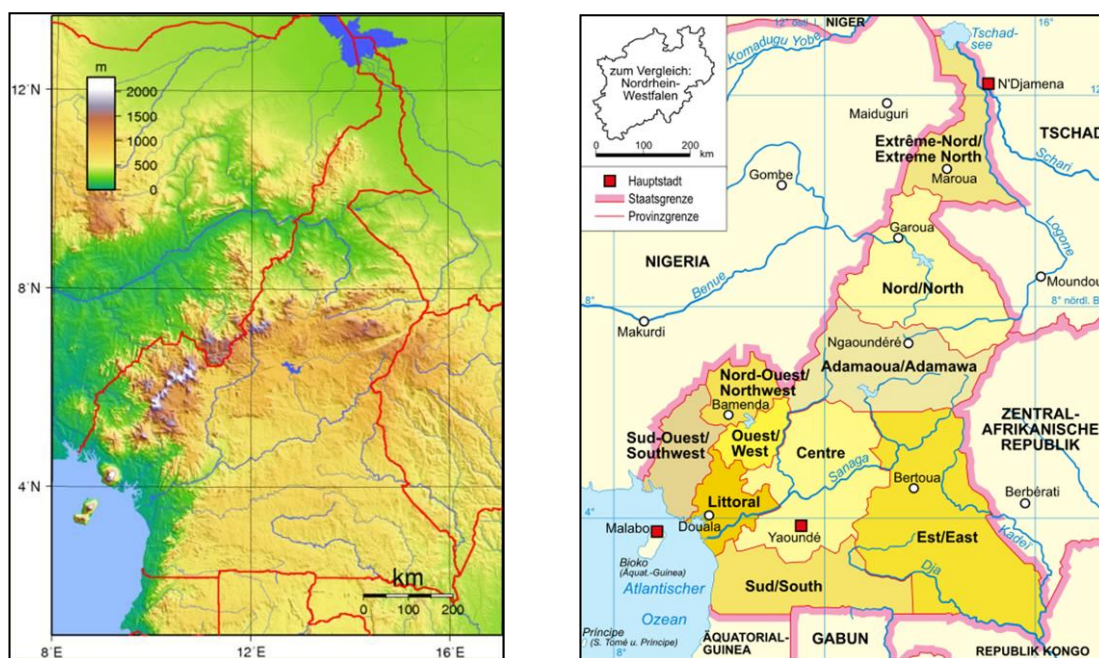


Fig. 2. Carte physique et carte politique du Cameroun (source: Wikipedia)

La zone du projet est localisée dans le domaine de la forêt dense humide semi-caducifoliée guinéo-congolaise. Ce domaine particulièrement important au Cameroun, est la zone la plus septentrionale de la région guinéo-congolaise, au contact avec la région soudano-zambésienne. C'est une zone de transition entre la forêt et la savane. Elle se subdivise en savanes péri-forestières guinéo-soudaniennes et en forêts semi-caducifoliées guinéo-congolaises.

Composée d'habitats modifiés (cultures, jachères etc.) et d'habitats naturels (forêt secondaire adulte, savane arbustive et habitats aquatiques), **elle subit une pression anthropique très importante entraînant une forte dégradation des habitats.**

1.5. LA SANAGA

La Sanaga est le fleuve le plus important du Cameroun avec un bassin versant de 129 000 km², soit le quart de la superficie du Cameroun, avec un module interannuel d'environ 2 100 m³/s à son embouchure (débit mesuré à la station d'Edéa).

La Sanaga prend sa source dans la région de l'Adamaoua, plus précisément dans le village Garga, arrondissement de Meiganga, département du Mbéré. Elle mesure 918 km de long. Son principal affluent est le Mbam, en rive droite.

Bien qu'une petite partie du bassin (200 km²) se trouve en République Centrafricaine (voir figure ci-après), ce bassin versant est considéré comme un bassin national. La plupart du territoire camerounais, en dehors du bassin de la Sanaga, est partagé entre les bassins de rivières internationales comme celui du lac Tchad, au nord, celui du Niger, à l'ouest, et celui du Congo, à l'est.

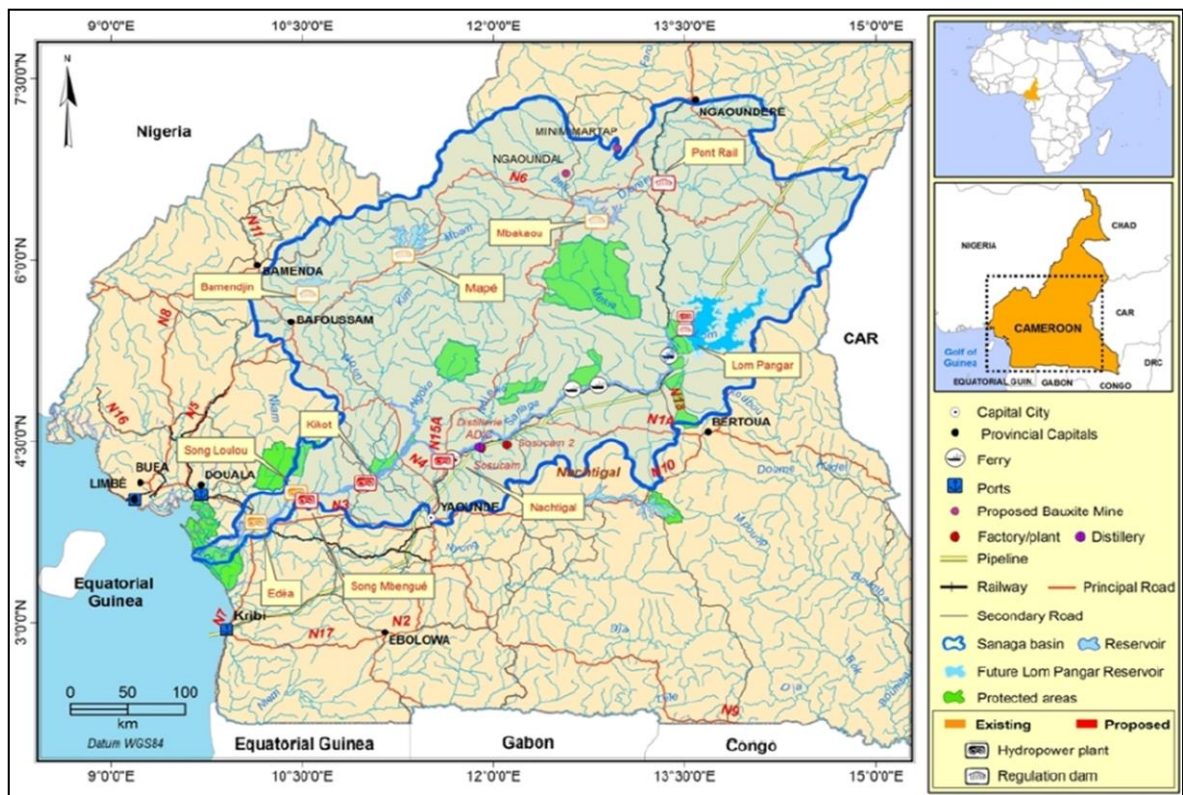
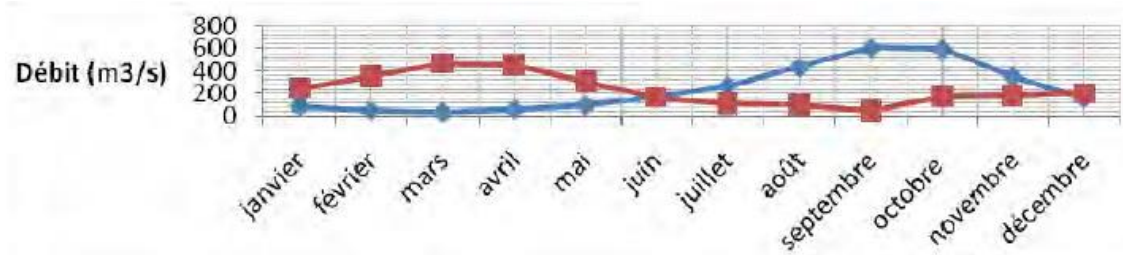


Fig. 3. Le bassin de la Sanaga (source: Banque Mondiale)



- ◆ Débit avant construction du barrage (m³/s)
- Débit après construction du barrage (m³/s)

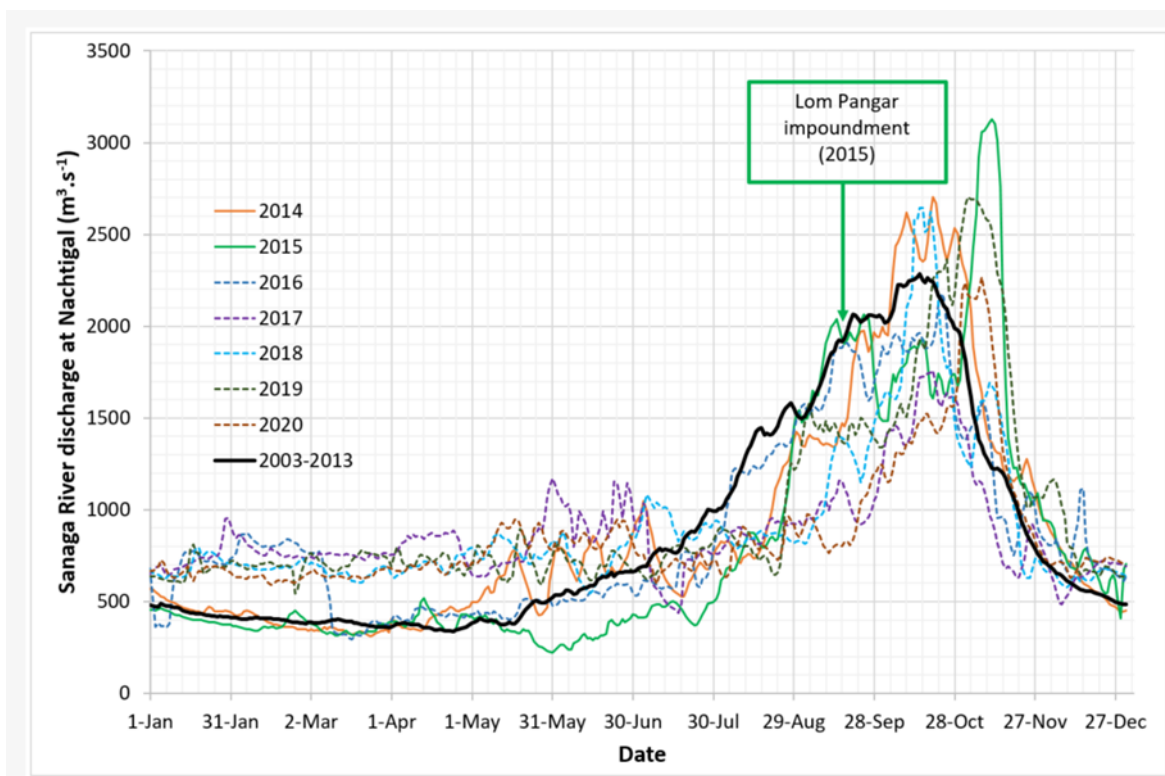


Fig. 4. Données hydrologiques avant et après mise en eau de Lom Pangar (Source : EDC 2011) ⁷

⁷ AECOM, 2011 - Etude d'impact environnemental cumulatif du projet hydroélectrique de Lom Pangar

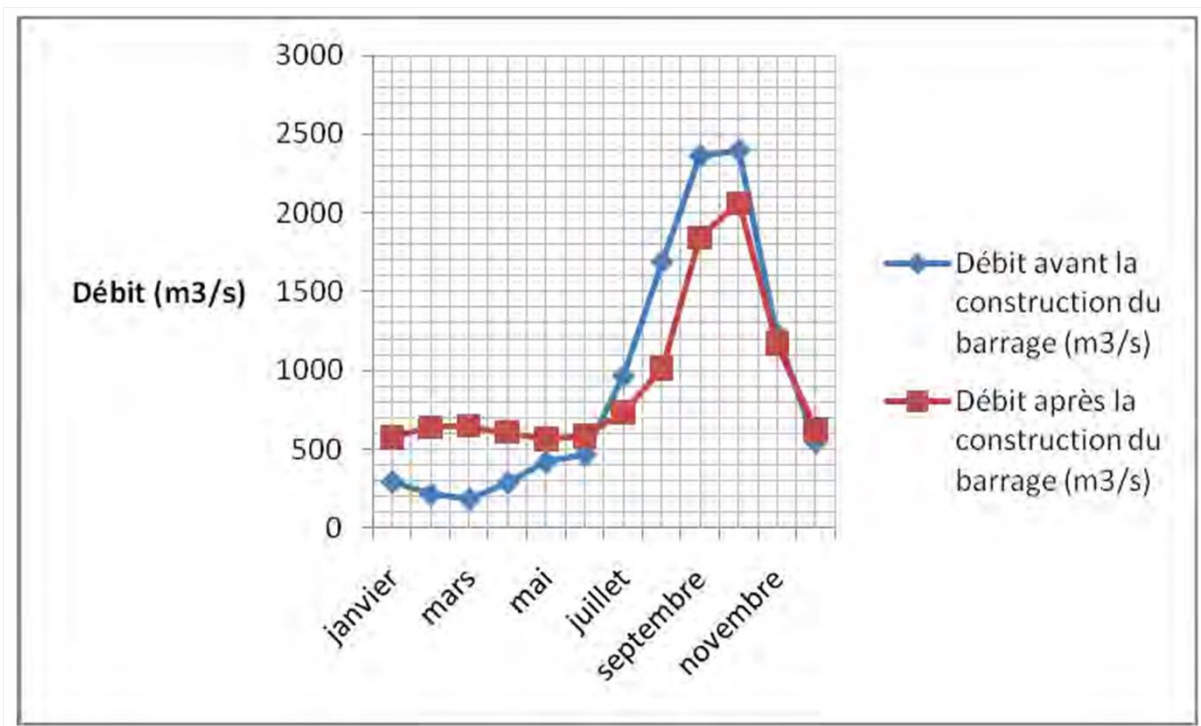


Fig. 5. Débit moyen mensuel de la Sanaga à Nachtigal (Source : EDC 2011)

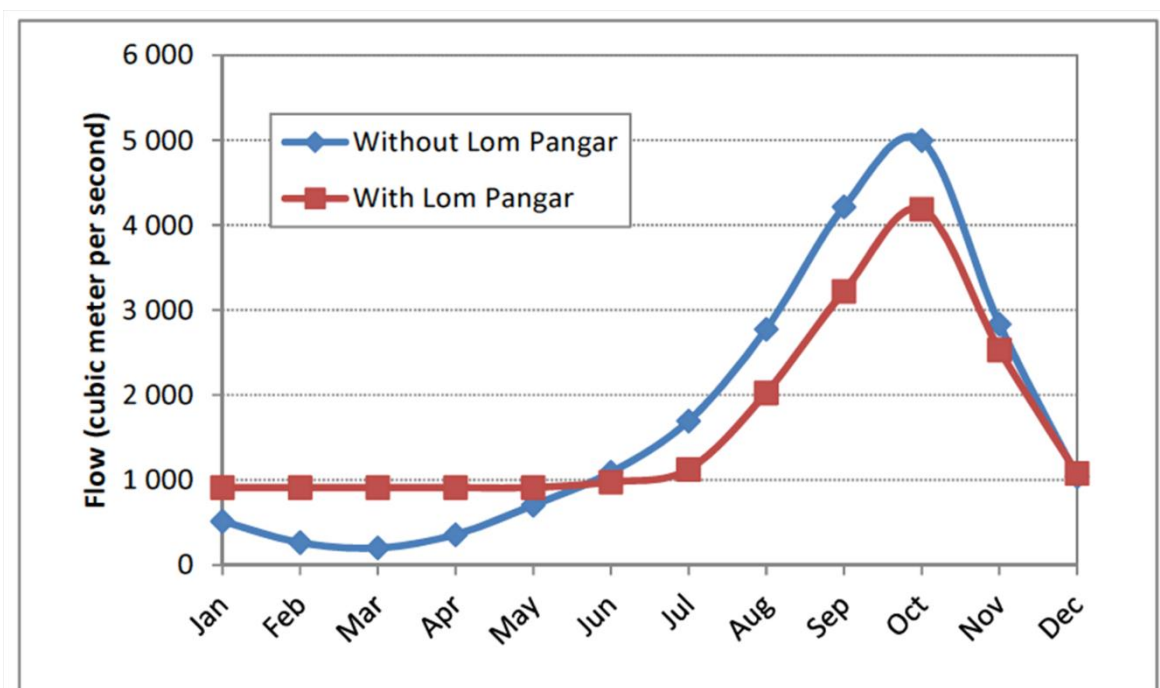


Fig. 6. Débit moyen mensuel de la Sanaga à Edéa (source: EDC, 2011)

Le Projet Nachtigal a repris l'hydrologie de la Sanaga et a établi à Nachtigal l'hydrologie naturelle et reconstituée comme suit :

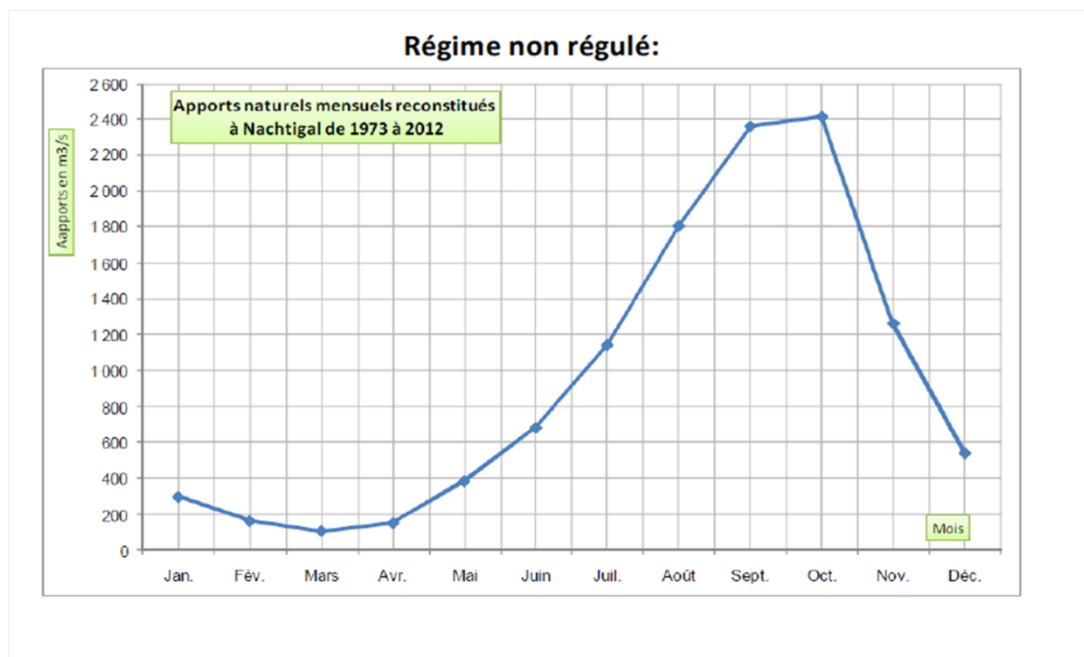


Fig. 7. Débit moyen mensuel naturel reconstitué de la Sanaga à Nachtigal (EDF 2015)⁸

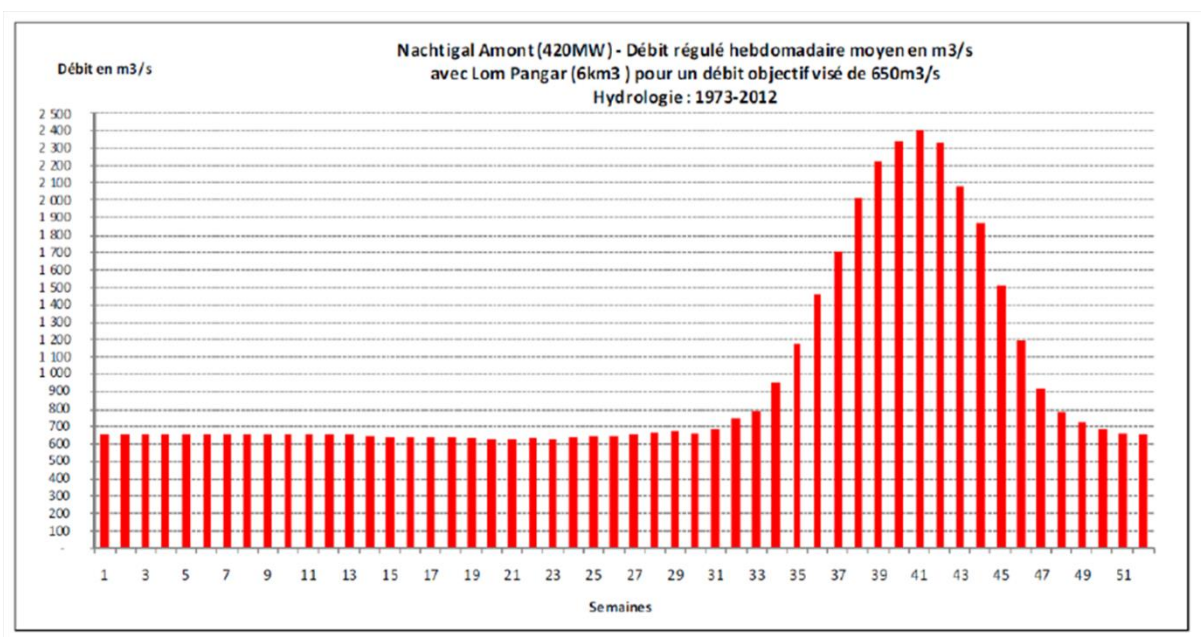


Fig. 8. Débit hebdomadaire régulé à Nachtigal par Mbakaou et Lom Pangar à 650 m³/s (Source : EDF 2015)

il s'agit de l'hydrologie théorique du débit régulé à Nachtigal sur la base des chroniques de débit 1973-2012.

⁸ EDF - Projet hydroélectrique de Nachtigal Amont – Synthèse technique du projet – Note NACHT.TECH.D.TEC.100.000002.A, 26 janvier 2015

Bien que les données sur les ressources en eau au Cameroun soient rares et imprécises du fait de l'absence d'un réseau de suivi fiable, il est établi qu'environ 23 % des ressources en eau de surface disponibles du Cameroun, estimées à 266 km³, se trouvent dans le bassin du Sanaga. Le volume d'eau mesuré à Edéa (près de l'embouchure du fleuve) s'établit à environ 60,64 km³ par année avec toutefois des variations saisonnières importantes. Par exemple, une période relativement humide observée de 1950 à 1970 a été suivie d'une période relativement sèche au cours des années 1980.

Le débit du fleuve Sanaga et de ses affluents est actuellement régulé par quatre barrages réservoirs à Mapé, Mbakaou, Bamendjin et plus récemment Lom Pangar dont la mise en eau partielle intervenue le 26 septembre 2015 accroît fortement la régulation du débit du fleuve.

Le bassin de la Sanaga joue un rôle de première importance dans le développement économique du Cameroun et le fleuve et son bassin sont utilisés à des fins multiples. Bien que les habitants du bassin ne représentent qu'une faible portion de la population totale du pays, les centrales électriques qui s'y trouvent produisent la moitié de l'électricité consommée dans le pays. Le fleuve alimente par ailleurs en eau potable un certain nombre de villes. La consommation d'eau par les (agro)-industries reste limitée, mais les collectivités locales dépendent de l'eau du fleuve pour l'agriculture, l'élevage et la pêche. Le bassin renferme enfin de grandes richesses biologiques.

Le volume total de l'eau utilisée dans le bassin de la Sanaga pour l'année 2012 est estimé à 27,8 km³, soit beaucoup moins que le volume mesuré à Edéa. Cependant, la demande d'eau dépasse le volume disponible pendant une partie de la saison sèche, et les centrales hydroélectriques doivent alors réduire leur production à cause des débits insuffisants. Ci-dessous sont présentés les débits à Nachtigal de 2014 à 2018 au cours des étiages.

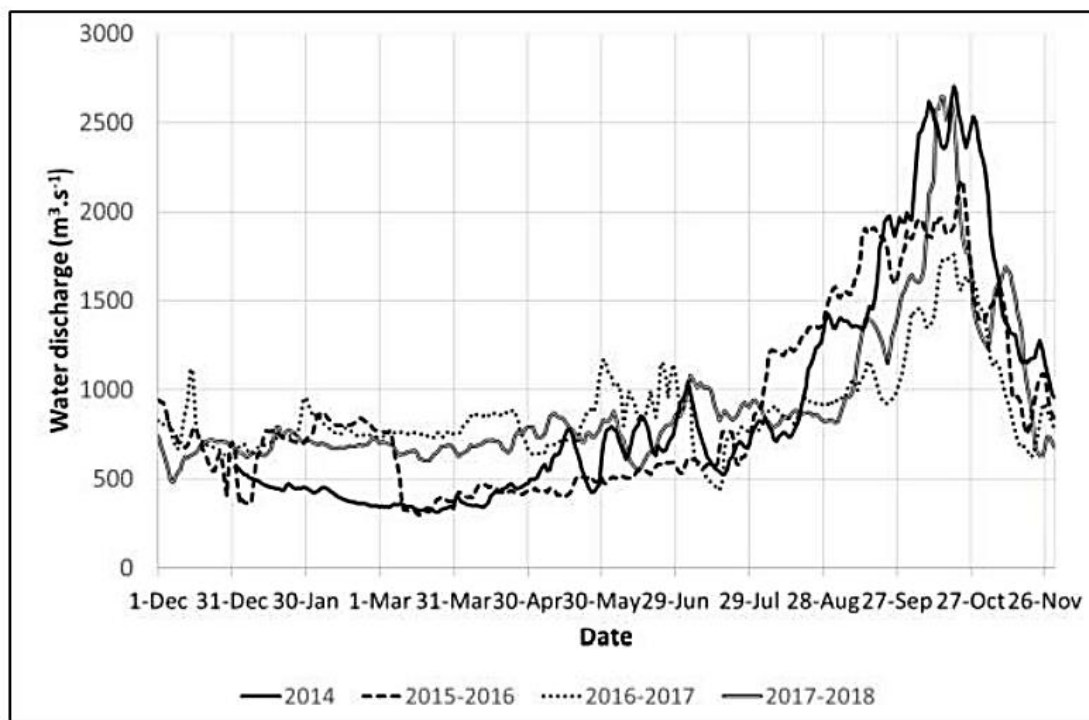


Figure 3. Débits de la Sanaga à Nachtigal au cours des étiage de 2014 à 2018

Source : Beche, Com, Pers

Energie hydroélectrique : la production d'électricité est la principale utilisation non consommatrice d'eau dans le bassin du Sanaga (si on exclut du calcul l'évaporation dans les retenues).

Les activités agro-industrielles conduites dans le bassin versant comprennent la production de cacao, canne à sucre, de tabac, de riz et de légumes. La production agricole est principalement de type pluvial ou de plaine.

La pêche artisanale, pratiquée dans les cours d'eau et les réservoirs, et **l'élevage** ne requièrent actuellement pas de prélèvements d'eau. Toutefois des précautions sont à prendre pour s'assurer que les aménagements, et notamment les débits réservés à l'aval des barrages, respectent les besoins en eau de l'hydrosystème dont la pêche dans les cours d'eau dépend.

Eau potable et assainissement : le prélèvement de l'eau de surface dans de la Sanaga aux fins de consommation ne s'observe que dans les villes secondaires. La plupart des villages utilisent des sources d'eau souterraine. Un nouveau projet d'approvisionnement en eau potable depuis la Sanaga pour la ville de Yaoundé est actuellement en phase de développement avancée.

Industrie et activités minières : les utilisations industrielles de l'eau comprennent des brasseries, des raffineries de sucre, une aluminerie, des carrières d'agrégats et des sablières artisanales.

Débits écologiques et autres utilisations : le bassin de la Sanaga présente une grande richesse biologique. La pérennité de la vie aquatique dans les zones humides exige le maintien de débits écologiques. L'eau contribue à la beauté des sites naturels et les points de chutes d'eau présentent un potentiel touristique. La Sanaga ne pose pas de risques élevés d'inondations ni de catastrophes liées à l'eau.

Le bassin versant de la Sanaga s'étend sur les trois écorégions terrestres principales que sont les Forêts humides tropicales et subtropicales de feuillus, les Prairies tropicales et subtropicales, savanes et zones arbustives, et les mangroves (WWF, 2020) (Figure 4). Ces écorégions se déclinent en écorégions suivantes :

- Forêts côtières équatoriales atlantiques,
- Forêts des hauts plateaux camerounais,
- Mangroves d'Afrique centrale,
- Forêts côtières traversant Sanaga-Bioko,
- Mosaïque forêt-savane du nord du Congo,
- Forêts des plaines du nord-ouest du Congo (zone du projet).

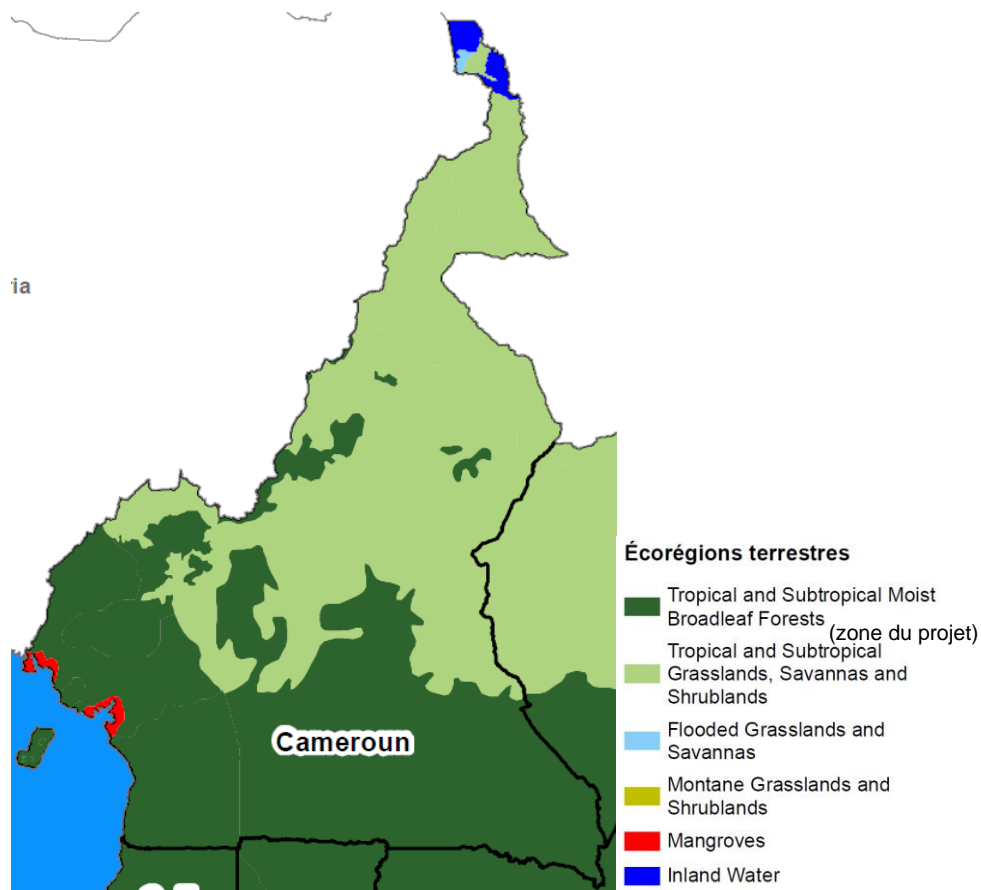


Figure 4. Écorégions terrestres du Cameroun

Source : Données Olson, D. M., 2020, "Terrestrial ecoregions of the world" / WWF

Le bassin de la Sanaga comprend également plusieurs zones d'intérêt pour la biodiversité, à savoir des zones désignées ou de protection de la biodiversité (Figure 5). La zone du projet se situe à proximité de zones d'intérêt international pour les oiseaux et la biodiversité (International Bird and Biodiversity areas (IBA)) (la plus proche étant Mbam Minkom - Kala à environ 45 km au sud-ouest, puis Yabassi à environ 115 km à l'ouest) et d'aires protégées (AP) (Parc national de Mpem et Djim à environ 100 km au nord-est, Parc national de Mefou à environ 100 km au sud, Parc national d'Ebo à environ 230 km à l'ouest).

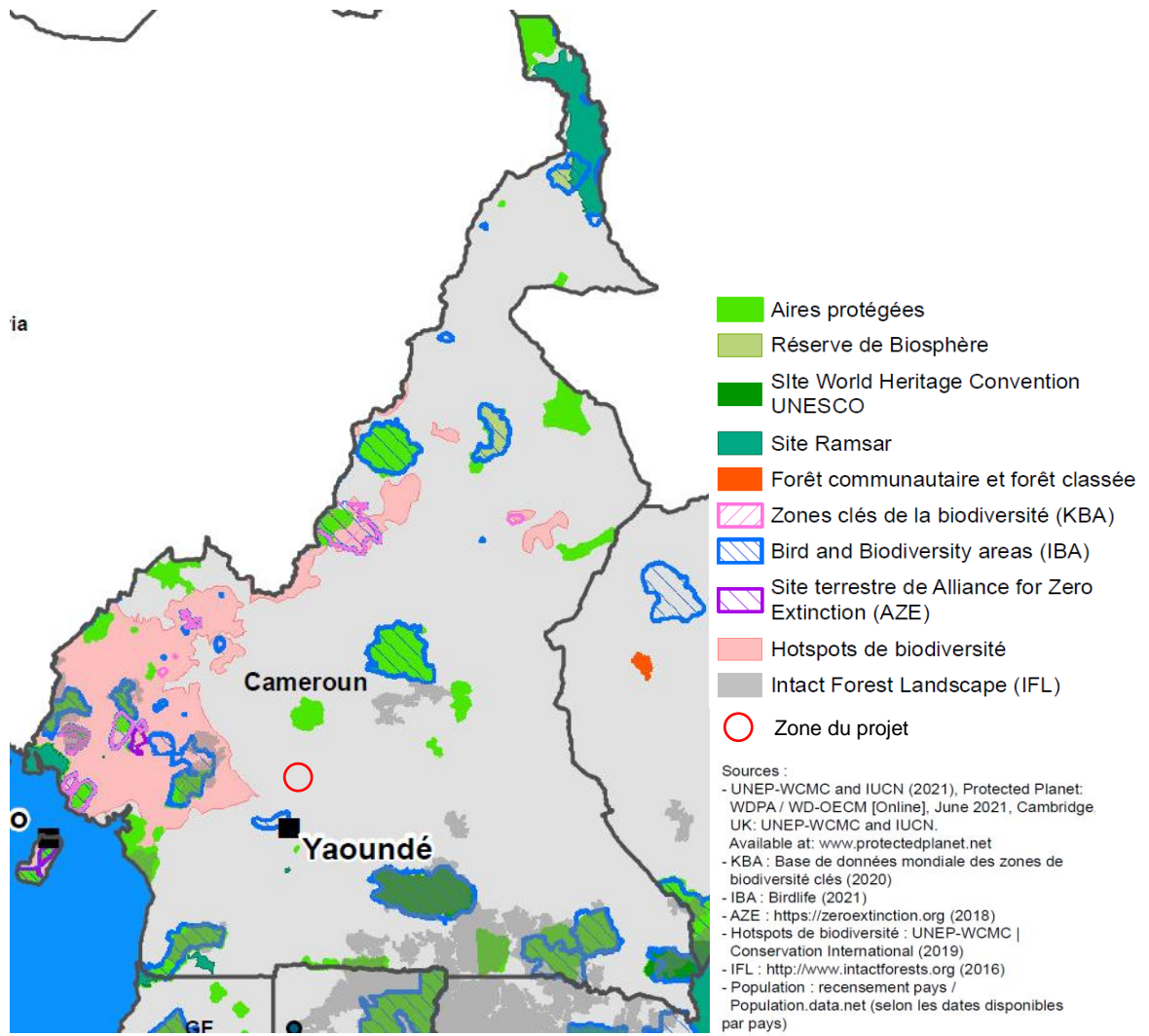


Figure 5. Zones d'intérêt et/ou de protection de la biodiversité

1.6. PRINCIPALES MENACES SUR LA BIODIVERSITE

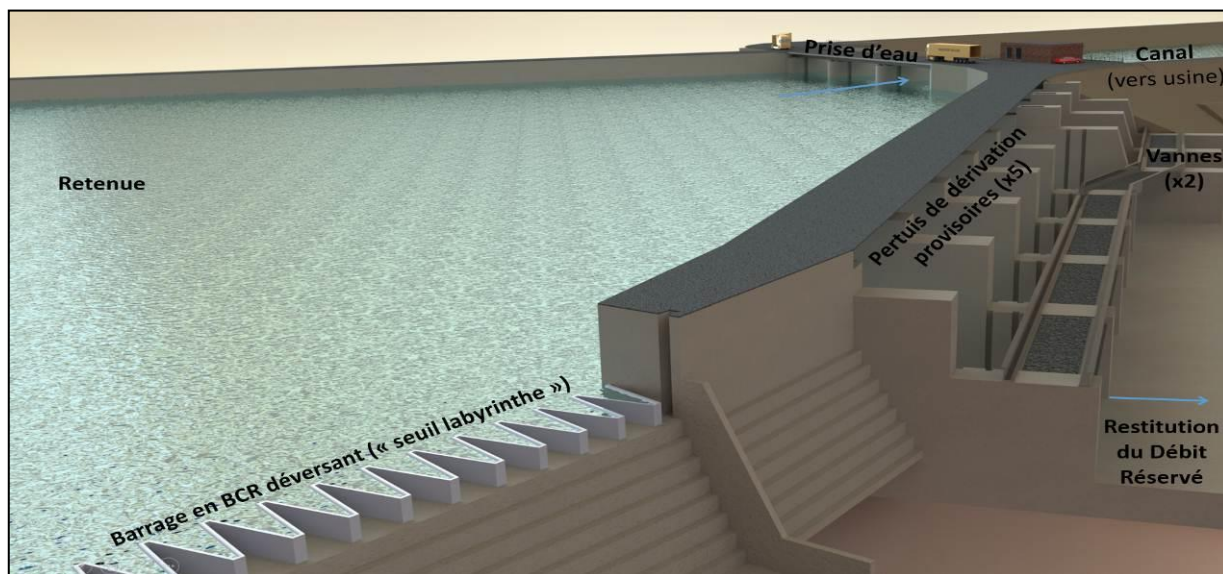
Les principaux impacts sur la biodiversité déjà existants avant le commencement de la construction du Projet dans le bassin de la Sanaga sont :

- La déforestation, due à l'expansion de l'agriculture, l'extraction du bois et l'expansion des infrastructures et de l'exploitation minière (Geist et al., 2002), et entraînant perte de biodiversité, perturbation du cycle de l'eau, détérioration des services écosystémiques, contribution au réchauffement climatique, etc. ;
- L'exploitation du sable, activité la plus lucrative du bassin, entraînant défrichage des bords des cours d'eau, ensablement des berges et des fonds, perturbation de la dynamique sédimentaire, lesquels ont un impact direct sur les espèces de plantes aquatiques ripicoles (ensevelissement, perte d'habitat) et impacte les frayères et modifie l'habitat des poissons ;
- La construction de barrage (barrages réservoirs de régulation et barrages hydroélectriques) menant au dérèglement des cycles saisonniers normaux des cours d'eau et menaçant de la sorte les espèces de flore et faune adaptées à ces cycles. Les barrages hydroélectriques entraînent une perte d'habitat des plantes réophytes puisque construits sur leur habitat exclusif ;
- La pollution chimique et physique des sols et de l'eau via les intrants agricoles évacués ou lessivés dans les cours d'eau, les déchets et de composés chimiques résiduels qui polluent le milieu aquatique ;
- La pêche, qui peut entraîner des pollutions accidentelles de l'eau par la pêche par empoisonnement de l'eau, un piétinement des plantes aquatiques dû à la marche sur les rochers en saison sèche, une surexploitation de la ressource halieutique ;
- La pollution biotique par la présence d'espèces exotiques envahissantes, encore rares dans les zones relativement peu anthropisées de la Sanaga (cf. état initial Nachtigal- Bitja Nyom, 2015), mais elles peuvent se développer rapidement dans les conditions du réservoir de barrage.

1.7. DESCRIPTION DU PROJET HYDROELECTRIQUE DE NACHTIGAL AMONT

1.7.1. L'essentiel à retenir

- Le consortium jouit des droits exclusifs de développement du projet par accord de l'Etat du Cameroun signé le 10 juillet 2014 ;
- Le projet est une priorité nationale pour sécuriser davantage le système électrique du Cameroun ;
- La puissance installée totale est de 420 MW, avec 7 groupes d'une puissance électrique unitaire de 60 MW, correspondant à un débit d'équipement de 980 m³/s ;
- L'hydrologie est régulée par les barrages amont de Mbakaou et de Lom Pangar assurant un débit objectif de saison sèche de 650 m³/s et un productible de 2,85 TWh à Nyom ;
- Le barrage fonctionne au fil de l'eau avec une faible emprise foncière et des impacts environnementaux et sociaux attendus limités ;
- L'investissement est financé en Project finance.



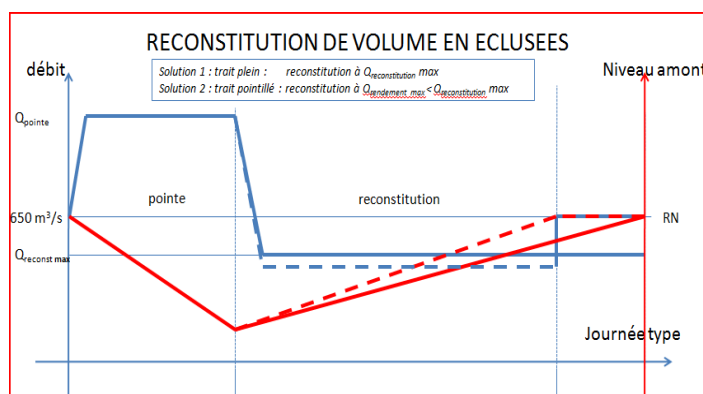
Vue des ouvrages amont

1.7.2. Modes d'exploitation

L'année hydrologique à Nachtigal permet d'identifier deux saisons clairement marquées : une période de 32 semaines (saison sèche) où l'apport hydrologique est régulé à 650 m³/s par les retenues amont (Lom Pangar et Mbakaou), et une saison humide (20 semaines) durant laquelle le débit entrant peut dépasser notablement le débit d'équipement de l'aménagement de 980 m³/s. Il a été retenu plusieurs modes de fonctionnement :

- En saison humide, les débits entrant étant largement supérieurs au débit d'équipement de l'aménagement, il a été retenu un fonctionnement au fil de l'eau au débit maximal d'exploitation ;
- En saison sèche, deux modes de fonctionnement seront possibles :

- un fonctionnement au fil de l'eau, l'aménagement turbinant instantanément la totalité des volumes entrants à cote de retenue constante ;
- un fonctionnement en éclusées journalières permettant de fournir au réseau une puissance maximale pendant les heures de consommation de pointe en creusant légèrement le réservoir, et en limitant la production pendant le reste de la journée pour reconstituer le stock hydraulique.



Fonctionnement en éclusées

1.7.3. Caractéristiques du projet et implantation

Le site du barrage de Nachtigal est situé sur le fleuve Sanaga à quelques km en amont du bac de Nachtigal, au niveau des « chutes amont » à Ndokoa-Ekombitié; le site de l'usine est situé à 3 km en aval, entre les localités de Ndji et de Ndokoa (voir figures ci-dessous).

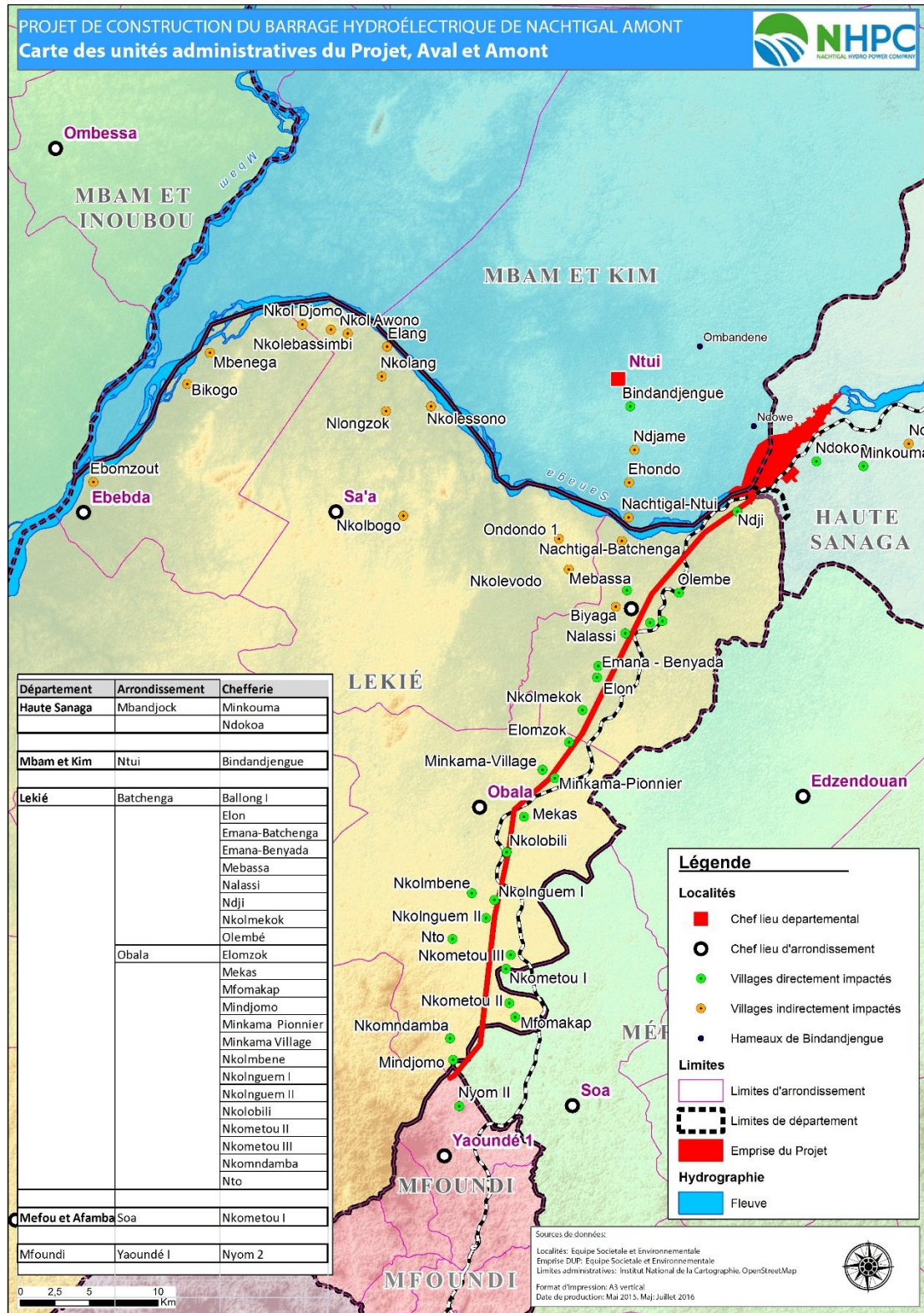


Figure 6. Localisation du projet
(source NHPC, déc. 2015)

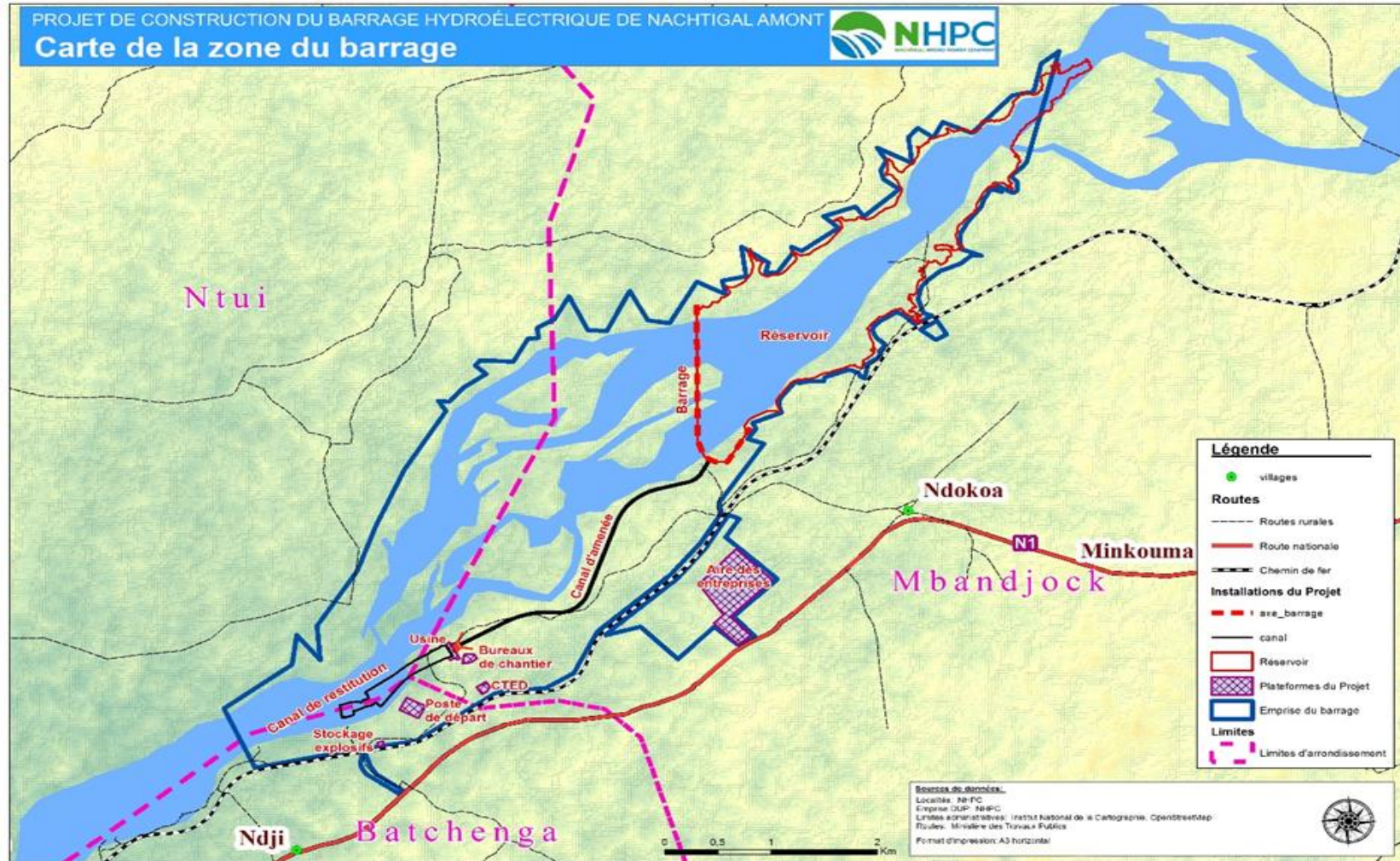


Figure 7. Implantation du projet
(source NHPC, août 2015)

L'Aire des Entreprises (zone où se trouvent les bureaux du Maître d'ouvrage, de l'Assistance à la maîtrise d'ouvrage et des entreprises de construction) est située entre la route nationale RN1 et la voie ferrée, près de Ndoko-Ekombitié. La cité d'exploitation du Maître d'Ouvrage a été construite à Batchenga à quelques km en aval, près du lycée et de la route d'accès au bac de Nachtigal.

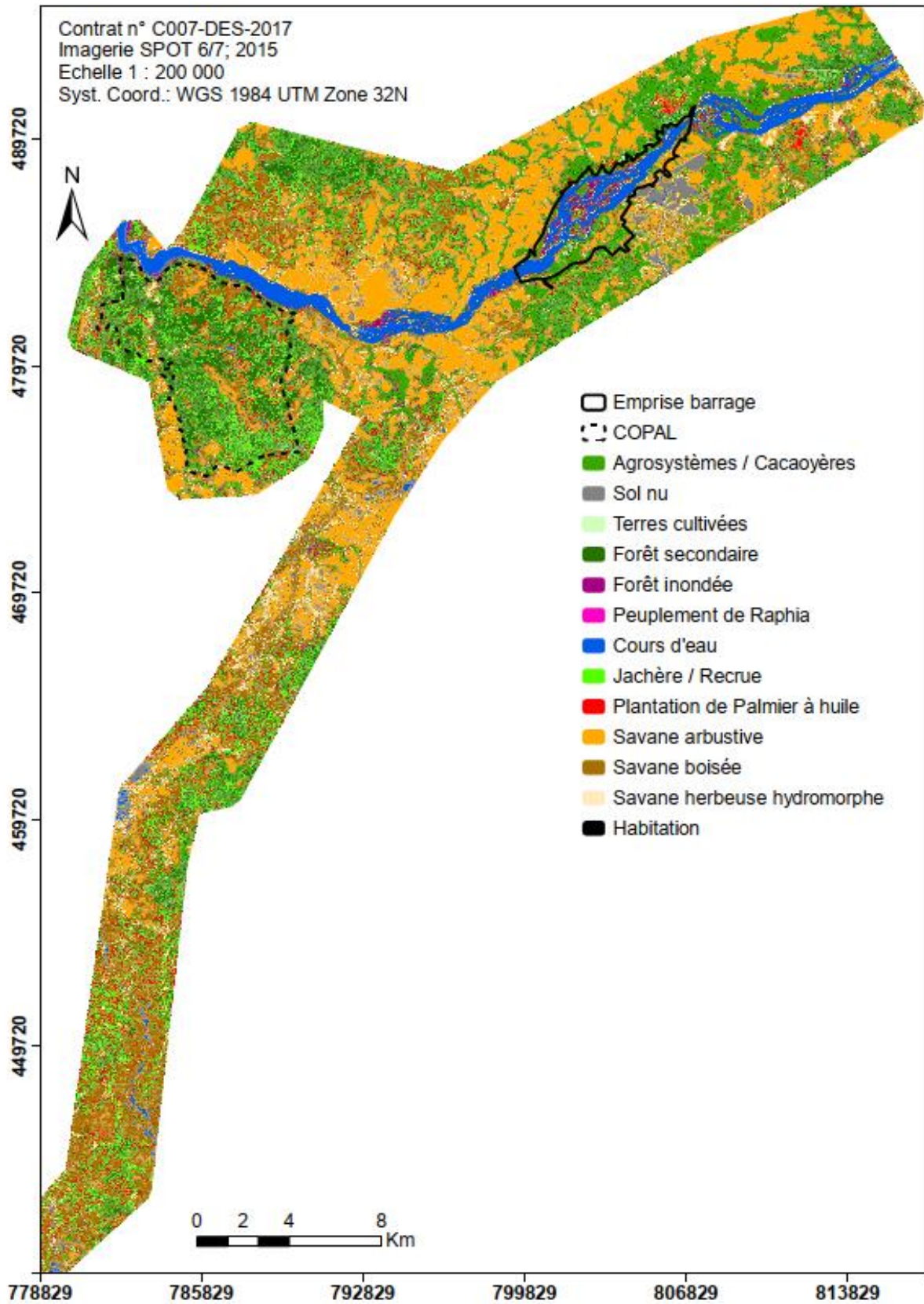


Figure 8. Occupation du sol dans la zone du barrage et de la ligne de transmission
(source IRD, 2020)

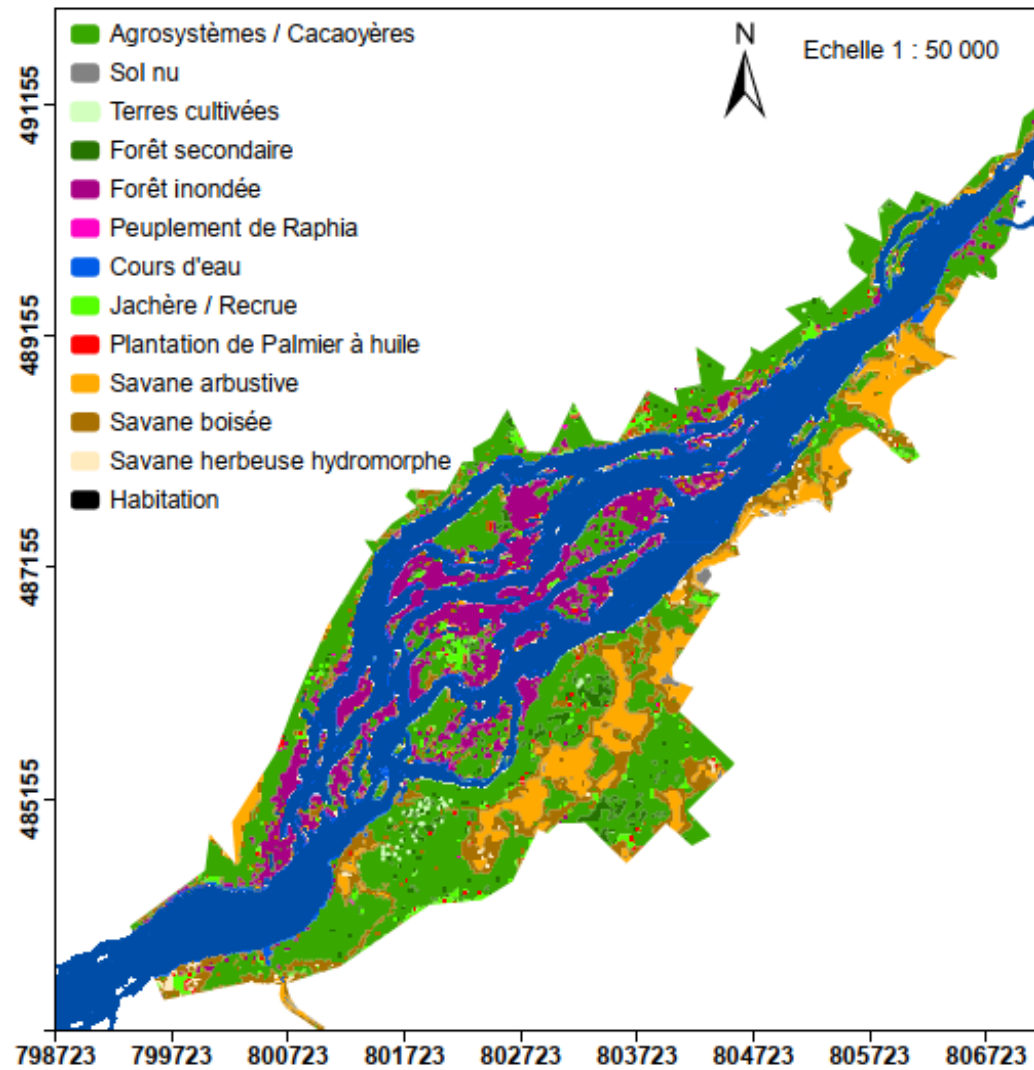


Figure 9. Occupation du sol dans la zone de construction du barrage
(source IRD, 2020)

2. POLITIQUE ET ENGAGEMENT BIODIVERSITE

2.1. CONVENTIONS, TRAITÉS ET ACCORDS INTERNATIONAUX

Le Cameroun est signataire de conventions, codes, protocoles et accords internationaux dans le domaine de la biodiversité qui viennent renforcer les instruments déjà existants au niveau national.

L'article 14(2) de la Loi N° 96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement (ci-après désignée Loi-cadre de 1996) stipule que « l'Administration chargée de l'environnement doit s'assurer que les engagements internationaux du Cameroun en matière d'environnement sont introduits dans la législation et la politique nationale en la matière ». Ces conventions sont présentées dans le tableau suivant.

Convention internationale (année d'adoption)	Action du Cameroun	Statut de conformité de projet
Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (1971)	Ratification 2006	Conforme
Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (1979)	Ratification 1983	Conforme
Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles (1968)	Ratification 1977	Conforme
Convention sur la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel (1972)	Ratification 1982	Conforme
Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (1973)	Acceptation 1981	Conforme
Accord sur les règlements conjoints de la faune et la flore dans le bassin du Lac Tchad (1977)	Ratification 1977	Conforme
Accord de coopération et de concertation entre les États d'Afrique centrale sur la conservation de la faune sauvage (1983)	Ratification 1983	Conforme
Accord international sur les bois tropicaux (1983)	Ratification 1985	Conforme
Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone (1985)	Adhésion 1989	Conforme
Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1987)	Adhésion 1989	Conforme
Convention sur la diversité biologique (1992)	Ratification 1994	Conforme
Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1992)	Ratification 1994	Conforme

Convention internationale (année d'adoption)	Action du Cameroun	Statut de conformité de projet
Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la désertification (1994)	Ratification 1997	Conforme
Protocole de Kyoto de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1997)	Acceptation 2002	Conforme

2.2. CADRE NORMATIF DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE AU CAMEROUN

2.2.1. Documents stratégiques

On peut citer les documents stratégiques suivants :

- Le Plan d'Action Forestier National (PAFN) élaboré en novembre 1995, lequel présentait les enjeux liés au secteur forestier ainsi qu'un ensemble de projets visant le développement économique du secteur dans un cadre d'exploitation durable de la ressource forestière.
- Le Programme Sectoriel Forêt Environnement initié en 1999 par le Gouvernement du Cameroun est un programme élaboré avec l'appui des partenaires techniques et financiers du développement. L'objectif principal du programme est de soutenir les efforts des secteurs public et privé dans la mise en place d'une gestion durable des ressources forestières et fauniques.

Le Plan National pour la Diversité Biologique au Cameroun a été élaboré en 1999 en application de la ratification par le Cameroun de la Convention sur la Diversité Biologique par un partenariat entre le Gouvernement du Cameroun et le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement). Il propose un ensemble de directives destinées à orienter la politique de gestion des richesses biologiques nationales, et définit des critères et indicateurs de suivi et d'évaluation des actions proposées.

2.2.2. Cadre national législatif

2.2.2.1. LA LOI N° 96/12 DU 5 AOUT 1996 PORTANT LOI-CADRE RELATIF A LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

La loi-cadre 96/12 du 5 août 1996 relative à la gestion de l'environnement fixe le cadre juridique de la gestion de l'environnement de la République du Cameroun. Elle découle du Plan de Gestion de l'Environnement établi en 1996.

Les articles 62 à 67 du chapitre IV de la Loi-cadre portent sur la gestion des ressources naturelles et de la conservation de la diversité biologique. L'article 63 précise : « Les ressources naturelles doivent être gérées rationnellement de façon à satisfaire les besoins des générations actuelles sans compromettre la satisfaction de ceux des générations futures ».

En matière de gestion des ressources naturelles et conservation de la diversité biologique, la loi rappelle entre autres le principe de conservation de la diversité biologique à travers la création par l'État des réserves naturelles et des parcs nationaux qui font l'objet de plans de gestion.

2.2.2.2. GESTION DES RESSOURCES FORESTIERES

La loi N° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche a pour objectif de protéger et de réglementer l'utilisation des forêts, de la faune et des ressources halieutiques. Dans le chapitre 5, relatif à la gestion des ressources naturelles et à la conservation de la diversité biologique, l'article 62 déclare que la protection de la nature, la préservation des espèces animales et végétales et leurs habitats, le maintien des équilibres biologiques et des écosystèmes et la conservation de la diversité biologique et génétique contre toutes causes de dégradation et des menaces d'extinction, sont d'intérêt national. L'article 63 déclare que les ressources naturelles doivent être gérées rationnellement de façon à satisfaire les besoins des générations actuelles sans compromettre la satisfaction de ceux des générations futures.

Le Décret N° 95-531-PM du 23 août 1995 fixe les modalités d'application du régime des forêts et le Décret n° 95-466/PM du 20 juillet 1995 fixe les modalités **d'application du régime de la faune**.

Toutes les forêts du Cameroun constituent le domaine forestier national, qui se subdivise en « domaine forestier permanent » et « domaine forestier non permanent ».

A. Domaine forestier permanent (DFP)

Sont qualifiées de permanentes les forêts où « le maintien de l'état boisé » est un objectif inscrit dans la loi forestière de 1994. En font partie les forêts domaniales (comprenant les aires protégées pour la faune et les réserves forestières), qui relèvent du domaine privé de l'État, et les forêts communales, classées pour le compte des communes en ayant fait la demande. Selon l'objectif fixé par la loi (art. 22), le domaine forestier permanent devrait à terme couvrir 30 % du territoire national.

B. Domaine forestier non permanent (DFNP)

Ce domaine comprend les forêts du domaine national, les forêts communautaires et les forêts de particuliers. La principale différence entre les forêts du DFP et celles du DFNP est que celles du DFP sont réservées à l'initiative de l'État alors que celles du DFNP sont mises en réserve à l'initiative de communautés locales ou de particuliers à partir des espaces forestiers encore présents dans le domaine national (zones agroforestières).

La zone du projet hydroélectrique de Nachtigal et de la ligne de transport se situe dans le domaine forestier non permanent.

Les règles d'exploitation du domaine forestier national non permanent sont les suivantes :

- la ressource appartient à l'État, sauf lorsqu'elle fait l'objet d'une convention de gestion au profit d'une communauté,
- en vertu de l'article 26(2) du décret 95/531, les populations riveraines concernées peuvent abattre un nombre d'arbres correspondant à leurs besoins domestiques; elles ne peuvent en aucun cas commercialiser le bois de ces arbres,
- l'exploitation commerciale des forêts du domaine national s'effectue par autorisation de l'Administration chargée des forêts.

2.3. EXIGENCES DES BAILLEURS

Les Normes de Performances de la IFC (Société Financière Internationale) sont les standards environnementaux et sociaux pour les projets de développement et d'industries. Elles permettent de définir le cadre des bonnes pratiques pour la gestion maximale des risques E&S. Ces normes sont reconnues et utilisées internationalement. Par ailleurs, les bailleurs de fonds tels que la Banque Mondiale, la IFC et l'AFD financent uniquement les projets respectant les normes internationales, pour gérer les risques E&S. Enfin, elles prennent en compte l'importance et l'obligation des parties prenantes du projet.

La Norme de Performance 6 (NP6) est une des normes de performances ayant trois objectifs :

- Protéger et conserver la biodiversité ;
- Promouvoir la gestion durable des ressources naturelles vivantes ;
- Maintenir les bienfaits découlant des services systémiques.

Afin d'aboutir à ces objectifs, 3 types d'habitats sont définis (par habitat on entend un espace terrestre, aquatique ou marin qui supporte tous les organismes vivants ainsi que leurs interactions avec les éléments non vivants de l'environnement) :

- **Modifiés** : Ce sont des zones qui peuvent contenir une grande proportion d'espèces végétales et/ou animales d'origine non indigène, et/ou où l'activité humaine a considérablement modifié les fonctions écologiques primaires et la composition des espèces d'une zone. Les habitats modifiés peuvent inclure des zones gérées pour l'agriculture, plantations forestières, zones côtières récupérées et zones humides récupérées. (Paragraphe 11 de la NP 6)
- **Naturels** : Ce sont des zones composées d'assemblages viables d'espèces végétales et/ou animales d'origine largement indigène et/ou où l'activité humaine n'a pas essentiellement modifié les fonctions écologiques primaires et la composition des espèces d'une zone. (Paragraphe 13 de la NP6)
- **Critiques** : Les habitats critiques sont des zones à haute valeur de biodiversité, y compris (i) des habitats d'importance significative pour les espèces en danger critique d'extinction et/ou en danger ; (ii) un habitat d'importance pour les espèces endémiques et/ou à aire de répartition restreinte ; (iii) un habitat abritant des concentrations mondiales significatives d'espèces migratrices et/ou d'espèces grégaires ; (iv) des écosystèmes hautement menacés et/ou uniques ; et/ou (v) les domaines associés à des processus évolutifs clés. (Paragraphe 16 de la NP6)

La NP 6 vise un Gain Net (NG) de biodiversité si le projet est situé dans un habitat critique et Aucune perte nette (NNL) s'il porte atteinte à des habitats naturels.

Afin d'atteindre ces ambitieux objectifs, les étapes suivantes sont à suivre :

- Identifier les habitats critiques, naturels et modifiés ;
- Définir les impacts du projet sur la biodiversité prioritaire, ses risques et ses objectifs (NNL/NG) ;
- Appliquer la hiérarchie d'atténuation : **d'abord EVITER et REDUIRE et RESTAURER** ;
- Estimer l'impact résiduel du projet sur la biodiversité (post atténuation) ;
- **COMPENSER** les impacts résiduels afin d'atteindre un NNL ou NG.

Dans le but de suivre les exigences de la NP6 lors du projet, un PAB est fondamental. Le PAB décrit l'approche et la stratégie pour gérer la biodiversité et atteindre les objectifs/engagements du projet pour atteindre le NNL/NG. Ensuite, le Plan de Suivi et d'Évaluation, lui, est un outil opérationnel du PAB qui donne des indicateurs de suivi, la fréquence et les responsabilités. Il permet le bon fonctionnement du suivi du PAB.

2.4. CADRE ET POLITIQUE DE L'ENTREPRISE

2.4.1. Politique environnementale et sociale de Nachtigal Hydro-Power Company (NHPC)

L'entreprise NHPC (Nachtigal Hydro-Power Energy) possède une politique environnementale et sociale⁹ ayant pour vocation de poser l'ambition, les engagements et les objectifs devant réguler ses actions dans les domaines environnementaux et sociaux. Cette politique est définie comme il suit :

- 1) **Ambition** : Faire de NHPC, dans le domaine Environnemental et Social, une entreprise de référence dans le secteur de l'énergie au Cameroun, répondant aux exigences légales et réglementaires du Cameroun et aux meilleures pratiques nationales et internationales, notamment celles de ses actionnaires.

⁹ Politique Environnementale et Sociale – Projet hydroélectrique de Nachtigal amont, 13/10/2017.

2) **Engagements** : Le management et le personnel de NHPC s'engagent à :

- Éviter, réduire ou compenser les impacts à chaque étape de ses opérations et préserver la biodiversité ;
- Restaurer les moyens d'existence des populations locales affectées et contribuer au développement économique et local ;
- Entretenir un dialogue permanent avec les parties prenantes pour mieux prendre en compte les attentes des communautés locales ;
- Veiller à l'engagement des sous-traitants et prestataires dans cette démarche.

3) **Objectifs principaux** :

- Mettre en œuvre les Plans d'action Environnementaux et Sociaux relatifs au Projet Nachtigal-amont ;
- Mettre en place et maintenir un système de gestion environnemental et social visant l'amélioration continue desdits Plans à travers notamment : un mécanisme de gestion des requêtes et des plaintes, des évaluations socioéconomiques des plans d'action de réinstallation et de restauration des moyens d'existence et des audits environnementaux et sociaux ;
- Rendre conforme l'ensemble des activités aux exigences internes, réglementaires et aux standards internationaux dans le domaine environnemental et social.

2.4.2. Plan d'action environnemental et social (ESAP)

Un Plan d'action environnemental et social (Environmental and Social Action Plan (ESAP)) a été convenu entre NHPC et l'IFC au moment de la signature de l'accord de financement pour le projet en 2017 (<https://disclosures.ifc.org/project-detail/ESRS/37673/nachtigal>).

Un deuxième ESAP a été ensuite établi par Mott MacDonald, consultant Indépendant, pour le suivi périodique des aspects environnementaux (y compris biodiversité) et sociaux du projet, au nom de tous les bailleurs du projet.

Les ESAP comprennent certains engagements liés à la NP6 que NHPC doit tenir dans un délai convenu.

3. ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

L’engagement des parties prenantes est primordial pour la bonne réalisation du PAB et/ou afin de créer le contexte propice à la mise en œuvre de certaines de ses actions. L’engagement permet de manière efficiente la mise en place des mesures d’atténuation du projet ainsi qu’une bonne gestion de suivi de ces mesures.

Les diverses parties prenantes et leurs types d’engagement sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2. Tableau des engagements des diverses parties prenantes

PARTIES PRENANTES	TYPE D’ENGAGEMENT	ACTIVITES/REUNIONS MENEES
Collectivités locales décentralisées de la zone d’aménagement du projet (Mairies de Batchenga, Obala, Soa, Mbandjock, Ntui et Yaoundé 1^{er})	Les mairies pourront jouer un rôle important dans la facilitation du dialogue avec les parties prenantes, grâce à leur grande capacité de mobilisation des acteurs locaux et extérieurs.	- Maire de Batchenga (19/08/2020) : Participation à la réunion de validation et signature du pv de validation des 500ha à conserver dans la forêt communautaire de la COPAL
Les Chefs de circonscriptions administratives (Gouverneur de la région du Centre, les Préfets, et les Sous-Préfets)	<p>Le Gouverneur est le dépositaire de l’autorité de l’Etat dans la Région.</p> <p>Les Préfets sont à la tête des départements et coordonnent les services administratifs de leur département.</p> <p>Les sous-préfets incarnent l’autorité préfectorale et leurs attributs au sein de leurs circonscriptions administratives. Ils gèrent très souvent les conflits locaux, et pourraient être sollicités pour appuyer la COPAL et le Service de Conservation du parc national de Mpem et Djim dans la mise en œuvre des actions de concert avec les services déconcentrés des institutions étatiques concernées (MINFOF, MINADER)</p>	<p>Sous-préfet de Batchenga :</p> <p>- 19/08/2020 : Présidence de la réunion de validation et signature du pv de validation des 500ha à conserver dans la forêt communautaire de la COPAL ;</p> <p>- 06/05/2021 : Présidence de la cérémonie officielle d’installation du comité de surveillance de la zone de 500 ha à conserver dans la forêt communautaire de la COPAL.</p>

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

PARTIES PRENANTES	TYPE D'ENGAGEMENT	ACTIVITES/REUNIONS MENEES
<p>Ministères impliqués dans la mise en œuvre du Projet et leurs démembrements locaux (délégations régionales, départementales et d'arrondissement) : Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF), Ministère des Forêts et de la Faune (MINEPDED)</p>	<p>Le MINFOF est chargé de l'élaboration, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique de la nation en matière de forêt et de faune. Un Mémorandum d'Entente (MoU) relatif aux actions de conservation de la biodiversité du Parc National de Mpem et Djim et à leur financement a été signé en septembre 2018 entre le MINFOF et NHPC et vise de manière spécifique : (i) l'élaboration d'un plan d'aménagement du Parc ; (ii) la définition des actions d'amélioration et de protection du biotope ; (iii) la mise en œuvre des actions concernant les espèces et habitats impactés par le projet (lutte contre la pêche illégale, le déboisement et autres menaces d'origines anthropique ; l'amélioration de la fonctionnalité des cours d'eaux) ; iv) développement de l'écotourisme, v) immatriculation et sécurisation du PNMD, vi) suivi-évaluation des mesures mises en œuvre et suivi écologique.</p> <p>Le MINEPDED est chargé de l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi de la politique environnementale, de la protection de la nature et du développement durable. La Sous-Direction des Evaluations Environnementales est chargée entre autres du suivi et de l'évaluation de la mise en œuvre des Plans de Gestion Environnementale et Sociale et de l'exploitation de leurs résultats. Dans le cadre du Projet, le MINEPDED est chargé de : faire le suivi de la mise en œuvre des mesures du PGES, et de délivrer les autorisations environnementales et les Attestations de Respects des Obligations Environnementales (AROE).</p>	<p>Comité Technique de suivi de la mise en œuvre du MoU constitué des représentants du MINFOF et de NHPC, créé le 21/02/2019, il a tenu ses deux premières sessions le 18/11/2019 et le 17/09/2020.</p> <p>Comité Technique de suivi du processus d'élaboration du Plan d'Aménagement du parc, constitué des représentants du MINFOF et de l'Assistance Technique au Parc National de Mpem et Djim, créé le 21/07/2020, il a tenu sa première session le 04/11/2020 et la deuxième le 17/06/2020.</p> <p>Dans le cadre du projet de l'aménagement hydroélectrique de Nachtigal amont, les missions de contrôle du MINEPDED effectuées dans le cadre de la mise en œuvre des mesures du PGES (qui comprend également les mesures du PAB) ont abouti à la délivrance de l'Attestation de Respect des Obligations Environnementales (AROE) en Décembre 2019 et Décembre 2020.</p>

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

PARTIES PRENANTES	TYPE D'ENGAGEMENT	ACTIVITES/REUNIONS MENEES
Les autorités traditionnelles	Chaque village de la zone du projet est administré par un chef de village de 3 ^e degré sauf à Ndjoré et Nkometou II où l'on retrouve un chef de 2 ^e degré (parce qu'ils sont en même temps chefs de groupement). Les chefferies traditionnelles sont des auxiliaires de l'administration, et de par leur pouvoir de mobilisation des communautés, elles peuvent faciliter le dialogue avec les parties prenantes locales.	<p>- 19/08/2020 : Participation à la réunion de validation et signature du pv de validation des 500ha à conserver dans la forêt communautaire de la COPAL par les Chefs traditionnels des 9 villages de la COPAL (Nkolevodo, Biyaga, Ondodo I, Ondodo II, Pamnassi, Nalassi, Nkolbogo III, Womkoa, Nachtigal) ;</p> <p>- 06/05/2021 : Participation à la cérémonie officielle d'installation du comité de surveillance de la zone de 500 ha à conserver dans la forêt communautaire de la COPAL par les Chefs traditionnels des 9 villages de la COPAL.</p>
Les organisations à base communautaire (OBC)	Les organisations à base communautaire (OBC) telles que les associations de chefs de village, de femmes, de jeunes, les tontines, les GIC de producteurs, les coopératives ou les comités de développement sont fondamentalement les représentants des populations de la zone d'intervention du projet. C'est le cas de la Coopérative des Paysans de la Lékié qui bénéficie de l'appui du CIFOR en qualité d'Assistance Technique dans le cadre du projet d'appui à la conservation du massif forestier de la Forêt Communautaire (FC) de la COPAL financé par NHPC	<p>- 11/06/2020 : Réunion de concertation du CIFOR et des administrateurs de la Copal pour organiser et planifier les consultations qui permettront de circonscrire la zone de 500 ha à mettre en défens ;</p> <p>- 22/06/2020 : Réunion de concertation avec les populations pour la matérialisation des potentiels sites de conservation au nord de la FC COPAL ;</p> <p>- 24/06/2020 : Réunion de concertation pour la matérialisation des potentiels sites de conservation au Sud de la FC COPAL.</p>

Les partenaires techniques et prestataires sont présentés dans l'Annexe 1.

4. BIODIVERSITE PRIORITAIRE ET IMPACTS

4.1. BIODIVERSITE PRIORITAIRE DU PROJET

La biodiversité prioritaire comprend :

- Les espèces qualifiant pour l'habitat critique et leurs habitats associés ;
- Les espèces préoccupantes pour les parties prenantes (protégées en droit Camerounais par exemple, des espèces encore non évaluées par l'UICN ou des espèces dont les experts estiment que le statut UICN doit être remis à jour) ;
- Les habitats naturels.

La biodiversité prioritaire à risque est la biodiversité prioritaire susceptible d'être impacté de manière directe ou indirecte par le projet.

La qualification pour l'habitat critique a été évaluée sur base des seuils définis dans la note de guidance du standard de performance 6 (SP6) de l'IFC publié en 2019 (IFC, 2019) :

Tableau 3. Critères et seuils pour la qualification de l'habitat critique dans la note d'orientation 6 de l'IFC

Critères	Description
Critère 1 : Espèces en danger critique d'extinction et en voie de disparition	<p>a) Concentrations mondialement importantes d'espèces en danger critique d'extinction ou en danger inscrites sur la liste rouge de l'UICN (>0,5 % de la population mondiale et >5 unités reproductrices d'une espèce de CR ou d'EN);</p> <p>b) Concentrations mondialement importantes d'une espèce VU inscrite sur la liste rouge de l'UICN, dont la perte entraînerait le changement du statut de liste rouge de l'UICN en EN ou CR et respecterait les seuils en (a);</p> <p>c) Le cas échéant, les zones contenant d'importantes concentrations d'une espèce d'EN ou de CR inscrite à l'échelle nationale/régionale.</p>
Critère 2 : Espèces endémiques et à aire de distribution restreinte	<p>Les zones admissibles à ce critère si $\geq 10\%$ de la taille de la population mondiale et ≥ 10 unités reproductrices d'une espèce à aire restreinte.</p> <p>L'« aire de répartition restreinte » désigne l'étendue de l'occurrence (EOO) d'une espèce et est définie en fonction de son habitat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les vertébrés et les plantes terrestres, une espèce à aire de répartition restreinte est définie comme étant celles qui ont un EOO inférieur à 50 000 km²; - Pour les systèmes marins, les espèces à aire de répartition restreinte sont considérées comme celles dont l'EOO est inférieur à 100 000 km². - Pour les espèces riveraines et autres espèces aquatiques dans les habitats qui ne dépassent pas 200 km de largeur à aucun moment (p. ex., les rivières), l'aire de répartition restreinte est définie comme ayant une aire de répartition globale inférieure ou égale à une portée géographique linéaire de 500 km (c. à d. la distance entre les endroits occupés les plus éloignés les uns des autres).
Critère 3 : Espèces migratrices et congrégaires	<p>a) $\geq 1\%$ de la population mondiale d'une espèce migratrice ou de groupe à n'importe quel moment du cycle de vie de l'espèce et sur une base cyclique ou autrement régulière; Ou</p> <p>b) $\geq 10\%$ de la population mondiale d'une espèce en période de stress.</p>

Critères	Description
Critère 4 : Écosystèmes hautement menacés et/ou uniques	a) Les zones admissibles en vertu de ce critère si ≥ 5 % de l'étendue globale d'un type d'écosystème répondant aux critères de statut CR ou EN de l'IUCN ; b) D'autres domaines non encore évalués par l'IUCN, mais déterminés comme hautement prioritaires pour la conservation par la planification systématique régionale ou nationale de la conservation.
Critère 5 : Processus évolutifs clés	Habitat contenant une biodiversité assurant des fonctions ou ayant des caractéristiques écologiques nécessaires pour préserver la viabilité des valeurs de la biodiversité décrites pour les critères 1 à 4. Caractéristiques physiques ou spatiales décrites comme catalyseurs des processus évolutifs et écologiques.

4.1.1. Biodiversité prioritaire : flore et habitats terrestres

La biodiversité de flore et habitats terrestres prioritaires est présentée de manière synthétique dans la section 4.1.5 ci-dessous.

Une seule espèce végétale terrestre susceptible de déclencher un habitat critique. Il s'agit d'*Eriocaulon stipantepalum*, classée EN (en danger d'extinction) sur la liste rouge mondiale de l'IUCN. A titre préventif, cette espèce a été retenue comme espèce prioritaire (puisque listée dans la Liste rouge de l'IUCN), mais non à risque car aucune observation de cette espèce n'a été faite dans les inventaires réalisés à ce jour, malgré le fait que le projet se situe au sein de son aire de répartition. Des inventaires complémentaires permettront de compléter les connaissances sur la flore terrestre.

A titre précautionneux, *Hymenodictyon pachyantha*, (espèce classée EN sur la liste nationale des espèces menacées de l'IUCN) est retenue comme **espèce prioritaire à risque**, par les parties prenantes, car il s'agit d'une espèce observée à une seule reprise dans le tronçon court circuité et les connaissances actuelles ne conduisent pas à penser que cette espèce puisse déclencher un habitat critique.

Par ailleurs, les **savanes arbustives et les savanes boisées** ont été identifiées comme étant des **habitats naturels prioritaires à risque** car ils sont impactés par le projet. L'objectif est qu'**aucune perte nette de biodiversité** ne soient constatée pour ces habitats, à l'issue de la période d'exploitation du barrage. **Les forêts de terre ferme, les forêts inondées et les forêts marécageuses à Raphia** ont le même statut (**habitats naturels prioritaires à risque**), mais ils présentent la particularité d'être **associés à des espèces faunistiques déclenchant un habitat critique**. Par conséquent, les objectifs à atteindre au regard de la biodiversité sont plus ambitieux pour ces 3 habitats : un **gain net qualitatif** sera recherché.

Données de référence pour la biodiversité de flore et habitats terrestres

L'IRD a lancé en 2017 des études du couvert végétal et de sa dynamique sur **une aire d'analyse élargie** qui comprend :

- La Zone du barrage appelée Zone Barrage ou DUP Barrage. Elle se situe en aval du barrage ;
- Le corridor de la ligne Haute Tension appelé Zone LHT. Il s'agit d'un corridor d'une largeur de 50 m (sans buffer¹⁰), partant du barrage en direction du Sud ;
- Les zones de compensation prévues : la Forêt Communautaire (FC) de la COPAL ou Zone COPAL et le Parc du Mpem et Djim ou Zone PNMD.

Cette étude est l'application de la mesure « SUIVI_HABITATS_TERRESTRES » du PAB de 2016.

¹⁰ Le buffer s'étend sur 25 mètres de largeur, de part et d'autre de la LT.

La méthodologie (détaillée dans les livrables de l'IRD¹¹) se base sur une cartographie à partir d'images satellites et d'acquisitions LIDAR couplées à une analyse floristique et dendrométrique de la végétation.

Les analyses cartographiques sont basées sur des images satellites datant de Janvier 2015 pour chacune des zones, à l'exception des images utilisées pour le PNMD, qui datent de Décembre 2017.

¹¹ Le Livrable 1 est un rapport de description détaillée de l'Etude incluant un planning de chaque tâche.

Le Livrable 2 constitue une Analyse des risques sécurité de l'Etude et plan de prévention des risques.

Le Livrable 3 qui est un rapport annuel d'avancement de l'année 2018 avec planification de l'année 2019. On y retrouve également pour la zone du barrage :

- une cartographie préliminaire des types de végétation basée sur la structure 3D de la végétation scannée au Lidar aéroporté ;
- Un modèle de hauteur de canopée est fourni à 2 m de résolution spatiale ; Format Geotiff
- une analyse de l'évolution forestière entre 1999 et 2018
- une description du réseau de parcelles mises en place.

Le livrable 4 est une cartographie qualitative (types d'occupations du sol) et quantitative (biomasse aérienne ligneuse) des types de végétations obtenus pour les zones de Nachtigal (y compris COPAL) et du PN du Mpem et Djim

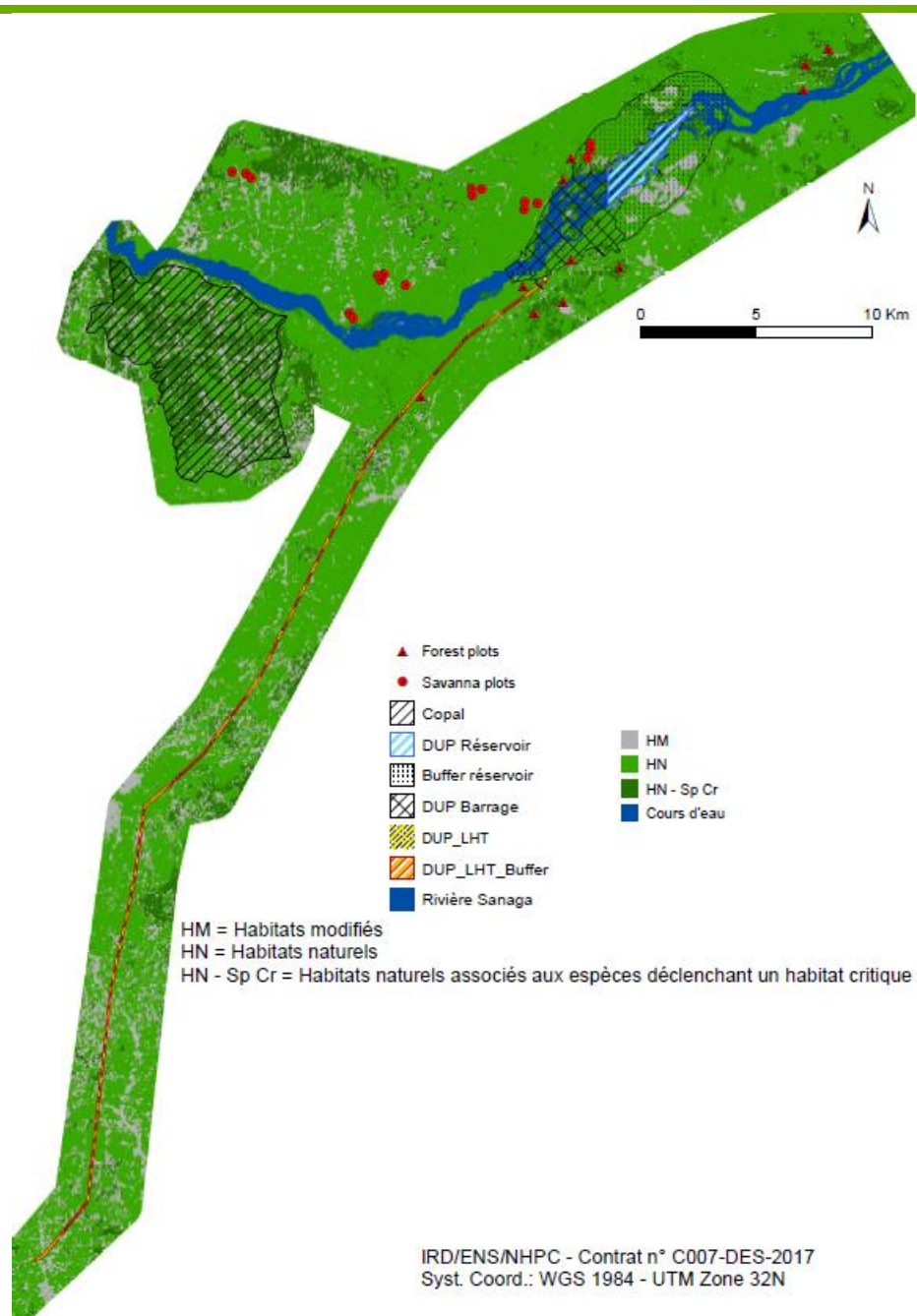


Figure 10. Cartographie des habitats d'une partie de l'aire d'étude élargie (incluant la zone du barrage, la zone COPAL, la zone LHT, mais ne présentant pas ici la zone PNMD)

Source : IRD, 2021

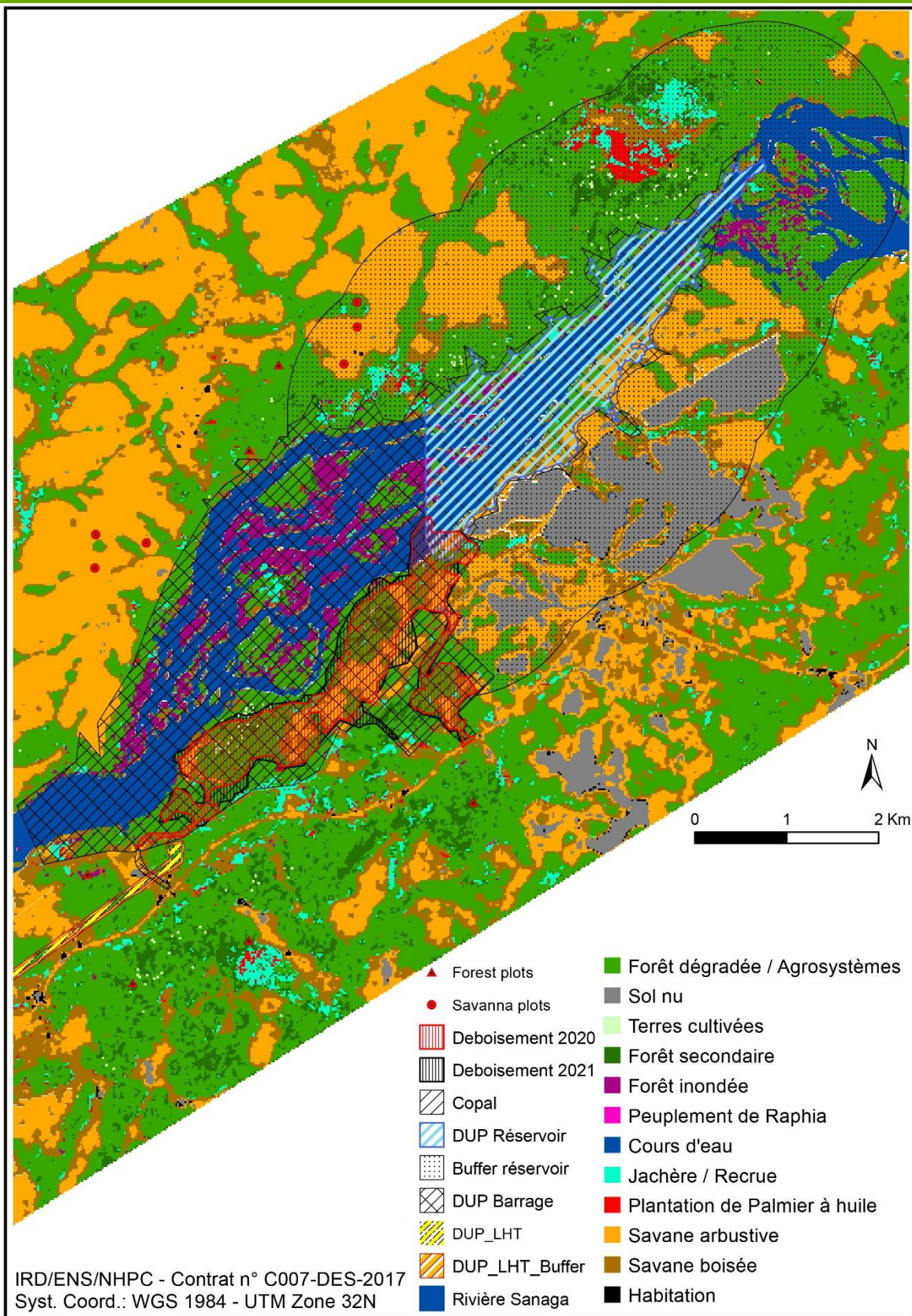


Figure 11. Cartographie des habitats sur la zone du barrage

Source : IRD, 2021

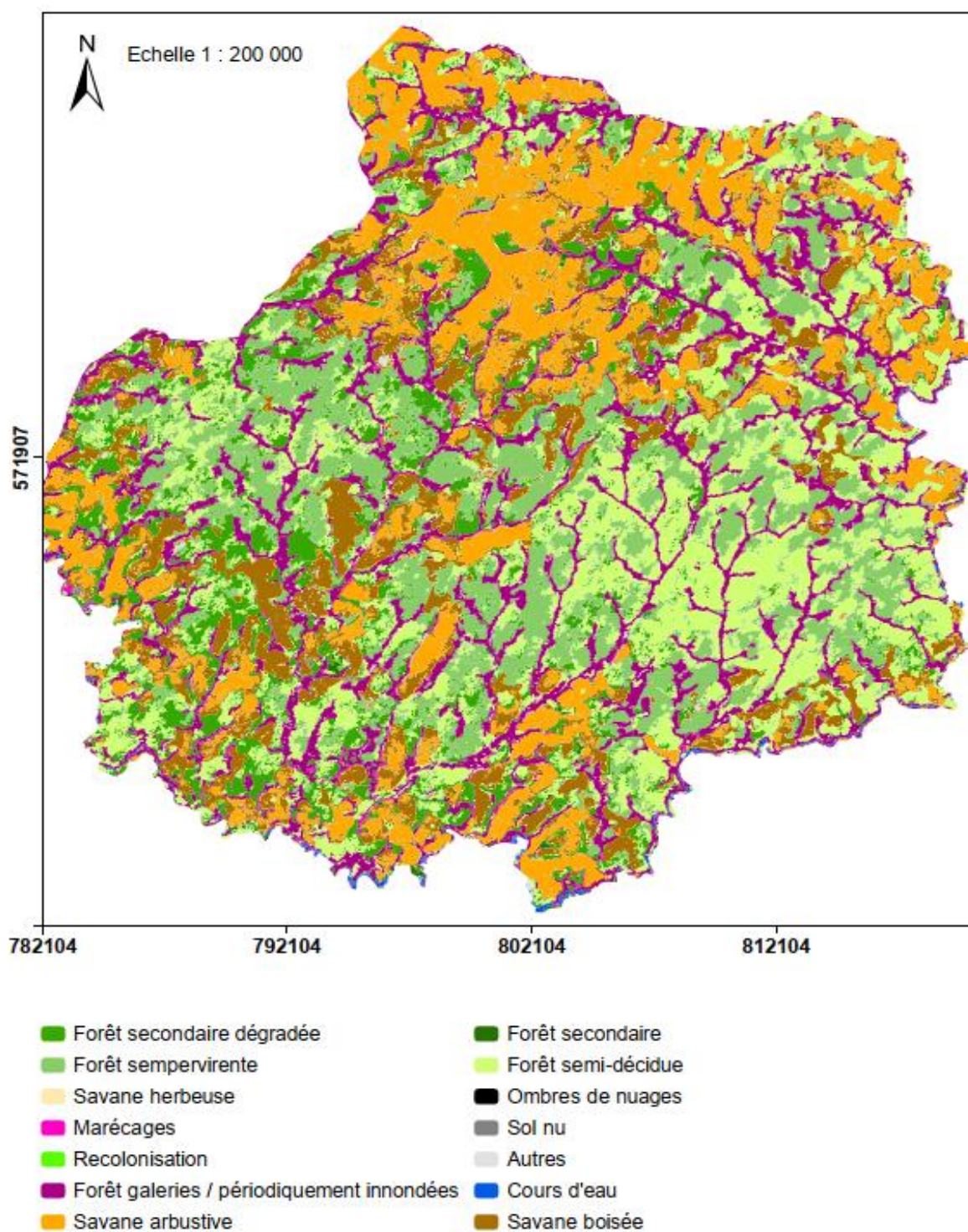


Figure 12. Cartographie des habitats de la zone du Parc National du Mpem et Djim

Source : IRD, 2021

Remarques :

- La formation végétale « Forêts de terre ferme » a été subdivisée en plusieurs typologies afin de rendre compte des divers états de qualité. Parmi ces typologies, « Agrosystèmes / Cacaoyères » est conservée en habitat naturel¹², bien que dégradé. En effet s'agissant de cacaoyères localisées en sous-bois, les grands arbres sont conservés et la canopée garde une partie de sa fonctionnalité écologique et son intérêt pour la biodiversité.

En se basant sur la cartographie du couvert végétal, les données de référence les habitats terrestres à risque sont les suivantes :

Tableau 4. Habitats terrestres identifiés sur l'aire d'analyse élargie

Typologie		Type	Aire d'analyse élargie hors PNMD* (en ha)	Zone Barrage (ha)	Zone Ligne électrique (ha)	Zone COPAL (ha)	Zone PNMD (ha)
Forêts de terre ferme	Forêt secondaire	Naturel	5847	27	10	2190	35710
	Agrosystèmes / Cacaoyère	Naturel	13092	572	52	1566	13930
Forêt inondée		Naturel	777	197	3	21	0
Peuplement de Raphia		Naturel	19	2	0	1	15280
Savane boisée		Naturel	11489	193	70	737	15510
Savane arbustive		Naturel	11836	141	66	206	15100
Cours d'eau		Naturel	2318	603	0	30	270
Plantation de palmier à huile		Modifié ¹³	808	6	7	82	0
Terres cultivées		Modifié	86	2	1	21	0
Jachère / Recrue		Modifié	3781	31	37	473	10
Sol nu		Modifié	1314	10	3	4	80
Habitations		Modifié	516	2	0	0	0
<i>Total</i>			51883	1786	4880	5331	97690
			<i>HN : 45378</i>	<i>HN : 1735</i>	<i>HN : 4300</i>	<i>HN : 4721</i>	<i>HN : 97600</i>
			<i>HM : 6505</i>	<i>HM : 51</i>	<i>HM : 580</i>	<i>HM : 580</i>	<i>HM : 90</i>

* L'aire d'analyse élargie hors PNMD inclut la zone barrage, la zone Ligne électrique, la zone COPAL ainsi que les habitats jouxtant ces zones.

La biodiversité prioritaire à risque correspond aux habitats naturels listés dans le tableau ci-avant, impactés par le projet.

4.1.2. Biodiversité prioritaire : plantes aquatiques

La section 4.1.5 présente une synthèse de toute la biodiversité prioritaire.

¹² Définition de l'IFC, Norme de Performance 6 : « Les habitats naturels 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 ».

¹³ Définition de l'IFC, Norme de Performance 6 : « Les habitats modifiés sont des aires qui peuvent 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. Les habitats modifiés peuvent comprendre les aires aménagées pour l'agriculture, les plantations forestières, les zones côtières récupérées à la mer et les aires récupérées aux marécages ».

La biodiversité prioritaire pour les plantes aquatiques est constituée des 8 espèces suivantes : *Ledermanniella linearifolia* (EN), *Ledermanniella sanagaensis* (CR), *Ledermanniella thalloidea* (EN), *Marsdenia abyssinica* (EN), *Ledermanniella sp. nov.* (CR), *Dicraeanthus zehnderi* (CR), *Winklerella dichotoma* (CR) et *Zehnderia microgyna* (CR).

Les *Ledermanniella* sont de petites plantes à fleurs dressées, qui poussent fixées directement sur la surface des rochers, dans les chutes et les rapides. Elles appartiennent à la famille des Podostemaceae. Comme toutes les Podostemaceae, elles n'ont pas de racines mais se fixent au substrat à l'aide d'un crampon spécial. Elles passent la majeure partie de leur vie immergée. A l'étiage, à savoir quand le niveau d'eau baisse, elles sont exposées au soleil et à l'air libre ; alors, elles fleurissent, font des fruits, bouclent leur cycle de vie et meurent. Ce sont des plantes annuelles, exceptionnellement pérennes, lorsqu'elles peuvent boucler leur cycle de vie (Cook & Rutishauser, 2007). Les connaissances scientifiques actuelles ne nous permettent pas de dire combien de temps les plantes peuvent survivre, lorsqu'elles sont submergées, dans l'attente de boucler leur cycle mais les observations faites à Nachtigal indiquent qu'elles pourraient survivre plusieurs années. Ce sont généralement des plantes à distribution restreinte, endémiques d'une aire géographique limitée. 4 espèces (*L. sanagaensis*, *L. thalloidea*, *L. linearifolia* et *L. sp. nov.*) sont présentes dans la zone du chantier de construction du barrage hydro-électrique de Nachtigal.

Les trois autres espèces de Podostemaceae présentes dans le bassin de la Sanaga et qualifiant pour l'habitat critique sont *Dicraeanthus zehnderi*, *Winklerella dichotoma* et *Zehnderia microgyna*. Toutes trois sont classées CR (En danger critique) dans la liste rouge de l'UICN. Il s'agit de plantes endémiques du bassin de la Sanaga.

Marsdenia abyssinica est une liane qui pousse sur les bords du cours d'eau ou sur les îlots, directement sur le sol ou ancrée dans les anfractuosités des rochers. Contrairement aux Podostemaceae, c'est une plante pérenne qui appartient à la famille des Asclepiadaceae.

Il est très important de souligner que :

- 1) Pour *L. sanagaensis* et *L. thalloidea*, l'état de référence avant Lom Pangar était de 204 000 m². Les inventaires de 2016 (et janvier 2017) avaient permis l'observation d'une petite population émergée (12 m²) mais il n'avait plus été possible d'estimer la population qui était devenue submergée à cause du débit de soutien venant de Lom Pangar. La stratégie des plantes aquatiques de 2017 prenait comme état de référence la population émergée observée uniquement. Pourtant, les observations de 2019 ont montré que les espèces pouvaient survivre plusieurs années même si elles restaient submergées (les Podostemaceae étant des plantes normalement immergées, on pense que les graines non germées resteraient longtemps viables sous l'eau, en attendant une opportunité de lumière). Néanmoins, comme les inventaires de 2018 et 2019 ne couvraient pas l'ensemble de la zone, il n'était pas possible de les utiliser comme données de référence pour évaluer l'ensemble de la population qui était émergée annuellement. Le projet a donc procédé à la mise à jour de l'état de référence de toutes les espèces de Podostemaceae prioritaires à risque en 2020-2021. Il en est ressorti que dans la zone du chantier, la taille actuelle de la population de ces espèces est de 17,69 m² pour *L. sanagaensis*, 4,6 m² pour *L. thalloidea*, 42,3 m² pour *L. linearifolia* et 94,98 m² pour *L. sp. nov.*
- 2) Les données de référence pour *Marsdenia abyssinica* n'ont pas été mesurées par unité de surface, mais d'individus. Contrairement aux *Ledermanniella* qui recouvrent la surface des rochers dans l'eau, elles sont des lianes pérennes. Une population de 2 652 individus matures a été effectivement comptée en 2020-2021.
- 3) En 2015, la majeure partie des Podostemaceae du site de Nachtigal se trouvait dans la zone du futur réservoir. Depuis la mise en eau du barrage de Lom Pangar en Mars 2016 et malgré tous les efforts d'observation et de collecte menée au fil des années et même en 2020/2021, aucune de ces plantes n'a plus été observée dans la zone du futur réservoir, ce qui est un impact négatif indéniable du barrage de Lom Pangar à Nachtigal.

Le tableau ci-après présente les données de référence pour la biodiversité de plantes aquatiques prioritaire à risque.

Tableau 5. Données de référence pour la biodiversité de plantes aquatiques prioritaire à risque

Biodiversité prioritaire à risque	Statut	Année observation	Réservoir	Aval du barrage		Qualité de mesure	Quantité totale mesurée	Etat de référence fiable?
				Bras rive gauche	Tronçon court-circuité			
<i>Ledermanniella linearifolia</i>	EN	2018		5 m ²		Inventaire non exhaustif	5 m ²	Non
		2019		12 m ²		Inventaire non exhaustif**	12 m ²	Non
		2020 - 2021		27,5 m²	14,8 m²	Inventaire non exhaustif***	42,3 m²	Oui
<i>Ledermanniella sanagaensis</i>	CR	2015	137 000 m ²	67 000 m ²		Inventaire exhaustif*	204 000 m ²	Oui
		2016		12 m ²		Inventaire exhaustif	12 m ²	Oui
		2018		0,25 m ²		Inventaire non exhaustif	0,25 m ²	Non
		2019		400 m ² (aval batardeau) 2.5 m ² (point d'observation en aval du barrage)		Inventaire non exhaustif**	402,5 m ²	Non
		2020 - 2021		11,5 m²	6.2 m²	Inventaire non exhaustif***	17,7 m²	Oui
<i>Ledermanniella thalloidea</i>	EN	2015	137 000 m ²	67 000 m ²		Inventaire exhaustif*	204 000 m ²	Oui
		2016		10 m ²		Inventaire exhaustif	10 m ²	Oui
		2018		0 m ²		Inventaire non exhaustif	0 m ²	Non

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Statut	Année observation	Réservoir	Aval du barrage		Qualité de mesure	Quantité totale mesurée	Etat de référence fiable?
				Bras rive gauche	Tronçon court-circuité			
		2019		400 m ² (batardeau)		Inventaire non exhaustif**	400 m ²	Non
		2020 - 2021		3 m ²	1,6 m ²	Inventaire non exhaustif***	4,6 m ²	Oui
<i>Marsdenia abyssinica</i>	EN	2019	284 individus	1210 individus		Inventaire exhaustif	1494 individus	Oui
		2020 - 2021	959 individus	491 individus	1202 individus	Inventaire exhaustif	2652 individus	Oui
<i>Ledermanniella sp. nov.</i>	CR	2019		12 m ²		Inventaire non exhaustif**	12 m ²	Non
		2020 - 2021		61,74 m ²	33,24 m ²	Inventaire non exhaustif***	95 m ²	Oui

*Inventaire exhaustif : toute la zone de l'emprise du projet (réservoir et aval du barrage) a été visitée à une période appropriée de l'année pour mesurer les surfaces couvertes par les espèces.

**Inventaire non exhaustif : l'inventaire n'avait pas pour objectif de mesurer les surfaces couvertes par les espèces et ne peuvent donc pas servir à une estimation des impacts directs du projet. En 2018, seule la zone aval du barrage a été visitée. En 2019, seule la rive gauche (réservoir et aval du barrage) a été estimée.

*** Inventaire non exhaustif : La taille de la population des individus dans le tronçon court-circuité n'a pu être mesurée directement. Elle a été extrapolée de celle de la rive gauche (65% de la zone aval du barrage effectivement observée) par règle de trois, soit 35% de cette zone aval

La méthode pour estimer les surfaces est restée identique entre 2015 et 2019 : Les surfaces occupées par les espèces sont mesurées sur différentes roches à l'aide d'un gabarit de 0,5 x 0,5 m qu'on dépose sur la surface du rocher, puis additionnées pour obtenir la surface totale.

4.1.3. Biodiversité prioritaire piscicole

La section 4.1.5 présente une synthèse de toute la biodiversité prioritaire.

La **biodiversité piscicole prioritaire** est composée de **32 espèces**, parmi lesquelles **28 espèces qualifient pour l'habitat critique** et **4 espèces sont une préoccupation pour les parties prenantes** car elles sont fortement concernées par les impacts cumulatifs. Parmi ces 32 espèces, **26 espèces sont considérées comme prioritaires à risque** car elles sont susceptibles d'être impactées par le projet.

4.1.3.1. ESPECES PISCICOLES PRIORITAIRES A RISQUE

En fonction du type de milieu où elles vivent, les espèces de poissons prioritaires ont été classées en quatre groupes :

- **Les espèces des eaux à écoulement rapide** : ces espèces peuvent vivre dans des eaux à substrat rocheux, graveleux et/ou sédimentaires ; elles présentent souvent des adaptations particulières tel que la bouche infère en forme de ventouse ou de suçoir, leurs nageoires pectorales sous forme d'ancrage à épines fortes. Cette morphologie leur a permis de s'adapter aux eaux à écoulement rapides. 15 espèces prioritaires ont été identifiées dans cette catégorie : *Chiloglanis sanagaensis*, *Chrysiichthys longidorsalis*, *Doumea sanaga*, *Labeo cf lukulae*, *Labeo nunensis*, *Labeo sanagaensis* *Labeo aff. Sanagaensis*, *Labeobarbus brevispinis*, *Labeobarbus fimbriatus*, *Labeobarbus habereri*, *Labeobarbus jaegeri*, *Labeobarbus mariae*, *Labeobarbus mbami*, *Labeobarbus micronema* et *Sanagia velifera*.
- **Les espèces des eaux à écoulement lent** : ne présentent souvent pas d'adaptations morphologiques particulières, elles vivent dans les eaux lentes sans besoin de s'accrocher sur des supports précis. Cinq espèces prioritaires ont été classées dans ce groupe : *Campylomormyrus phantasticus*, *Mastacembelus seiteri*, *Mormyrops* sp. « mouthmouthi », *Mormyrus* sp « long museau » et *Mormyrus* sp. « court museau »).
- **Les espèces des eaux à écoulement rapide et lent** : peuvent survivre dans les eaux rapides ou lentes. Six espèces prioritaires appartiennent à ce groupe : *Aphyosemion dargei*, *Coptodon cameronensis*, *Distichodus kollerii*, *Marcusenius sanagaensis*, *Petrocephalus similis* et *Sarotherodon galilaeus sanagaensis*.
- **Les spécialistes d'affluents** : il s'agit d'espèces qui exploitent les affluents ou qui y sont inféodées ; elles peuvent présenter ou non les diverses adaptations citées ci-dessus. Une seule espèce prioritaire est retenue dans cette catégorie, *Aphyosemion dargei*, une espèce naine pouvant vivre dans des affluents et les filons d'eau temporaires. En général certains « killis fish » comme *A. dargei* peuvent vivre dans des ruisseaux, mais aussi dans des filons d'eau temporaires qui peuvent s'assécher saisonnièrement, ils attendent alors le retour de l'eau. Cette observation peut expliquer pourquoi l'espèce a été rapportée par d'autres spécialistes internationaux dans la zone terrestre d'impact, alors que nous ne les avons trouvés que dans les affluents de niveau R2 ou R3 un peu plus loin. La présence potentielle des zones d'inondation et des filons d'eau en saison humide sur les rives de la Sanaga explique également la prise en compte de ces habitats de rive et de ce groupe dans l'estimation des surfaces résiduelles impactées par la création du réservoir et de l'infrastructure permanente.

- **Les espèces migratrices** : ce sont les espèces dont les individus comblent leurs besoins alimentaires et/ou reproducteurs en se déplaçant d'un point à un autre le long du cours principal du fleuve ou d'un point d'un fleuve vers un affluent ; 13 espèces prioritaires admises sur base du critère 3 (Cr3) de NP6 sont migratrices potamodromes ; 12 d'entre-elles sont considérées comme espèces prioritaires à risque (cf. Tableau 6) tandis que la treizième espèce, *Labeobarbus weneri*, connue d'autres bassins du Cameroun et du Gabon, a une présence historique dans l'AoA qui n'est historiquement connue que sur la base de deux spécimens, et cette présence n'ayant jamais été confirmée par les travaux actuels, elle n'a pas été admise comme prioritaire à risque pour le projet. D'autres espèces prioritaires signalées dans le Tableau 6 ci-dessous ont une faible activité migratrice (potentiels déplacements vers des sites proches en solitaire ou en nombre réduit d'individus) et ne s'agrègent pas pour se reproduire, pour cela elles n'ont pas été admises Cr3 au sens de la NP6 de l'IFC. Les 12 espèces prioritaires migratrices à risque sont : *Labeo cf lukulae*, *Labeo nunensis*, *Labeo sanagaensis*, *Labeo aff. Sanagaensis*, *Labeobarbus brevispinis*, *Labeobarbus fimbriatus*, *Labeobarbus habereri*, *Labeobarbus jaegeri*, *Labeobarbus mariae*, *Labeobarbus mbami*, *Labeobarbus micronema* et *Sanagia velifera*.

Les trois premiers groupes reconnus dans les trois types de faciès d'écoulement totalisent 26 espèces prioritaires impactées, tandis qu'une seule espèce prioritaire à risque est admise dans le groupe des espèces qui exploitent exclusivement les affluents (à cause du chevauchement de son aire de répartition avec la zone d'inondation) et enfin 12 espèces prioritaires à risque sur les 26 admises sont considérées comme migratrices.

Le tableau ci-après présente les données de référence pour la biodiversité piscicole prioritaire à risque, à savoir le statut UICN, la Capture Par Unité d'Effort (CPUE) qui est une mesure indirecte de l'abondance des espèces de poissons, le nombre d'individus de chaque espèce observée pendant les inventaires, la distribution connue de l'espèce dans le Sanaga moyen et les besoins écologiques des espèces.

Tableau 6. Données de références pour la biodiversité piscicole prioritaire à risque

CPUE : Capture Par Unité d'Effort (Catch Per Unit Effort) ; DEM : espèce démersale ; BPE : espèce benthopélagique ; PEL : Pélagique

Nom de l'espèce	Statut UICN	CPU E (kg/Sortie(48h)) 2014	CPU E (kg/Sortie(48h)) 2017	CPU E (kg/Sortie(48h)) 2018	CPU E (kg/Sortie(48h)) 2019	Nb observé pendant les inventaires ⁽¹⁾	Distribution connue de l'espèce dans le Sanaga moyen					Besoin écologique							
							Nachtigal	Nachtigal affluent	Nachtigal historique	Mpe met Djim	Historique Sanaga Moyen	Eau à écoulement rapide	Eau à écoulement lent	Eau à écoulement rapide et lent	Spécialiste affluent	Migratrice	Niche verticale	Niche alimentaire	Niche de Ponte/reproduction
<i>Aphyosemion dargei</i>	VU	-	-	0,00*	0,00*	9	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Oui	Non	BPE	Invertivore	Substrat plante
<i>Campylomormyrus phantasticus</i>	LC	0,13±0,02	0,22±0,03	0,20±0,05	0,28±0,09	162	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	-	Oui	-	-	Non ⁽²⁾	DEM	Invertivore fouisseur	Nicheur sable/sédiment
<i>Chiloglanis sanagaensis</i>	LC	-	-	-	0,00#	1	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	-	-	-	-	Non	DEM	Micropophage	Substrat rocheux
<i>Chrysichthys longidorsalis</i>	VU	0,35±0,08	0,14±0,12	0,55±0,15	0,31±0,3	141	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	-	-	-	-	Non ⁽²⁾	DEM	Invertivore fouisseur	Substrat rocheux
<i>Coptodon cameronensis</i>	LC	0,23±0,04	0,20±0,16	0,46±0,32	0,63±0,00	102	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	-	Non ⁽²⁾	DEM	Herbivore	Nicheur sur substrat de sable
<i>Distichodus kollerii</i>	LC	0,17±0,1	0,19±0,03	1,07±0,98	0,17±0,00	27	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	-	Non	PEL	Herbivore	Pondeur sur substrat de plante
<i>Doumea sanaga</i>	LC	0,02±0,00	-	-	0,03±0,02	20	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	-	Non ⁽²⁾	DEM	Omnivore	Substrat rocheux
<i>Labeo cf lukulae</i>	NE	0,17±0,06	0,27±0,00	-	-	11	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat rocheux
<i>Labeo nunensis</i>	LC	0,51±0,13	-	1,15±0,73	1,1±1,1	99	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat rocheux

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Nom de l'espèce	Statut UICN	CPU E (kg/Sortie(48h))	CPU E (kg/Sortie(48h))	CPU E (kg/Sortie(48h))	CPU E (kg/Sortie(48h))	Nb observé pendant les inventaires ⁽¹⁾	Distribution connue de l'espèce dans le Sanaga moyen					Besoin écologique							
		2014	2017	2018	2019		Nachtigal	Nachtigal affluent	Nachtigal historique	Mpe met Djim	Historique Sanaga Moyen	Eau à écoulement rapide	Eau à écoulement lent	Eau à écoulement rapide et lent	Spécialiste affluent	Migratrice	Niche verticale	Niche alimentaire	Niche de Ponte/reproduction
<i>Labeo sanagaensis</i>	LC	0,33±0,05	0,05±0,0	0,56±0,3	1,2±0,7	317	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat rocheux
<i>Labeo aff. sanagaensis</i>	NE	0,09±0,01	0,44±0,1	0,94±0,5	0,52±0,0	103	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat rocheux
<i>Labeobarbus brevispinis</i>	LC	-	-	0,17±0,0	0,58±0,0	3	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat gravier/sable/roche
<i>Labeobarbus fimbriatus</i>	LC	0,68±0,2	0,12±0,07	1,12±0,4	0,46±0,17	35	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat gravier/sable/roche
<i>Labeobarbus habereri</i>	LC	0,08±0,0	0,05±0,0	-	0,17±0,0	4	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat gravier/sable/roche
<i>Labeobarbus jaegeri</i>	DD	-	-	-	0,23±0,12	3	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat gravier/sable/roche
<i>Labeobarbus mariae</i>	LC	0,27±0,09	0,32±0,2	0,29±0,14	0,03±0,02	91	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat gravier/sable/roche
<i>Labeobarbus mbami</i>	EN	0,20±0,08	0,13±0,0	0,15±0,0	0,18±0,0	15	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat gravier/sable/roche
<i>Labeobarbus micronema</i>	LC	-	-	-	0,49±0,3	4	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat gravier/sable/roche

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Nom de l'espèce	Statut UICN	CPU E (kg/Sortie(48h)) 2014	CPU E (kg/Sortie(48h)) 2017	CPU E (kg/Sortie(48h)) 2018	CPU E (kg/Sortie(48h)) 2019	Nb observé pendant les inventaires ⁽¹⁾	Distribution connue de l'espèce dans le Sanaga moyen					Besoin écologique							
							Nachtigal	Nachtigal affluent	Nachtigal historique	Mpe met Djim	Historique Sanaga Moyen	Eau à écoulement rapide	Eau à écoulement lent	Eau à écoulement rapide et lent	Spécialiste affluent	Migratrice	Niche verticale	Niche alimentaire	Niche de Ponte/reproduction
<i>Marcusenius sanagaensis</i>	VU	0,05±0,01	0,12±0,02	0,24±0,06	0,68±0,38	257	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	-	Non ⁽²⁾	DEM	Invertivore	Nicheur sur sédiment
<i>Mastacembelus seiteri</i>	LC	0,14±0,02	-	0,13±0,0	0,22±0,09	22	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	-	Oui	-	-	Non	DEM	Invertivore	Nicheur trous
<i>Mormyrops</i> sp. « mouthmouthi »	NE	0,06±0,01	-	-	0,10±0,0	10	Oui	Non	Non	Non	Non	-	Oui	-	-	Non ^{*(2)}	DEM	Omnivore	Milieu ouvert/plaine eau
<i>Mormyrus</i> sp « long museau »	NE	0,56±0,44	-	0,41±0,0	-	5	Oui	Non	Non	Non	Non	-	Oui	-	-	Non ⁽²⁾	DEM	Invertivore	Nicheur trous sédiment
<i>Mormyrus</i> sp. « Court museau »	NE	-	0,23±0,0	0,21±0,07	0,22±0,07	28	Oui	Oui	Non	Non	Non	-	Oui	-	-	Non ⁽²⁾	DEM	Invertivore	Nicheur trous sédiment
<i>Petrocephalus similis</i>	NE	0,07±0,01	0,05±0,01	0,06±0,01	0,13±0,05	303	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	-	Non ⁽²⁾	DEM	Invertivore	Nicheur sur sédiment
<i>Sanagia velifera</i>	NT	0,25±0,07	0,10±0,0	0,21±0,07	0,10±0,04	63	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	-	-	-	Oui	BPE	Limivore	Substrat gravier/sable/roche
<i>Sarotherodon galilaeus sanagaensis</i>	NE	0,11±0,05	-	0,15±0,09	-	6	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	-	Non ⁽²⁾	DEM	Micropophage	Incubateur buccal biparental

⁽¹⁾ Somme des individus échantillonnés entre 2014 et 2019 dans la Sanaga et ses affluents à Nachtigal ;

⁽²⁾ Selon la définition de l'IFC PS6, migrations locales de faible amplitude, agrégation elles ne sont pas admises au critère Cr3 ;

(*) valeur de la CPUE de cette espèce naine (killi fish) est 0,000052 kg/campagne (2018) et 0,00047 kg/campagne (2019);

(#) CPUE= 0,00454 kg/campagne ;

(¥) espèce migratrice longitudinale à l'état actuelle des connaissances.

Source : « Projet hydroélectrique de Nachtigal amont : Mise à jour de la stratégie de compensation des espèces de poissons qualifiantes pour l'habitat critique » (IRD et The Biodiversity Consultancy, 10 mars 2021)

4.1.4. Biodiversité prioritaire faunique terrestre

La biodiversité faunique prioritaire est présentée dans la section 4.1.5.

Au total, **huit espèces de faune terrestre déclenchent au moins un des critères de l'habitat critique** (trois amphibiens, trois mammifères, un reptile et un oiseau), dont **cinq espèces sont considérées comme prioritaires à risque** (la Grenouille Goliath, le Perroquet Gris, la Chauve-souris à queue courte, la Chauve-souris de Veldkamp et le Faux Gavial), et 23 autres espèces sont considérées comme des espèces préoccupantes pour les parties prenantes (un amphibien, onze oiseaux, dix mammifères et un reptile) (cf. tableau de la section 4.1.5 pour la liste complète). Parmi les espèces préoccupantes pour les parties prenantes **22 espèces sont considérées comme prioritaires à risque**.

Il est à noter que :

- Pour *Mecistops cataphractus* (Crocodile au long museau/Faux gavial), une étude de terrain complémentaire serait nécessaire pour confirmer sa présence et sa distribution dans la moyenne Sanaga.
- Pour *Hippopotamus amphibius* (Hippopotame), *Osteolaemus tetracus* (Crocodile nain) et *Mecistops leptorhynchus* (Faux gavial), leur présence sur l'AoA devra être vérifiée.

Données de référence pour la biodiversité faunique terrestre

Taxa	Données de référence disponibles
Amphibiens	Pas de données disponibles
Perroquet gris (qualifiant pour l'habitat critique)	Estimation de la population à 300 individus le long de la ligne de transmission.
Oiseaux qualifiant comme espèces prioritaires pour les parties prenantes	Données sur la présence et l'absence sous l'empreinte du projet.
Chauves-souris	Pas de données disponibles
Espèces de mammifères menacées par la chasse	Taux de rencontre pour certaines espèces sous l'empreinte du projet
Hippopotame et Crocodile nain	Confirmation de présence (Leah Bèche pers. comm.) -la dernière observation de l'hippopotame était en 2016
Faux gavial	Non confirmé mais peut avoir été confondu avec le Crocodile nain

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

4.1.5. Synthèse de la biodiversité prioritaire

Tableau 7. Biodiversité prioritaire et cibles de>NNL/NG

Taxon	Caractéristique prioritaire de la biodiversité	Nom commun	Statut de l'UICN	Niveau de priorité	Impact prévu	Statut en vertu de la loi camerounaise (classe A/B/C)	Cible
Espèces et habitats qualifiant ou susceptibles de qualifier pour l'habitat critique							
Amphibiens	<i>Conraua goliath</i>	Grenouille goliath	EN	HC Critère 1	Oui	Classe C	Gain net (quantitatif)
Amphibiens	<i>Werneria mertensiana</i>	Crapaud à petite langue de Mertens	CR	HC Critère 1	Non	Classe C	Gain net (qualitatif) ¹⁴
Amphibiens	<i>Wolterstorffina parvipalmata</i>	Cameroun Wolterstorff Crapaud	CR	HC Critère 1	Non	Classe C	Gain net (qualitatif)
Flore terrestre	<i>Eriocaulon stipantepalum</i>	/	EN	HC Critère 1	Non	N.D.	Gain net (qualitatif)
Habitats aquatiques	Cours principal	/	N.D.	HN qualifiant pour HC car associé à des espèces HC	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Habitats aquatiques	Affluents	/	N.D.	HN qualifiant pour HC car associé à des espèces HC	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Habitats terrestres	Forêt de terre ferme	/	N.D.	HN – Sp Cr ¹⁵	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)

¹⁴ La cible de gain net qualitatif implique que le projet devra mettre en œuvre des actions permettant un gain net pour ces espèces, sans nécessité de le calculer. Cela signifie que les mesures mises en place par le projet doivent également être bénéfiques pour les espèces (exemple : restauration d'un habitat où elles sont également présentes, relevé de la présence de ces espèces lors des études de terrain afin d'améliorer les connaissances sur leur distribution), mais le projet ne devra pas démontrer quantitativement un gain net.

¹⁵ HN – Sp Cr : Habitats Naturels associés à des espèces faunistiques déclenchant un habitat critique suite à l'évaluation réalisée dans le cadre de la stratégie sur la faune (The Biodiversity Consultancy Ltd. (2021). Section "faune" de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal Amont. Préparé pour Nachtigal Hydro Power Company. Xx pp.).

Ces espèces sont : la grenouille goliath (*Conraua goliath*) présente dans les forêts ripariennes, le perroquet gris (*Psittacus erithacus*), la Chauve-souris à queue courte (*Hipposideros curtus*), la Chauve-souris de Veldkamp (*Nanonycteris veldkampii*), le faux gavial (*Mecistops leptorhynchus*) présent dans les forêts ripariennes.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Taxon	Caractéristique prioritaire de la biodiversité	Nom commun	Statut de l'UICN	Niveau de priorité	Impact prévu	Statut en vertu de la loi camerounaise (classe A/B/C)	Cible
Habitats terrestres	Forêt inondée	/	N.D.	HN – Sp Cr	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Habitats terrestres	Forêt marécageuse à Raphia	/	N.D.	HN – Sp Cr	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Oiseau	<i>Psittacus frithacus Erithacus</i>	Perroquet gris/ jaco	EN	HC Critère 1	Oui	Classe A	Gain net (quantitatif)
Mammifère	<i>Hipposideros curtus</i>	Chauve-souris à queue courte	EN	HC Critère 1	Oui	Classe C	Gain net (quantitatif)
Mammifère	<i>Nanonycteris veldkampii</i>	Chauve-souris de Veldkamp	LC	HC Critère 3	Oui	Classe C	Gain net (quantitatif)
Mammifère	<i>Pan troglodytes ssp. ellioti</i>	Chimpanzé	EN	HC Critère 1	Non	Classe A	Gain net (qualitatif)
Plantes aquatiques	<i>Dicraeanthus zehnderi</i>	/	CR	HC Critères 1 et 2	Non	N.D.	Gain net (qualitatif)
Plantes aquatiques	<i>Ledermanniella linearifolia</i>	/	EN	HC Critère 1	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Plantes aquatiques	<i>Ledermanniella sanagaensis</i>	/	CR	HC Critères 1 et 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Plantes aquatiques	<i>Ledermanniella thalloidea</i>	/	EN	HC Critère 1	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Plantes aquatiques	<i>Ledermanniella sp. Nov.</i>	/	CR	HC Critère 1	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Plantes aquatiques	<i>Winklerella dichotoma</i>	/	CR	HC Critères 1 et 2	Non	N.D.	Gain net (qualitatif)
Plantes aquatiques	<i>Zehnderia microgyna</i>	/	CR	HC Critères 1 et 2	Non	N.D.	Gain net (qualitatif)
Poissons	<i>Aphyosemion amoenum</i>	/	EN	Critères 1 et 2	Non	N.D.	Gain net (qualitative)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Taxon	Caractéristique prioritaire de la biodiversité	Nom commun	Statut de l'UICN	Niveau de priorité	Impact prévu	Statut en vertu de la loi camerounaise (classe A/B/C)	Cible
Poissons	<i>Aphyosemion dargei</i>	/	VU	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Campylomormyrus phantasticus</i>	/	LC	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Chiloglanis sanagaensis</i>	/	LC	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Chrysichthys longidorsalis</i>	/	VU	Critères 1 et 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Doumea sanaga</i>	/	LC	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Fundulopanchax amieti</i>	/	EN	Critères 1 et 2	Non	N.D.	Gain net (qualitatif)
Poissons	<i>Labeo cf lukulae</i>	/	NE	Critère 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeo nunensis</i>	/	LC	Critères 2 et 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeo sanagaensis</i>	/	LC	Critère 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeo aff. sanagaensis</i>	/	NE	Critères 2 et 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeobarbus brevispinis</i>	/	LC	Critère 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeobarbus fimbriatus</i>	/	LC	Critère 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeobarbus habereri</i>	/	LC	Critère 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeobarbus jaegeri</i>	/	DD	Critères 2 et 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeobarbus mariae</i>	/	LC	Critère 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeobarbus mbami</i>	/	EN	Critères 1, 2 et 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeobarbus micronema</i>	/	LC	Critère 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Labeobarbus weneri</i>	/	LC	Critère 3	Non	N.D.	Gain net (qualitative)
Poissons	<i>Marcusenius sanagaensis</i>	/	VU	Critère 1	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Taxon	Caractéristique prioritaire de la biodiversité	Nom commun	Statut de l'UICN	Niveau de priorité	Impact prévu	Statut en vertu de la loi camerounaise (classe A/B/C)	Cible
Poissons	<i>Mastacembelus seiteri</i>	/	LC	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Mormyrops</i> sp. « mouthmouthi »	/	NE	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Mormyrus</i> sp « long museau »	/	NE	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Mormyrus</i> sp. « court museau »	/	NE	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Nannocharax rubrolabiatus</i>	/	VU	Critère 2	Non	N.D.	Gain net (qualitatif)
Poissons	<i>Notoglanidium depierrei</i>	/	DD	Critère 2	Non	N.D.	Gain net (qualitatif)
Poissons	<i>Sanagia velifera</i>	/	NT	Critères 2 et 3	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Poissons	<i>Sarotherodon galilaeus sanagaensis</i>	/	NE	Critère 2	Oui	N.D.	Gain net (quantitatif)
Reptile	<i>Mecistops leptorhynchus</i>	Faux gavial	CR	HC Critère 1	A vérifier	-	Gain net (quantitatif)
Espèces et habitats qui préoccupent les parties prenantes							
Amphibiens	<i>Xenopus kobeli</i>	-	DD	Préoccupation des parties prenantes	Non	Classe C	Aucune perte nette
Flore terrestre	<i>Hymenodictyon pachyantha</i>	/	EN	Préoccupation des parties prenantes	Oui	N.D.	Aucune perte nette
Habitats terrestres	Savane arbustive	/	N.D.	Préoccupation des parties prenantes	Oui	N.D.	Aucune perte nette
Habitats terrestres	Savane boisée	/	N.D.	Préoccupation des parties prenantes	Oui	N.D.	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Accipiter melanoleucus</i>	Autour noir	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Taxon	Caractéristique prioritaire de la biodiversité	Nom commun	Statut de l'UICN	Niveau de priorité	Impact prévu	Statut en vertu de la loi camerounaise (classe A/B/C)	Cible
Oiseau	<i>Agapornis pullarius</i>	Inséparable à tête rouge	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe A	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Buteo auguralis</i>	Buse d'Afrique	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Lophaetus occipitalis</i>	Aigle huppard	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Macheiramphus alcinus</i>	Milan des chauves-souris	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Polemaetus bellicosus</i>	Aigle martial	VU	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Polyboroides typus</i>	Harrier-faucon africain	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Pteronetta hartlaubii</i>	Canard de Hartlaub	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe A	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Stephanoaetus coronatus</i>	Aigle couronne	NT	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Tauraco persa</i>	Turaco vert	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe A	Aucune perte nette
Oiseau	<i>Tyto alba</i>	Effraie du cap	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Cercopithecus nictitans</i> ssp. <i>ludio</i>	Hocheur	VU	Préoccupation des parties prenantes	Oui	-	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Cercopithecus nictitans</i> ssp. <i>ictitans</i>	Hocheur	VU	Préoccupation des parties prenantes	Oui	-	Aucune perte nette

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Taxon	Caractéristique prioritaire de la biodiversité	Nom commun	Statut de l'UICN	Niveau de priorité	Impact prévu	Statut en vertu de la loi camerounaise (classe A/B/C)	Cible
Mammifère	<i>Hippopotamus amphibius</i>	Hippopotame	VU	Préoccupation des parties prenantes	A vérifier	Classe A	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	Cob de Defassa	LC	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Mops petersoni</i>	-	NT	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe C	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Phataginus tetradactyla</i>	Pangolin à ventre noir	VU	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe C	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Phataginus tricuspis</i>	Pangolin à ventre blanc	EN	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe C	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Smutsia gigantea</i>	Pangolin géant	EN	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe A	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Syncerus caffer ssp. brachyceros</i>	Buffle	NT	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Mammifère	<i>Syncerus caffer ssp. Nanus</i>	Buffle	NT	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe B	Aucune perte nette
Plantes aquatiques	<i>Marsdenia abyssinica</i>	/	NE (EN au Cameorun)	Préoccupation des parties prenantes	Oui	N.D.	Aucune perte nette
Poissons	<i>Coptodon cameronensis</i>	/	LC	PPP	Oui	N.D.	Aucune perte nette
Poissons	<i>Distichodus kollerii</i>	/	LC	PPP	Oui	N.D.	Aucune perte nette
Poissons	<i>Petrocephalus similis</i>	/	NE	PPP	Oui	N.D.	Aucune perte nette
Poissons	<i>Prolabeops melanhyopterus</i>	/	LC	PPP	Non	N.D.	Gain net (qualitatif)
Reptile	<i>Osteolaemus tetracus</i>	Crocodile nain	VU	Préoccupation des parties prenantes	Oui	Classe A	Aucune perte nette

Sources : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021) ; « Projet Nachtigal amont : Revue de la section sur la flore terrestre de stratégie de conservation des habitats terrestres » (IRD, Oréade-Brèche, AMAPlab et LabosystE, mai 2021) ; « Projet Nachtigal amont : Révision de la stratégie des mesures d'atténuation, de compensation et d'accompagnement pour la conservation des plantes aquatiques » (Green Connexion et The Biodiversity Consultancy, décembre 2020) ; « Projet hydroélectrique de Nachtigal amont : Mise à jour de la stratégie de compensation des espèces de poissons qualifiantes pour l'habitat critique » (IRD et The Biodiversity Consultancy, 10 mars 2021)

4.2. IMPACTS DU PROJET SUR LA BIODIVERSITE PRIORITAIRE

Le tableau présenté en section 4.3 liste les composantes du projet, les impacts associés et la biodiversité prioritaire à risque impactée.

4.2.1. Impacts sur la biodiversité de flore et habitats terrestres prioritaires à risque

Deux types d'impacts sont attendus :

1. La destruction d'habitats

Par destruction, on entend perte de 100 % des fonctionnalités écologiques des habitats ou destruction de plantes ou d'individus d'espèces prioritaires.

2. La dégradation d'habitats

Par dégradation, on entend une perte plus ou moins sévère des fonctionnalités écologiques des habitats.

Ces impacts peuvent être causées par :

- Les défrichements, qu'ils soient réalisés dans le cadre de la construction ou par la population locale affluant sur la zone du projet, ou dans le cadre de la réinstallation Personnes Affectées par le Projet (PAPs),
- Le changement des conditions hydrauliques (par exemple dans le bras rive gauche recevant le débit réservé) : l'assèchement et les lâchers d'eau modifieront l'hydrologie et la sédimentologie et provoqueront des dégâts mécaniques directs (réduction du transport sédimentaire, etc.),
- La pollution accidentelle par déversement de produits polluants,
- Le non-respect des emprises chantiers prévues,
- L'afflux de population attirée par les bénéfices que pourraient engendrer le projet.

4.2.2. Impacts sur les plantes aquatiques prioritaires à risque

Il est considéré que seules les populations qui sont encore émergées régulièrement seront potentiellement impactées par le projet. Certaines populations, étant immergées de manière permanente depuis la mise en opération de Lom Pangar, peuvent encore être présentes (et vivantes) dans la zone du projet mais il est considéré que l'impact sur celles-ci est à attribuer au projet de Lom Pangar, car il est peu probable que ces populations aient survécu en étant immergées de manière permanente pendant toute la durée d'opération du projet de Lom Pangar. En 2020-2021, trois espèces prioritaires à risque ont été également observés sur le cours principal de la Sanaga en aval de la zone du projet. Il s'agit de *L. sanagaensis*, *L. thalloidea* et *Marsdenia abyssinica*. Néanmoins, ces zones ne sont pas situées où les impacts indirects du projet (principalement dans les villages au sud-est du projet) sont anticipés.. Des impacts indirects sont donc considérés comme inexistantes.

4.2.3. Impacts sur la biodiversité piscicole prioritaire à risque

La biodiversité piscicole prioritaire à risque a été répartie en quatre principaux groupes écologiques rencontrés sur le site du Projet. Les impacts relevés sont liés à l'écologie de ces groupes d'espèces.

Deux impacts sont attendus :

1. L'impact « **perte d'habitats** » qui s'explique par :
 - La création du réservoir en amont du barrage ;
 - La création d'une zone asséchée (rive droite et centre) en aval du barrage ;

- La fragmentation de l'habitat aquatique créant un obstacle aux migrations ;
- L'occupation permanente d'un terrain aquatique par les ouvrages de l'aménagement hydroélectrique ;
- La perte de la zone asséchée pour le service écosystémique de la pêche en aval.

2. L'impact « **modification de l'habitat** », qui s'explique par :

- La création d'un réservoir en amont favorisant des modifications de natures variées sur l'habitat ;
- La création d'un canal à débit réservé en aval en rive gauche ;
- La modification de la continuité sédimentaire entre l'aval du barrage et la zone de restitution des eaux ;
- La modification de la qualité de l'eau en aval.

Des **impacts cumulatifs** sont également attendus. Il s'agit des impacts potentiels engendrés par l'effet cumulatif avec les autres projets hydrauliques existants ou futurs sur la Sanaga. En effet, les barrages ont été identifiés parmi les nombreuses activités humaines qui impactent potentiellement l'ichtyofaune de la Sanaga. Le projet est situé à près de 236 km (en ligne droite) en aval du barrage de régulation de Lom Pangar. Lom Pangar sert à réguler les débits en aval, il a triplé les débits de saison sèche dans la zone du projet depuis sa mise en eau en septembre 2015 (cf. livrable 2 « poissons », NHPC-IRD 2019). Un forçage des crues considérable par les barrages régulateurs est souvent à l'origine de l'inversion des cycles biologiques de certains poissons, la saisonnalité de reproduction et les zones d'alimentation de ces poissons pouvant alors en être modifiées à court ou long terme en fonction de la résilience propre des espèces. Comparées aux variations d'abondances obtenues en 2014, celles observées entre 2017 et 2019 n'ont pu être expliquées qu'en considérant une influence potentielle de l'augmentation des débits (due à Lom Pangar) sur l'ichtyofaune du site du projet, laquelle se traduirait par un intérêt accru pour l'utilisation des affluents par des espèces précédemment observées seulement dans le cours principal du fleuve (cf. livrable 2, NHPC-IRD 2019). Si ces observations venaient à être confirmées dans la suite des études, on pourrait s'attendre à ce que la création d'une barrière physique supplémentaire et d'un lac de retenue sur site par le projet Nachtigal accroissent cet impact, en augmentant l'utilisation des affluents par les espèces du cours principal sensibles aux variations de la profondeur et des faciès d'écoulement (induites par le projet) et celles des débits (considérablement induites par Lom Pangar). Ces observations indiquent qu'a priori les espèces semblent s'adapter car les réductions d'abondance dans le fleuve sont balancées par leurs augmentations dans les cours inférieurs des affluents. Il sera nécessaire d'observer plus longtemps pour mieux apprécier l'impact sur les effectifs de populations. À cet effet, le plan de suivi et d'évaluation du PAB (chapitre 8) inclut plusieurs indicateurs pertinents.

4.2.4. Impacts sur la biodiversité faunique prioritaire à risque

Plusieurs types d'impacts sont prévus pour la faune terrestre :

- **Perte et dégradation d'habitat** : La perte d'habitat se produira au niveau de l'infrastructure sur le site, du remplissage du réservoir, de la construction de lignes de transmission et utilisation des terres due au déplacement des communautés locales et à l'afflux économique induit par le projet.
- **Surexploitation de la faune** : La chasse peut être réalisée par le personnel et les entrepreneurs et par l'afflux économique induit par le projet, tout comme le commerce d'animaux sauvages.
- **Mortalité accidentelle** : Causée par des collisions avec des lignes de transmission.

4.3. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX IMPACTS DU PROJET SUR LA BIODIVERSITÉ PRIORITAIRE

En vert : plantes aquatiques ; En bleu : poissons ; En jaune : flore et habitats terrestres ; En orange : faune terrestre

Impacts	Type	Phase du projet	Description	Biodiversité prioritaire à risque impactée
Perte/Destruction de l'habitat	Direct	Construction et Exploitation	Linéaire de construction du barrage : Perte du substrat de fixation des plantes	- <i>Ledermanniella thalloidea</i> - <i>Ledermanniella sanagaensis</i> - <i>Marsdenia abyssinica</i>
		Construction	Travaux de construction du barrage (passage des engins)	- <i>Marsdenia abyssinica</i>
		Exploitation	Réservoir (inondation permanente)	- <i>Marsdenia abyssinica</i>
		/	Perte d'habitat aquatique en aval : Zone asséchée	Toutes les espèces prioritaires de poissons à risque
		/	Occupation permanente de terrain par les ouvrages (barrage, canal de restitution) : Terrain aquatique occupé par les ouvrages du barrage	Toutes les espèces prioritaires de poissons à risque
		/	Zones de déboisement dans la DUP prévues pour le chantier	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de <i>Raphia</i>
		/	Corridor de la ligne HT : défrichement	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de <i>Raphia</i>
		/	Zones de réinstallation des PAPs : défrichements	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de <i>Raphia</i>
		/	Déforestation pour l'infrastructure du projet	Toutes les espèces de faune terrestre prioritaires
		/	Dégagement pour la ligne de transmission	
/	Déplacement des communautés locales et afflux économique induit par le projet			

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Impacts	Type	Phase du projet	Description	Biodiversité prioritaire à risque impactée
	Indirect	/	Afflux de population : défrichements pour cultiver et fournir alimentation aux populations affluentes	Ensemble des habitats naturels terrestres
Modification de l'habitat	Direct	Construction et Exploitation	Tronçon court-circuité : altération et assèchement des stations et des milieux de vie des plantes	Toutes les espèces prioritaires de plantes aquatiques à risque : - <i>Ledermanniella thalloidea</i> - <i>L. sanagaensis</i> - <i>L. linearifolia</i> - <i>L. sp. nov.</i> - <i>Marsdenia abyssinica</i>
		Exploitation	Zone du bras à débit réservé : Diminution drastique du débit d'eau, exposition plus ou moins permanente des rochers	Toutes les espèces prioritaires de plantes aquatiques à risque : - <i>Ledermanniella thalloidea</i> - <i>L. sanagaensis</i> - <i>L. linearifolia</i> - <i>L. sp. nov.</i> - <i>Marsdenia abyssinica</i>
	Indirect	/	Modification de l'habitat amont favorisant la prolifération des ichtyotaxons et l'afflux des pêcheurs migrants qui augmentent la pression sur la ressource : Réservoir	Toutes les espèces de poissons prioritaires à risque
Dégradation de l'habitat	Direct	/	Dégradation de l'habitat amont par modification de la qualité de l'eau due à l'impact cumulé de l'augmentation de profondeur et pollution par les activités agricoles : Réservoir	- Espèces de poissons spécialistes des eaux à écoulement lent - Espèces de poissons des eaux à écoulement rapide et lent
		/	Dégradation de l'habitat amont par réduction des prairies végétales potentiellement aires de repos, d'alimentation et/ou de reproduction des poissons : Réservoir	- Espèces des eaux à écoulement rapide et lent - Spécialiste d'affluents

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Impacts	Type	Phase du projet	Description	Biodiversité prioritaire à risque impactée
		/	Dégradation de l'habitat amont par prolifération d'espèces végétales invasives occasionnant potentiellement l'eutrophisation et la réduction de l'habitat : Réservoir	Espèces des eaux à écoulement rapide et lent
		/	Modification de l'habitat amont favorisant l'installation et la prolifération des espèces de poissons compétitrices, prédatrices et invasives : Réservoir	Espèces des eaux rapides et lentes
		/	Fragmentation de l'habitat aquatique créant un obstacle aux migrations longitudinales : Continuité piscicole aval-amont-aval	Espèces migratrices (longitudinal/latéral)
		/	Modification de l'habitat aval par réception d'un débit réservé au niveau du bras rive gauche : Bras rive gauche recevant le débit réservé	Espèces spécialistes des eaux à écoulement
		/	Modification de l'habitat aval par modification de la continuité sédimentaire des sables : Tronçon court-circuité (bras à débit réservé + zone asséchée)	Espèces des eaux à écoulement rapide et lent
		/	Zone asséchée : changements des conditions hydrauliques et accès facilité aux îles sur ce tronçon ainsi que les forêts riveraines	Ensemble des habitats naturels terrestres
		/	Zones non défrichées des emprises travaux : risque de pollution accidentelle, coupe de bois, chasse etc.	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de Raphia
		/	Entretien de la ligne : élagage des arbres de plus de 10 m sur un couloir de 2*25 m (hors DUP)	Ensemble des habitats naturels terrestres sauf peuplement de Raphia
Surexploitation de la faune	Direct	/	Chasse et collecte d'animaux par le personnel et les entrepreneurs	Toutes les espèces de faune terrestre prioritaires (en particulier les mammifères et les oiseaux)
		/	Afflux économique induit par le projet	

Impacts	Type	Phase du projet	Description	Biodiversité prioritaire à risque impactée
Mortalité accidentelle	Direct	/	Ligne de transmission	Espèces prioritaires d'oiseaux (et potentiellement les chauves-souris)

Comme le projet n'a pas tenu compte de certains taxa lors des premiers relevés de terrain (amphibiens, chauves-souris et reptiles aquatiques d'eau douce) et n'a effectué des relevés que sous l'empreinte directe du projet avec l'objectif de préparer le chantier, une approche simple et basée sur les données actuellement disponibles sera développée pour l'évaluation d'impact résiduel. **Des études complémentaires seront néanmoins nécessaires pour compléter les données de référence en vue du plan de suivi et d'évaluation.**

Pour le faux gavia, il est conseillé d'entreprendre rapidement une étude de terrain dans la zone d'empreinte directe du projet pour confirmer sa présence. En effet, cette espèce est connue pour s'adapter aux conditions de réservoir et il sera important pour le projet d'anticiper sa présence afin d'éviter des impacts potentiels (notamment des risques liés à l'utilisation des berges et du réservoir par les communautés locales). **La collecte d'ADN environnemental pourrait également aider à confirmer la présence ou absence de l'hippopotame.**

4.4. IMPACTS DU PROJET SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

Différents services écosystémiques ont été identifiés sur le site dans le cadre de l'EIES de 2011 et précisés par les consultations. Comme recommandé (voir NO140 IFC-NP6), la consultation participative des communautés affectées a été menée dans le cadre des plans suivants :

- Plan d'action de réinstallation (PAR) : enquêtes ménages,
- Plan de gestion économique et social des sablières : consultations,
- Plan de restauration des moyens d'existence des travailleurs de la filière sable (PRME) : consultations ;
- Etude ethnobotanique : consultations sur les usages et vertus ;
- Localisation des lieux de collectes des PFNL (Produits Forestiers Non Ligneux) : enquêtes.

Les résultats de ces consultations et enquêtes sont disponibles dans chacun des plans (PAR, PRME, PGES).

Le projet de Nachtigal amont est donc susceptible d'avoir un impact négatif sur les services écosystémiques. L'analyse (PAB, 2018) a fait ressortir que des services écosystémiques prioritaires de type I sont recensés et un service écosystémique de type II, à savoir :

- Type I : les services écosystémiques d'approvisionnement, de régulation, culturels et de soutien, sur lesquels le client a le contrôle direct sur la gestion ou une influence significative et lorsque les impacts sur ces services peuvent affecter les communautés de manière négative.

Les services écosystémiques de Type I seront considérés comme prioritaires dans les circonstances suivantes :

- Les opérations du projet sont susceptibles d'entraîner un impact significatif sur le service écosystémique ;
 - L'impact se traduira par un impact négatif direct sur les moyens d'existence, la santé, la sécurité et / ou le patrimoine culturel des Communautés affectées ; et
 - Le projet a le contrôle direct sur la gestion ou une influence notable sur le service.
- Type II : les services écosystémiques d'approvisionnement, de régulation, culturels et de soutien, sur lesquels le client a le contrôle de gestion directe ou une influence significative et dont le projet dépend directement pour ses activités

Les services écosystémiques de Type II seront considérés comme prioritaires dans les circonstances suivantes :

- Le projet dépend directement du service pour ses opérations primaires ; et
- Le projet a le contrôle direct sur la gestion ou une influence notable sur le service.

Des mesures de d'atténuation sont prévues afin de remédier aux impacts négatifs sur les services écosystémiques. Le service écosystémique prioritaire de type II identifié est le service d'approvisionnement et régulation de l'eau associé au fait que le projet s'appuie sur le débit de l'eau de la Sanaga pour produire de l'électricité. Le tableau suivant recense les impacts négatifs du projet sur les services écosystémiques prioritaires de types I, ainsi que les mesures d'atténuation associées à chacun. Ces mesures, une fois mises en œuvre, sont suffisantes pour compenser les impacts identifiés.

Tableau 8. Impacts du projet sur les services écosystémiques prioritaires de type I et mesures d'atténuation associées

Service écosystémique	Niveau d'impact	Impact négatif direct sur les Communautés affectées	Plans et mesures associées
APPROVISIONNEMENT			
Tous les services écosystémiques d'approvisionnement			PAB - Action 1.1 pour les habitats terrestres : « Défrichements raisonnés »
Récoltes	260 ha de cultures impactées	Environ 35 ha concernent des cultures de cacao, sinon agriculture de subsistance	PAR ¹⁶ - Mesure « Remplacement des terres » PAB - Actions : - 3.3 pour les habitats terrestres : Appui à l'intensification raisonnée de la production de cacao - 2.2 pour les habitats terrestres : Revégétalisation du site / restauration du service écosystémique « cueillette-récoltes » - 1.2 pour les habitats terrestres : Gestion défrichements liés aux afflux sociaux
Pêche			PAR - Mesure « Programme d'appui aux pêcheurs » PAB – Action 2.3 pour les poissons : Gestion durable de la pêche dans le réservoir
Sables	Exploitation de nombreuses sablières	De nombreuses personnes vivent de cette ressource	Plan de restauration des moyens d'existence des travailleurs des sablières (PRME)
Aliments sauvages : Cueillette et chasse	Durant le chantier : Augmentation de la pression de cueillette et chasse avec les afflux sociaux et concurrence pour les locaux Mise en défend durant 5 ans de la DUP limitant les surfaces disponibles pour la cueillette et la chasse	La cueillette et de la chasse sont des compléments en nature pour les communautés locales, la commercialisation de ces produits n'est pas courante. Prévoit zones de plantations d'espèces qu'ils récoltent (cf. enquêtes)	PAR – Mesures « compensation collective » et « PFNL »

¹⁶ Plan d'action de réinstallation

Service écosystémique	Niveau d'impact	Impact négatif direct sur les Communautés affectées	Plans et mesures associées
	<p>Occupation temporaire d'environ 90 ha Savanes/Forêts secondaires, terrains de cueillette et de chasse. Ces espaces ne seront donc pas disponibles pendant la durée du chantier et de reprise de la végétation.</p> <p>Durant l'exploitation : Ennoiement et défrichement permanent d'environ 450 ha de Savanes/Forêts secondaires, terrains de cueillette et de chasse</p>	<p>Commande Agence Nationale d'Appui au Développement Forestier (ANAFOR) ou d'autres pépinières + délais de pousse</p>	<p>PAB - Actions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3.1 à 3.4 pour la faune terrestre : Soutien à la conservation de la Forêt communautaire COPAL - 1.1 pour les habitats terrestres : Défrichements raisonnés - 1.2 pour les habitats terrestres : Gestion défrichements liés aux afflux sociaux - 5.2 pour les habitats terrestres : Adapter le calendrier de défrichement - 5.3 pour les habitats terrestres : Défrichement avifaune - 1.10 pour la faune terrestre : Réduire la chasse en fournissant d'autres moyens de subsistance - 1.11 pour la faune terrestre : Limiter le braconnage autour du site - 1.14 pour la faune terrestre : Développer des campagnes de sensibilisation pour les espèces à risque élevé de chasse ou d'extraction pour le commerce des animaux de compagnie - 2.2 pour les habitats terrestres : Revégétalisation du site / restauration du service écosystémique « cueillette-récoltes »
<p>Produits biochimiques, médecines naturelles et produits pharmaceutiques</p>	<p>Présence d'espèces végétales à usage ethnobotanique sur les terrains ennoyées ou défrichés (143 sp médicinales, 64 produits non ligneux ou plantes alimentaires, 12 sp médico-magiques et religieuses)</p>	<p>La santé des communautés risque d'être affectée</p>	<p>PAR – Mesures « compensation collective » et « PFNL »</p> <p>PAB – Actions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3.1 à 3.4 pour la faune terrestre : Soutien à la conservation de la Forêt communautaire COPAL - 1.1 pour les habitats terrestres : Défrichements raisonnés - 1.2 pour les habitats terrestres : Gestion défrichements liés aux afflux sociaux - 5.2 pour les habitats terrestres : Adapter le calendrier de défrichement - 5.3 pour les habitats terrestres : Défrichement avifaune - 1.10 pour la faune terrestre : Réduire la chasse en fournissant d'autres moyens de subsistance - 1.11 pour la faune terrestre : Limiter le braconnage autour du site - 1.14 pour la faune terrestre : Développer des campagnes de sensibilisation pour les espèces à risque élevé de chasse ou d'extraction pour le commerce des animaux de compagnie - 2.2 pour les habitats terrestres : Revégétalisation du site / restauration du service écosystémique « cueillette-récoltes »

Service écosystémique	Niveau d'impact	Impact négatif direct sur les Communautés affectées	Plans et mesures associées
Bois et autres fibres de bois	<p align="center">Ennoiement et défrichement permanent d'environ 450 ha de Savanes/Forêts secondaires, zones de récolte de bois</p> <p align="center">16 espèces à usage sylvicole recensées sur l'aire d'étude</p>	<p align="center">Usage domestique significatif, mais pas d'exploitation sylvicole</p>	<p>PAR – Mesures « compensation collective »</p> <p>PAB – Actions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3.1 à 3.4 pour la faune terrestre : Soutien à la conservation de la Forêt communautaire COPAL - 1.1 pour les habitats terrestres : Défrichements raisonnés - 1.2 pour les habitats terrestres : Gestion défrichements liés aux afflux sociaux - 5.2 pour les habitats terrestres : Adapter le calendrier de défrichement - 5.3 pour les habitats terrestres : Défrichement avifaune - 1.10 pour la faune terrestre : Réduire la chasse en fournissant d'autres moyens de subsistance - 1.11 pour la faune terrestre : Limiter le braconnage autour du site - 1.14 pour la faune terrestre : Développer des campagnes de sensibilisation pour les espèces à risque élevé de chasse ou d'extraction pour le commerce des animaux de compagnie - 2.2 pour les habitats terrestres : Revégétalisation du site / restauration du service écosystémique « cueillette-récoltes »
Eau douce	<p align="center">La rive gauche de la Sanaga sera inaccessible sur 3.5 km</p>	<p align="center">Un projet de captage d'eau pour Yaoundé est prévu sur Nachtigal.</p> <p align="center">L'accès à l'eau pour les usages quotidiens ne sera plus possible pour les riverains.</p>	<p>PAR et PADEL (Plan Action de Développement Local) - Mesure « Création de points d'eau dans les villages alentours »</p>
RÉGULATION			
Régulation de l'eau	<p align="center">Diminution de l'infiltration de l'eau dans les sols et de la recharge des aquifères à cause du défrichement sur de grandes surfaces et de l'imperméabilisation des sols</p> <p align="center">Impact positif sur l'écrêtage des crues</p>		

Service écosystémique	Niveau d'impact	Impact négatif direct sur les Communautés affectées	Plans et mesures associées
Régulation de l'érosion	De grandes superficies sont défrichées durant le chantier ce qui accroît le risque d'érosion éolien et hydrique		Actions : - 3.1 à 3.4 pour la faune terrestre : Soutien à la conservation de la Forêt communautaire COPAL - 1.1 pour les habitats terrestres : Défrichements raisonnés - 1.2 pour les habitats terrestres : Gestion défrichements liés aux afflux sociaux - 5.2 pour les habitats terrestres : Adapter le calendrier de défrichement - 5.3 pour les habitats terrestres : Défrichement avifaune - 1.10 pour la faune terrestre : Réduire la chasse en fournissant d'autres moyens de subsistance - 1.11 pour la faune terrestre : Limiter le braconnage autour du site - 1.14 pour la faune terrestre : Développer des campagnes de sensibilisation pour les espèces à risque élevé de chasse ou d'extraction pour le commerce des animaux de compagnie - 2.2 pour les habitats terrestres : Revégétalisation du site / restauration du service écosystémique « cueillette-récoltes » - 5.2 pour les plantes aquatiques : Minimiser l'érosion sur toute la zone du projet
CULTUREL			
Sites sacrés ou spirituels	Ndokoa : Deux pierres sacrées Edzimbi et Manyan ainsi que trois fromagers se trouvent dans la zone DUP. Bindandjengue : Le lieu Ilanga, composé de quatre îles, est situé en aval du futur barrage et sera asséché :	Les sites sacrés ne peuvent être préservés dans leur intégrité et donc le patrimoine culturel est fortement affecté.	PAR – Mesure « sites sacrés » : Ndokoa/pierres sacrées Edzimbi et Manyan et Bindandjengue/Ilanga : Les rites et sacrifices requis pour délocaliser les sites seront financés.

Service écosystémique	Niveau d'impact	Impact négatif direct sur les Communautés affectées	Plans et mesures associées
	<ul style="list-style-type: none"> - Les esprits des ancêtres gardiens de la paix et de prospérité du village se trouvent dans les « quatre profondeurs d'eau » entre ces îles. - La perte de ces profondeurs d'eau est une préoccupation importante pour la population du village qui souhaite effectuer des rituels traditionnels pour « recaser les ancêtres » dans un lieu qu'ils auront choisi. 		
SOUTIEN			
Voies d'accès à l'échange génétique	Le projet va créer une coupure sur la Sanaga qui ne permettra plus le brassage génétique chez les poissons.		PAB – Action 5.1 pour les habitats terrestres : Continuités écologiques terrestres

Source : PAB, 2018 et PAB révisé, 2021

5. STRATEGIES D'ATTENUATION

5.1. PRINCIPE DE LA HIERARCHIE D'ATTENUATION

L'utilisation de la hiérarchie d'atténuation est une exigence de la Norme de Performance 6 de l'IFC.

La hiérarchie d'atténuation est un outil à quatre étapes :

1. Eviter : l'évitement d'un impact peut être « amont » au stade anticipé, géographique, technique ou temporel ;
2. Réduire : la réduction d'un impact peut être géographique, technique ou temporelle ;
3. Restaurer : la restauration consiste à initier ou accélérer l'auto-réparation d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit, en respectant sa santé, son intégrité et sa gestion durable (SER, 2004) ;
4. Compenser : les types de mesures de compensation sont définis selon la nature de l'action écologique qu'elles visent :
 - Créer un habitat ou un milieu : création / renaturation de milieux ;
 - Faire évoluer l'habitat ou le milieu vers un état écologique plus favorable : restauration / réhabilitation ;
 - Faire évoluer positivement les pratiques de gestion de l'habitat ou du milieu dans le temps et de façon pérenne : évolution des pratiques de gestion.

La hiérarchie d'atténuation est un outil à quatre étapes (Eviter, Réduire, Restaurer et Compenser). Les trois premières étapes sont fondamentales et sont conçues pour réduire les risques du projet. La dernière étape, compenser, permet d'atteindre le NNL (Aucune Perte Nette) voire l'atteinte du NG (Gain Net). Le NNL est le seuil zéro à partir duquel le projet n'a plus d'impact négatif sur la biodiversité et le NG est l'impact positif créé sur la biodiversité observée (Cf, Figure 13). Le NG et le NNL peuvent être atteints uniquement lors de la compensation des zones impactées.

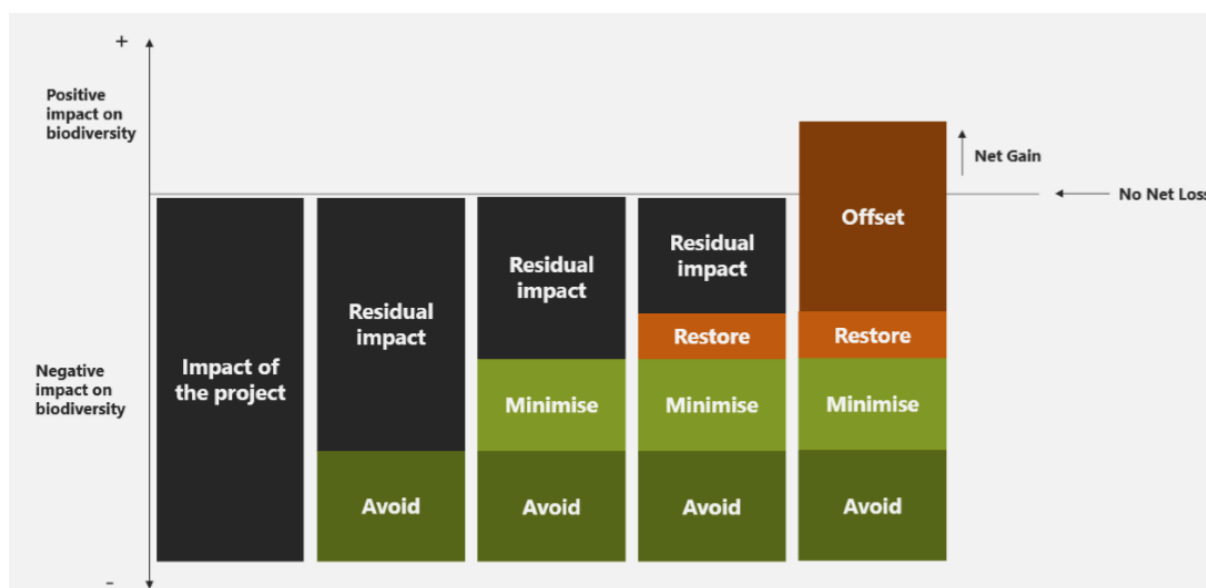


Figure 13 : Graphique de la hiérarchie d'atténuation.

Source : TBC, 2020

5.2. PRINCIPALES TYPOLOGIES D' ACTIONS D' ATTENUATION

Le présent projet étant réalisé dans une aire d'habitat critique, la seule mesure d'éviter les impacts sur la biodiversité aurait été de déplacer le projet, ou de l'annuler. Le choix d'une zone propice à la construction d'un barrage croit à des conditions hydrauliques et géomorphologiques contraignantes souvent difficiles à remplacer. En général, selon les normes de performances standards de l'IFC, le client ne mettra pas en œuvre d'activités de projet à moins qu'il ne puisse démontrer tout ce qui suit :

- 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 ; et
- Un programme de suivi de la biodiversité à long terme solide et bien conçu est intégré dans le programme de gestion du client.

Dans le cas de la biodiversité en général, si l'évitement des impacts est impossible, des mesures doivent être prises pour atténuer les effets négatifs d'activités sur les espèces rares et à risque, puisque le plus important est de pouvoir les protéger. Il peut arriver que certaines mesures d'atténuation soient intégrées à la conception même du projet (ce qu'on appelle l'évitement, la réduction et la restauration) (c'est le cas du débit réservé qui est une mesure de réduction des impacts). Dans d'autres cas, la mesure d'atténuation (la compensation) sera distincte du projet, car elle peut être mise en œuvre à un endroit différent (translocation, recherche et protection de nouvelles populations etc.). Pour être efficaces, les mesures d'atténuation doivent être précédées d'une collecte de données appropriées sur les impacts. Des mesures d'atténuation efficaces doivent :

- s'attaquer à des impacts précis et ne rien laisser au hasard,
- être pratiques (réalisables d'un point de vue technique et financier),
- être conçues et mises en œuvre de manière adéquate,
- faire l'objet d'une entente avec les organismes de réglementation et, dans certains cas, d'autres intervenants (communément appelés les parties prenantes),
- être mesurables (puisque c'est la seule façon de savoir si elles sont efficaces).

L'adoption de mesures d'atténuation efficaces présente plusieurs avantages, dont la réduction ou l'évitement des impacts environnementaux du projet ainsi qu'une acceptabilité sociale accrue.

5.2.1. Mesures et actions d'atténuation pour la flore et les habitats terrestres

Les mesures d'atténuation ainsi que les actions d'atténuation associées pour la flore et habitats terrestres prioritaire à risque est présentée sur la Figure 14 et le Tableau 9 ci-après.

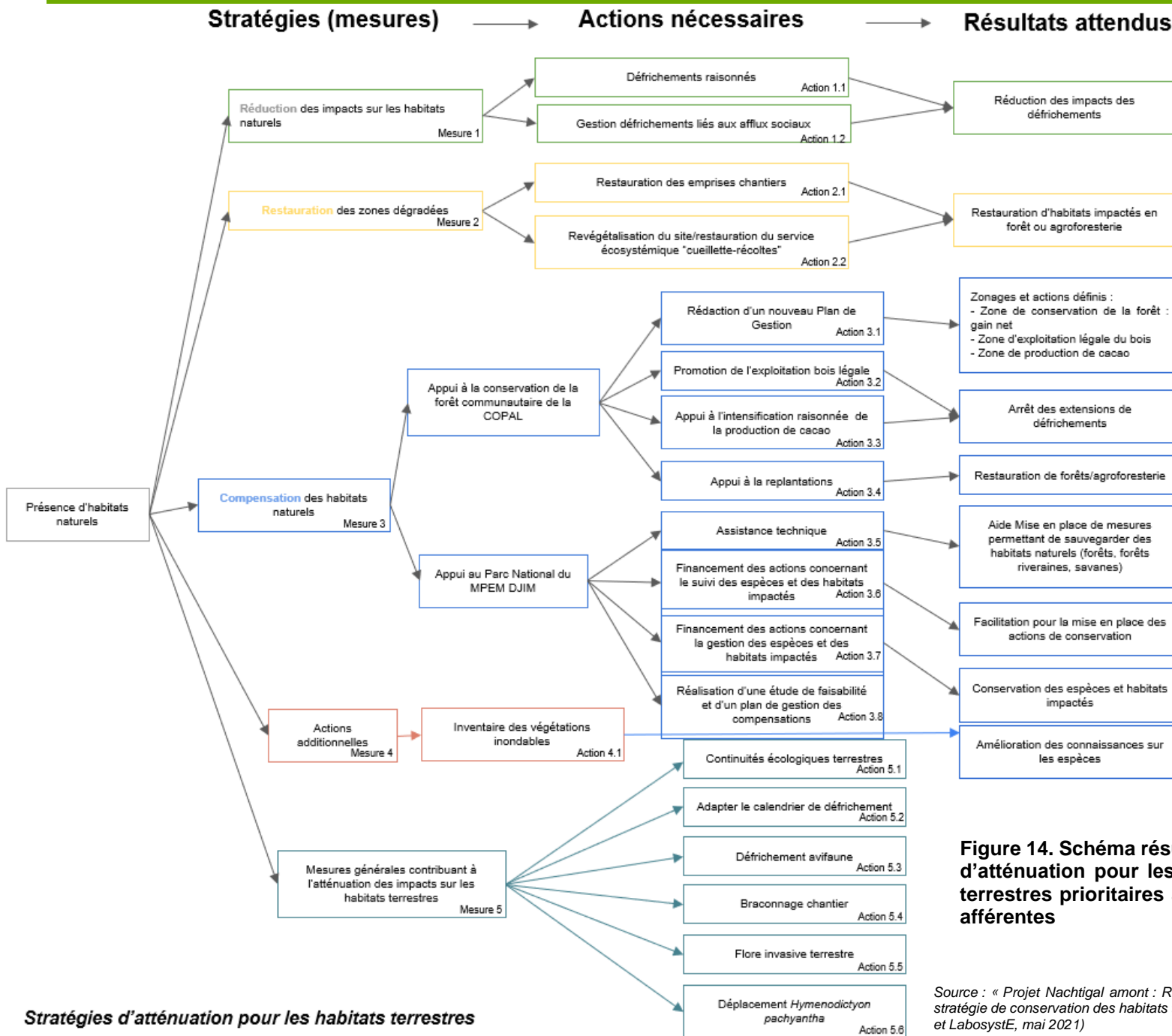


Figure 14. Schéma résumant les différentes mesures d'atténuation pour les espèces de flore et habitats terrestres prioritaires à risque ainsi que les actions afférentes

Tableau 9. Mesures et actions d'atténuation des impacts du projet sur la flore et les habitats terrestres (HT)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable final de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans le PAB de 2018
Mesure 1 : Réduction des impacts sur les habitats naturels							
Action HT1.1 : Défrichements raisonnés	Mises en place de techniques d'exploitation à faible impact	Forêts de terre ferme (Forêt secondaire et Agrosystèmes / Cacaoyères), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia	En cours - Pendant les défrichements	/	NHPC (Responsable opérationnel : Entreprises en charge des défrichements)	<ul style="list-style-type: none"> Rapports Cartographies annuelles pour vérifier les zones défrichées 	Existante/ non révisée
Action HT1.2 : Gestion défrichements liés aux afflux sociaux	Mises en place de mesures limitant les défrichements liés à l'afflux de population	Forêts de terre ferme (Forêt secondaire et Agrosystèmes / Cacaoyères), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia	En cours - Pendant les défrichements préliminaires et ultérieurs	Continue	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> Rapports Suivi par images-satellites Cartographies du couvert végétal 	Existante. Actualisée
Mesure 2 : Restauration des zones dégradées							
Action HT2.1 : Restauration des emprises chantier	Favoriser la reprise post-chantier de la végétation	Forêts secondaires dégradées/ agrosystèmes, savanes arbustives	En cours - Pendant la phase de construction	Annuelle (jusqu'à la mise en place des mesures de revégétalisation du site)	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> Rapports d'experts. 	Existante. Actualisée
Action HT2.2 : Revégétalisation du site / restauration	Revégétalisation du site / restauration du service	Forêts secondaires dégradées/	En cours – 2021 - 2023	Visite des plantations, inventaire des	NHPC (Responsable opérationnel :)	<ul style="list-style-type: none"> Contrat entre l'ANAFOR et les 	Existante. Actualisée

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable final de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans le PAB de 2018
du service écosystémique « cueillette-récoltes »	écosystémique « cueillette-récoltes »	agrosystèmes, savanes arbustives		plants autour de points aléatoires COPAL et zones rétrocedées : données collectées annuellement pendant 5 ans suivant les plantations	Entreprises en charge des défrichements)	<ul style="list-style-type: none"> entreprises de construction Rapports des entreprises de construction Suivi de la végétation post-chantier pendant 3 ans. 	
Action HT3.1 : Elaboration d'un Plan de Gestion	Rédiger un nouveau Plan Simple de gestion (PSG) orienté conservation de la forêt	Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive	En cours – 2020-2025	Continue	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> Rapports d'inventaire de la végétation Analyse socioéconomique PSG rédigé et validé Rapports semestriels de mise en œuvre des activités, dans la COPAL Rapports annuels du bureau de la COPAL Suivi par images-satellites Cartographies du couvert végétal 	Existante. Actualisée
Action HT3.2 : Promotion de	Promotion de l'exploitation artisanale légale	Forêts de terre ferme (Forêt secondaire,	En cours – 2020-2025	Continue	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> Rapports issus des ateliers de 	Existante. Actualisée

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable final de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans le PAB de 2018
l'exploitation légale du bois	des bois dans la COPAL et en dehors de la Forêt Communautaire	Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive				<ul style="list-style-type: none"> sensibilisation et de formation • Nombre de PEBO attribués • Rapport annuel de suivi de la COPAL • Suivi par images-satellites • Cartographies du couvert végétal 	
Action HT3.3 : Appui à l'intensification raisonnée de la production de cacao	Appui technique à l'intensification raisonnée de la cacaoculture	Agrosystèmes / Cacaoyères	En cours – 2020-2025	Continue	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> • Cahier des clauses techniques de production du cacao • Rapports de formation des cacaoculteurs • Rapport annuel de suivi de la COPAL • Rapports d'activités semestrielles du CIFOR (Center for International Forestry Research) • Parcelles permanentes de suivi de la qualité ha • Suivi par images-satellites • Cartographies du couvert végétal 	Existante. Actualisée

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable final de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans le PAB de 2018
Action HT3.4 : Appui à la replantation	Soutenir les initiatives individuelles de reboisement	Forêts de terre ferme (Forêt secondaire et Agrosystèmes / Cacaoyères), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia	En cours – 2020 -2025	Continue	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi par images-satellites • Cartographies du couvert végétal • Rapports techniques • Rapports d'activités semestriels du CIFOR • Rapport de suivi de la COPAL 	Existante. Actualisée
<i>Appui au Parc National du Mpem et Djim</i>							
Action HT3.5 : Appui au Parc National du Mpem Djim – Assistance technique	Apporter une assistance technique à temps plein au Parc National de Mpem et Djim ¹⁷	Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive	En cours – 2020 -2025	Continue	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports d'activités réalisées • TDR des réunions de conception du Plan d'Aménagement, validés par le Comité Technique • Plan d'aménagement du PNMD, validé 	Existante. Actualisée
Action HT3.6 : Appui au PN du Mpem Djim – Financement des actions concernant le suivi des espèces	Financement des actions concernant le suivi des espèces et des habitats impactés	Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt	Pendant toute la durée de l'exploitation (35 ans, 2024-2058)	Cf plan de suivi des espèces défini dans la description de la mesure, pendant 35 ans	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports d'inventaires 	Existante. Actualisée

¹⁷ NHPC précise que « C'est pour donner la possibilité au Ministère des forêts et de la Faune d'assurer la relève de l'assistance technique que 9 ans ont été proposés dans le PAB en 2018 et à cela sont associés les inventaires de suivi tous les 3ans pendant la phase d'exploitation »

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable final de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans le PAB de 2018
		marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive					
et des habitats impactés							
Action HT3.7 : Appui au PN du Mpem Djim – Financement des actions concernant la gestion des espèces et des habitats impactés	Financement des actions concernant la gestion des espèces et des habitats impactés	Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive	Pendant toute la durée de l'exploitation (35 ans)	Annuelle	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> Rapport de mise en œuvre des actions Plan d'actions pour un brûlage contrôlé Plan de gestion durable de la pêche Suivi par images-satellites Cartographies du couvert végétal 	Existante. Actualisée
Action HT3.8 : Réalisation d'une étude de faisabilité d'offset et d'un plan de gestion des compensations des sites du PNMD et de la COPAL	<p>Réalisation d'une étude de faisabilité d'offset (pour le PNMD et la COPAL)</p> <p>Identification des actions à mettre en œuvre dans le cadre d'un plan de gestion des compensations sur chacun des sites.</p>	<p>Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive</p> <p>Faune</p>	Dès que possible	N/A	<p>NHPC</p> <p>(Responsabilité opérationnelle déléguée à un expert)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Etude de faisabilité des sites de compensation de la COPAL et du PNMD Plan de Gestion des compensations pour la COPAL et le PNMD 	Nouvelle
Mesure 4 : Actions additionnelles							

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable final de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans le PAB de 2018
Action HT4.1 : Inventaire des végétations inondables	Prospections des ilots de la Sanaga et des végétations inondables du PNMD	Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia,	Inventaires réalisés en 2021 et suivis réalisés pendant la durée du projet (35 ans)	2 missions d'inventaire à réaliser en saison sèche par un expert botaniste	NHPC (Responsable opérationnel : Expert botanique)	<ul style="list-style-type: none"> Rapports d'inventaire 	Nouvelle mesure
Mesure 5 : Mesures générales contribuant à l'atténuation des impacts sur les habitats terrestres							
Action HT5.1 : Continuités écologiques terrestres	Réduction de l'impact des clôtures sur les continuités écologiques	Espèces fauniques terrestres Habitats naturels : Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive	En cours – Pendant toute la durée du chantier	/	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> Relevé du linéaire de clôture 	Existante / non-révisée
Action HT5.2 : Adapter le calendrier de défrichement	Optimiser le calendrier de défrichement forestier pour tenir compte de la période de reproduction des espèces forestières de classe A	Espèces fauniques terrestres Habitats naturels : Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à	En cours – Pendant les défrichements	/	NHPC (Responsable opérationnel : Entreprises en charge des défrichements)	<ul style="list-style-type: none"> Rapports : dates de défrichements comparées aux périodes de sensibilité Période de réalisation des défrichements préliminaires : 	Existante / non-révisée

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable final de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans le PAB de 2018
		Raphia, Savane boisée, Savane arbustive				100 % réalisés en période verte <ul style="list-style-type: none"> • Période de réalisation des défrichements ultérieurs : 75 % réalisés en période orange et 25 % en période verte. 	
Action HT5.3 : Défrichage avifaune	Marquage physique et relevé des coordonnées GPS d'essences favorables aux espèces d'avifaune à enjeux	Avifaune	En cours – Pendant les défrichements préliminaires et ultérieurs	Continue	NHPC (Responsable opérationnel : Entreprises en charge des défrichements)	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport du botaniste 	Existante / non-révisée
Action HT5.4 : Braconnage chantier	Limiter le braconnage sur et autour du chantier	Espèces fauniques terrestres Habitats naturels : Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive	En cours – Pendant toute la durée du chantier et pendant la phase d'exploitation du barrage	Continue	NHPC (Responsable opérationnel : Entreprises)	<ul style="list-style-type: none"> • Comptes-rendus des contrôles des ouvriers et des chauffeurs aux entrées et sorties du chantier • Comptes-rendus des campagnes de sensibilisation 	Existante / Actualisée

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable final de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans le PAB de 2018
Action HT5.5 : Flore invasive terrestre	Suivre les Plans de Gestion intégrée des plantes invasives, disponibles auprès des entreprises	Faune terrestre Habitats naturels : Forêts de terre ferme (Forêt secondaire, Agrosystèmes / Cacaoyère), Forêt inondée, Forêt marécageuse à Raphia, Savane boisée, Savane arbustive	En cours – Pendant toute la durée du chantier et pendant la phase d'exploitation du barrage	Trimestrielle pendant la durée du chantier, en l'absence d'introduction d'espèces et de prolifération. Sinon, cette fréquence devra être augmentée. A l'issue du chantier, une évaluation devra être conduite pour ré-évaluer les risques et proposer une fréquence de suivi appropriée.	NHPC (Responsable opérationnel : Entreprises)	<ul style="list-style-type: none"> • Preuves de gestion des plantes invasives par les entreprises • Localisation des zones recouvertes par les plantes envahissantes • Photos • Rapport d'actions mises en œuvre (si problème lié au développement des plantes invasives) 	Existante / Actualisée
Action HT5.6 : Mesure de conservation d' <i>Hymenodictyon pachyantha</i>	Conservation d' <i>Hymenodictyon pachyantha</i>	<i>Hymenodictyon pachyantha</i>	Dès la phase de construction. Pendant toute la durée de l'exploitation (35 ans)	Suivi tous les 3 ans afin de cartographier l'évolution des populations	NHPC	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports de suivi 	Existante / Actualisée

Source : « *Projet Nachtigal amont : Revue de la section sur la flore terrestre de stratégie de conservation des habitats terrestres* » (IRD, Oréade-Brèche, AMAPlab et LabosystE, mai 2021)

5.2.2. Mesures et actions d'atténuation pour les plantes aquatiques

Les mesures d'atténuation ainsi que les actions d'atténuation associées pour les espèces de plantes aquatiques prioritaires à risque sont présentées sur la Figure 15 et le Tableau 10 ci-après.

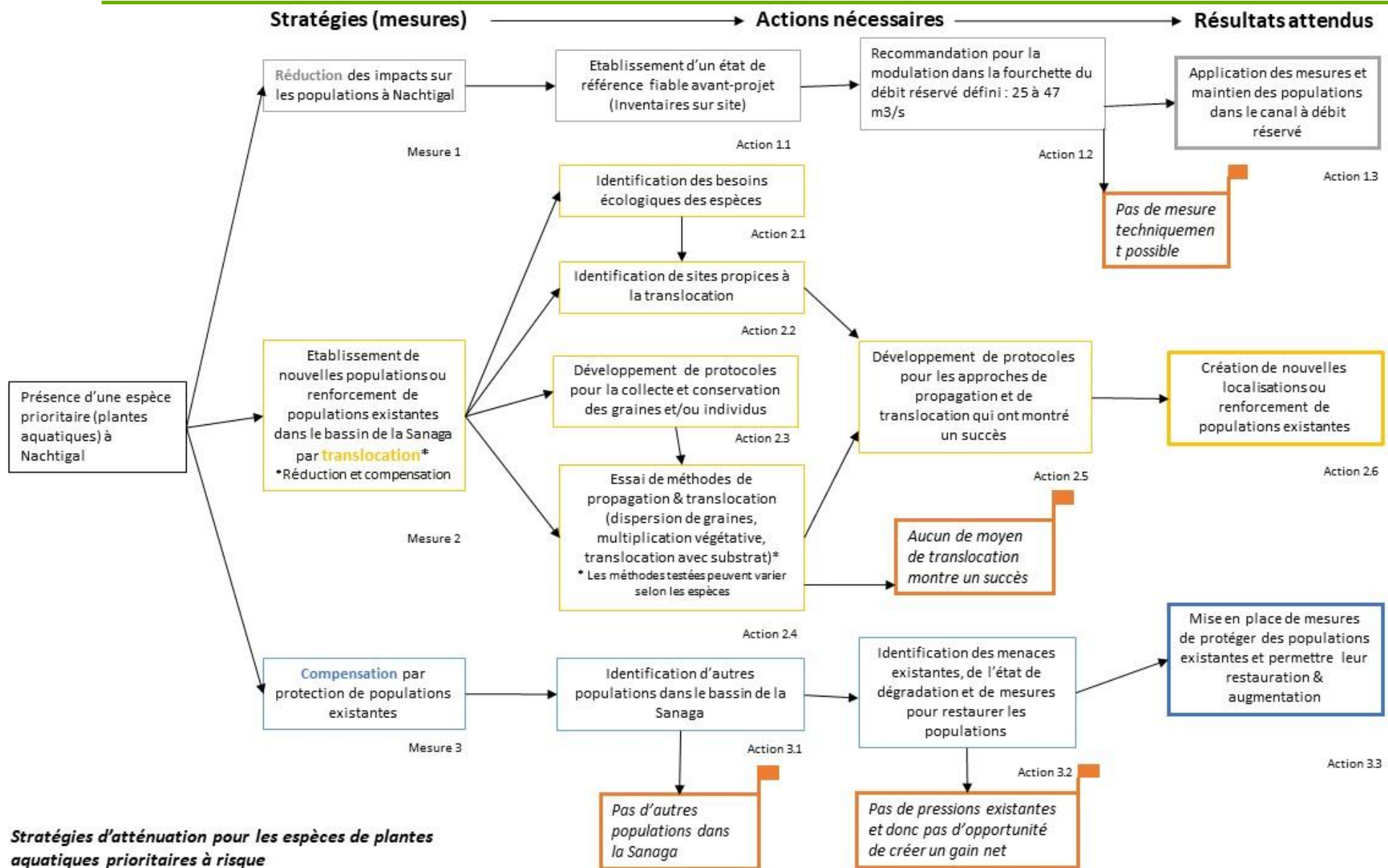


Figure 15. Schéma résumant les différentes mesures d'atténuation pour les espèces de plantes aquatiques prioritaires à risque ainsi que les actions afférentes
Les drapeaux oranges indiquent chaque résultat qui, s'il est atteint, indiquerait que l'obtention du Gain Net pour les plantes aquatiques prioritaires à risque pourrait être compromise.

Tableau 10. Résumé des mesures d'atténuation identifiées pour les plantes aquatiques (PA)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence / Durée	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans la stratégie de 2017
Mesure : 1. Réduction des impacts sur les populations à Nachtigal							
Action PA1.1.	Etablissement d'un état de référence actualisé avant-projet (intervention sur site)	Toutes les espèces prioritaires à risque	Réalisée en 2020-2021	3 x 7 jours (21 jours)	NHPC, expert local, expert international	Comptes-rendus de missions/Rapports	Non (Nouvelle)
Action PA1.2.	Recommandation pour la modulation dans la fourchette du débit réservé défini : 25 à 47 m ³ /s	Toutes les espèces prioritaires à risque	La première année de fonctionnement du débit réservé	Mensuelle pendant 1 an	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports	Non (Nouvelle)
Action PA1.3.	Application des mesures et maintien des populations dans le bras recevant le débit réservé	Toutes les espèces prioritaires à risque	La première année de fonctionnement du canal à débit réservé	Phase post-chantier : (8 jours/mois) jusqu'à la fin du projet	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports/indicateurs de suivi	Existante mais modifiée
Mesure : 2. Etablissement de nouvelles populations ou renforcement de populations existantes dans le bassin de la Sanaga par translocation							
Action PA2.1.	Identification des besoins écologiques des espèces	<i>Ledermanniella spp.</i>	Novembre 2020-Octobre 2023	9 x 20 jours	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports	Existante
Action PA2.2.	Identification de sites propices à la translocation	Toutes les espèces prioritaires à risque	Commencé en 2020-2021, à poursuivre en 2021-2022	5 x 20 jours	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports	Existante mais modifiée
Action PA2.3.	Développement de protocoles pour la collecte et conservation des graines et/ou	Toutes les espèces	Terminé pour <i>Marsdenia</i> , et démarré en 2020/2021 pour	2 semaines	NHPC	Rapport	Non (Nouvelle)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence / Durée	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans la stratégie de 2017
	individus « Seed banking » Herbarium de Yaoundé et Millennium Seed Bank	prioritaires à risque	les <i>Ledermanniella</i> - à poursuivre en 2021-2022				
Action PA2.4a.	<i>Ledermanniella</i> : Essai de méthodes de propagation, translocation et suivi (collecte et dispersion de graines, multiplication végétative, translocation avec substrat)* * Les méthodes testées peuvent varier selon les espèces	Toutes les espèces de <i>Ledermanniella</i>	Novembre 2021-Octobre 2023	3 ans	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports	Non (Nouvelle)
Action PA2.4b.	<i>Mardenia</i> : Essai de méthodes de propagation, translocation et suivi (collecte et dispersion de graines, multiplication végétative.	<i>Marsdenia abyssinica</i>	Essais terminés en 2020/2021 15 Décembre 2020 – Mars 2021	Terminée	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports	Existante
Action PA2.5.	Développement de protocoles pour les approches de propagation et de translocation qui ont montré un succès	Toutes les espèces prioritaires à risque	Dès obtention d'informations suffisantes dans l'action 2.4. Terminé pour <i>Marsdenia</i>	1 fois (30 jours)	NHPC	Rapports	Non (Nouvelle)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence / Durée	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans la stratégie de 2017
Action PA2.6a.	Création de nouvelles localisations ou renforcement de populations existantes de Podostemaceae prioritaires à risque Mise en œuvre à condition que l'Action PA2.4 soit un succès.	Toutes les espèces prioritaires à risque de Podostemaceae	Début 2022-Fin du projet	Toute la durée du projet (construction et opération)	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports/indicateurs de suivi	Existante mais modifiée
Action PA2.6b.	Renforcement de populations existantes de <i>Marsdenia abyssinica</i> sur le site de NHPC A mettre en œuvre puisque l'Action PA2.4b a connu un succès.	<i>Marsdenia abyssinica</i>	Fin de construction – Fin du projet	Toute la durée du chantier post-construction	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports/indicateurs de suivi	Existante mais modifiée
Mesure : 3. Compensation par protection de populations existantes dans le bassin de la Sanaga (hors site)							
Action PA3.1.	Identification d'autres populations dans le bassin de la Sanaga (y compris le Parc National)	Toutes les espèces prioritaires à risque	Novembre 2020-Octobre 2021 (débutée et à poursuivre en 2021-2022)	3 x 20 jours	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports	Existante mais modifiée

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence / Durée	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans la stratégie de 2017
	et Mpem et Djim et la COPAL)						
Action PA3.2.	Identification des menaces existantes, de l'état de dégradation et de mesures pour restaurer les populations	Toutes les espèces prioritaires à risque	Novembre 2020-Octobre 2021.(débuté et à poursuivre en 2021-2022)	3 x 20 jours	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports	Non (Nouvelle)
Action PA3.3a.	Mise en place de mesures de protéger des populations existantes et permettre leur restauration & augmentation	Toutes les espèces de <i>Ledermanniella</i> prioritaires à risque	Début2022-Fin du projet	Toute la durée du projet (construction et opération)	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports, indicateurs de suivi	Non (Nouvelle)
Action PA3.3b.	Mise en place de mesures de protéger d'autres populations existantes et permettre leur restauration & augmentation A mettre en œuvre uniquement si la translocation au site de Nachtigal n'est pas suffisante pour atteindre aucune perte nette	<i>Marsdenia abyssinica</i>	Dès la fin de la construction de l'ouvrage – Fin du projet	Toute la durée du projet (après la construction)	NHPC	Comptes-rendus de missions/Rapports, indicateurs de suivi	Non (Nouvelle)
Mesure : 4. Mesures additionnelles							

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence / Durée	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Existence de la mesure dans la stratégie de 2017
Action PA4.1.	Collecte de spécimens pour l'herbier et de graines pour le seedbanking NB. Demande préalable d'accès au site avec précision des lieux à visiter	Toutes les espèces prioritaires à risque	Débuté en 2020-2021 et à poursuivre sur toutes les missions de terrain	3 x 20 jours	NHPC	Comptes-rendus/Rapports	Existante mais modifiée
Action PA4.2.	Partage de l'expérience de translocation avec la communauté scientifique	Toutes les espèces prioritaires à risque	Après la clôture des essais lors de la mise en œuvre de l'action PA2.4	5 jours	NHPC	Publication/Rapports	Non (Nouvelle)
Mesure : 5. Mesures générales existantes contribuant à la réduction des impacts sur les espèces de plantes aquatiques							
Action PA5.1	Améliorer la qualité des habitats aquatiques sur les petits affluents amont du site Nachtigal : Réaliser suivi qualité des eaux, identification polluants (agriculture, SOSUCAM...), information, sensibilisation, aides	Toutes les espèces prioritaires à risque	2021- toute la durée du projet	Toute la durée du projet (construction et opération)	NHPC	Comptes-rendus/Rapports	Existante
Action PA5.2	Minimiser l'érosion sur toute la zone du projet	Toutes les espèces prioritaires à risque	Octobre 2020 – Fin du projet	Toute la durée du projet (construction et opération)	NHPC	Comptes-rendus/Rapports	Existante

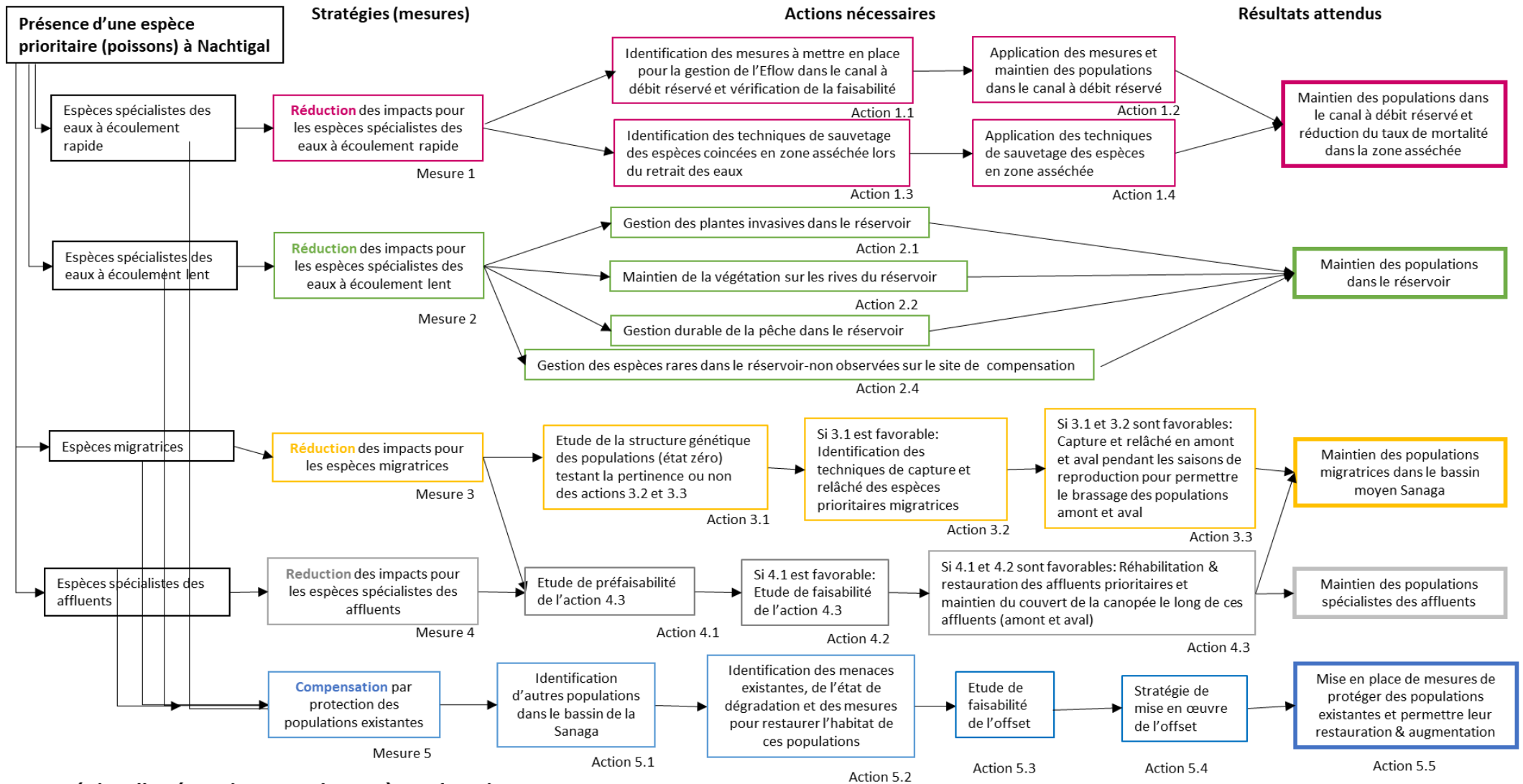
Source : « Projet Nachtigal amont : Révision de la stratégie des mesures d'atténuation, de compensation et d'accompagnement pour la conservation des plantes aquatiques » (Green Connexion et The Biodiversity Consultancy, décembre 2020)

5.2.3. Mesures et actions d'atténuation pour l'ichtyofaune

L'approche d'atténuation adoptée pour les poissons comprend cinq principales mesures, déclinées elles-mêmes en 11 actions concrètes à entreprendre. Ces mesures/actions visent la réduction, la restauration ou la compensation des besoins écologiques des espèces en habitats modifiés ou perdus.

L'aménagement d'une passe à poissons multi-espèces n'a pas été considéré du fait de l'absence d'espèce anadrome effectuant de migrations longitudinales importantes dans la zone, de la prépondérance des migrations latérales dépendantes des affluents qui existent en amont et en aval du barrage, et de l'existence des mêmes espèces et des habitats similaires de part et d'autre du barrage.

Les mesures d'atténuation ainsi que les actions d'atténuation associées pour les espèces de poissons prioritaires à risque sont présentées sur la Figure 16 et le Tableau 11 ci-après.



Stratégies d'atténuation pour les espèces de poissons prioritaires à risque (en addition aux mesures générales)

Figure 16. Schéma résumant les différentes mesures d'atténuation pour les espèces de poissons prioritaires à risque ainsi que les actions afférentes

Source : « Projet hydroélectrique de Nachtigal amont : Mise à jour de la stratégie de compensation des espèces de poissons qualifiantes pour l'habitat critique » (IRD et The Biodiversity Consultancy, 10 mars 2021)

Tableau 11. Résumé des mesures d'atténuation des impacts identifiés en fonction de la biodiversité visée, chronogramme fréquence responsable et moyen de vérification de la mise en œuvre pour les espèces de poissons prioritaires à risque (PO)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification ⁽²⁾	Mesure existante ou nouvelle
Mesure 1 : Réduction des impacts du projet sur les espèces spécialistes des eaux à écoulement rapide							
Action PO1.1	Identification des mesures à mettre en place pour la gestion du débit réservé dans le bras rive gauche et vérification de la faisabilité	Toutes les espèces spécialistes des eaux à écoulement rapide	Première année de mise en place du débit réservé (2022-2023)	Mensuelle pendant 1 an	NHPC	Comptes-rendus /Rapports	Nouvelle
Action PO1.2	Application des mesures et maintien des populations dans le bras rive gauche recevant le débit réservé	Toutes les espèces spécialistes des eaux à écoulement rapide	2023 - fin du projet	Suivi continu (débits) et saisonnier (poissons : 2023-2026, 3 ans), ensuite 1 an sur 5 (poissons : 2027-2057 : 6 ans)	NHPC	Comptes-rendus /Rapports Indicateurs de suivi et d'évaluation : mesures de profondeur, vitesse, qualité de l'eau	Nouvelle
Action PO1.3	Identification des techniques de sauvetage des espèces coincées en zone asséchée lors de la fermeture du barrage principal et lors du retrait des eaux	Toutes les espèces spécialistes des eaux à écoulement rapide présentes en zone asséchée	2021	1 fois en une année (1 mois en saison sèche)	NHPC	Comptes-rendus /Rapports	Existante
Action PO1.4	Application des techniques de sauvetage des espèces en zone asséchée lors de la fermeture du barrage principal et lors du retrait des eaux	Toutes les espèces spécialistes des eaux à écoulement rapide présentes en zone asséchée	2022 (dès fermeture du barrage) - fin projet	1 fois par an en saison d'étiage pendant 35 ans	NHPC	Compte-rendus et rapports, indicateurs de suivi et d'évaluation : quantités sauvées, taux de mortalité	Existante

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification ⁽²⁾	Mesure existante ou nouvelle
Mesure 2 : Réduction des impacts du projet pour les espèces spécialistes des eaux à écoulement lent							
Action PO2.1.1	Gestion des poissons invasifs dans le réservoir	Espèces spécialistes des eaux à écoulement lent et rapides sensibles à la compétition et à prédation par les poissons invasifs	Dès création du réservoir (2022) - fin du projet	Suivi continu (annuellement durant 4 ans puis une fois tous les 5 ans)	NHPC	Comptes-rendus /Rapports Indicateurs de suivi et d'évaluation : présence-absence/abondances	Modifiée
Action PO2.1.2	Gestion des plantes invasives dans le réservoir	Espèces spécialistes des eaux à écoulement lent et rapides sensibles à la réduction de l'habitat par les plantes	Dès création du réservoir (2022) - fin du projet	Suivi continu/ permanent	NHPC	Comptes-rendus /Rapports Indicateurs de suivi et d'évaluation : présence-absence/abondances	Modifiée
Action PO2.2	Maintien de la végétation sur les rives du réservoir	Espèces spécialistes des eaux à écoulement lent et rapide nécessitant la végétation de rives	Dès création du réservoir (2022) - fin du projet	Suivi continu/ permanent	NHPC	Comptes-rendus /Rapports Indicateurs de suivi et d'évaluation : densité et qualité de la végétation sur les rives	Nouvelle
Action PO2.3	Gestion durable de la pêche dans le réservoir	Espèces spécialistes des eaux à écoulement lent et rapide soumises à la pression de pêche	Dès création du réservoir (2022) - fin du projet	1 mois de suivi/saison x 4 saisons/an x 35 ans	NHPC	Comptes-rendus /Rapports Indicateurs de suivi et d'évaluation : nombre de pêcheurs, productivité du plan d'eau, captures immatures des espèces pêchées	Existante

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification ⁽²⁾	Mesure existante ou nouvelle
Action PO2.4	Gestion des espèces de poissons rares présentes dans la DUP (réservoir, amont et aval) et qui ne sont pas observées sur les sites potentiels de compensation	Espèces spécialistes des eaux à écoulement lent et rapide	Dès création du réservoir (2022) - fin projet	Durant la saison de pêche (6 mois/an minimum) Suivi à préciser par le Plan de gestion de la pêche dans la retenue	NHPC	Comptes-rendus /Rapports Indicateurs de suivi et d'évaluation : abondance, quotas de pêche, succès de la reproduction et de la réintroduction si nécessaire.	Nouvelle (cf restrictions de la pêche et éventuellement alevinage et réintroductions pour ces espèces dans le plan de gestion de la pêche attendu en 2021)
Mesure 3 : Réduction des impacts du projet pour les espèces migratrices et les spécialistes d'affluents							
Action PO3.1	Etude du brassage génétique à l'état initial (pré faisabilité des captures et relâches d'espèces migratrices) et mise en place d'indicateurs permettant un suivi ultérieur	Espèces migratrices susceptibles d'être coincées au pied du barrage ou en zone de restitution en période de hautes eaux	2021-2024 Suivi ultérieur (1 fois sur 5 ans) si la faisabilité de la mesure est confirmée	3 ans puis suivi une fois tous les 5 ans	NHPC	Comptes-rendus /Rapports Indicateur de suivi et d'évaluation : indice de fragmentation des populations ou indice de connectivité génétique. Si faisabilité confirmée, suivi de la structure génétique une fois tous 5 ans	Nouvelle
Action PO3.2	Exécutée si 3.1 est favorable : Identification des techniques de capture et relâché les plus appropriées aux espèces prioritaires migratrices	Espèces migratrices coincées au pied du barrage ou en zone de restitution des eaux en période crues ou de transition	2024-2025 Peut être anticipé dès fermeture du barrage en 2022/2023 si accumulation des migrateurs constaté au pied du barrage	1 an	NHPC	Comptes-rendus /Rapports	Existante
Action PO3.3	Exécutée si 3.1 et 3.2 sont favorables : Capture et relâché en amont et aval du barrage pendant les saisons de	Espèces migratrices coincées au pied du barrage ou en zone de restitution des	Dès mise en eau et plus d'écoulement naturel des eaux (2024) - fin projet	Suivi annuel sur 2025-2028 si justifié, puis suivi annuel les 29 dernières années (2028-2057)	NHPC	Comptes-rendus /Rapports Indicateurs de suivi et d'évaluation : quantités	Existante

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification ⁽²⁾	Mesure existante ou nouvelle
	reproduction pour permettre le mouvement des poissons	eaux en période crues ou de transition				capturées et relâchées ; taux de mortalité	
Mesure 4 : Compensation des impacts pour les espèces spécialistes des affluents							
Action PO4.1	Etude de préféabilité de l'action 4.3 (Réhabilitation & restauration d'affluents)	Espèces spécialistes des affluents	2021	4 mois (quatre premiers mois de l'année)	NHPC	Comptes-rendus et rapports, rapports des consultations publiques, conventions d'ententes (avec SOSUCAM, CAMRAIL, etc.)	Nouvelle
Action PO4.2	Si 4.1 est favorable : Etude de faisabilité de l'action 4.3	Espèces spécialistes des affluents	Septembre 2021-Janvier 2022	8 mois (huit derniers mois de l'année)	NHPC	Comptes-rendus et rapports, conventions d'ententes (avec SOSUCAM, CAMRAIL, etc.), méthodologie complète de la restauration	Nouvelle
Action PO4.3	Si 4.1 et 4.2 sont favorables : Réhabilitation & restauration des affluents prioritaires et maintien du couvert de la canopée le long de ces affluents (amont et aval)	Espèces spécialistes des affluents	2022 -fin projet	Suivi annuel durant la mise en œuvre de l'action (2023 -2025) ensuite suivi 1 fois tous les 5 ans (2027-2057)	NHPC	-Comptes-rendus /Rapports -Conventions d'ententes (avec SOSUCAM, CAMRAIL, etc.) -Indicateurs de suivi et d'évaluation : variables environnementales ; présence-absence et abondance des espèces ; pourcentage de couverture de la canopée	Existante
Mesure 5 : Compensation par protection de populations existantes							
Action PO5.1	Identification d'autres populations dans le bassin de la Sanaga	Toutes les espèces prioritaires à risque	2021	Saisonniers pendant un an	NHPC	Comptes-rendus /Rapports	Existante
Action PO5.2	Identification des menaces existantes, de l'état de dégradation et de	Toutes les espèces prioritaires à risque	2021	Saisonniers pendant un an	NHPC	Comptes-rendus /Rapports	Existante

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

N°	Mesure et aperçu des actions requises	Biodiversité visée	Chronogramme de mise en œuvre	Fréquence	Responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification ⁽²⁾	Mesure existante ou nouvelle
	mesures pour restaurer l'habitat de ces populations						
Action PO5.3	Etude de faisabilité des offsets	Toutes les espèces prioritaires à risque	2022	3 mois	NHPC	Comptes-rendus et rapports, Conventions d'ententes avec les parties prenantes, méthodologie de mise en œuvre de l'offset, plan de gestion	Nouvelle
Action PO5.4	Stratégie de mise en œuvre de l'offset	Toutes les espèces prioritaires à risque	2022	3 mois	NHPC	Comptes-rendus et rapports, Conventions d'ententes avec les parties prenantes, méthodologie de mise en œuvre de l'offset, plan de gestion	Nouvelle
Action PO5.5	Mise en place de mesures de protection des populations existantes et permettre leur restauration & augmentation	Toutes les espèces prioritaires à risque	Dès identification de l'offset-fin projet	Annuelle pendant les 4 premières années, ensuite 1 fois tous les 5 ans	NHPC	- Comptes-rendus /Rapports - Indicateurs de suivi et d'évaluation : variables environnementales ; présence-absence et abondances des espèces prioritaires	Existante
Mesure 6 : Mesures générales							
Action PO6.1	Réduction des impacts sur les espèces sensibles aux modifications de la qualité de l'eau et de la continuité sédimentaire	Toutes les espèces prioritaires à risque	2022-2023	Suivi 2023-2057	NHPC	Comptes-rendus /Rapports- Indicateurs de suivi et d'évaluation : Paramètres de qualité de l'eau ; concentration de mercure	Existante

Source : « *Projet hydroélectrique de Nachtigal amont : Mise à jour de la stratégie de compensation des espèces de poissons qualifiantes pour l'habitat critique* » (IRD et The Biodiversity Consultancy, juin 2021)

5.2.4. Mesures et actions d'atténuation pour la faune terrestre

Les mesures d'atténuation et les actions d'atténuation associées pour les espèces fauniques terrestres prioritaires à risque sont présentées sur la Figure 17 et le Tableau 12 ci-après.

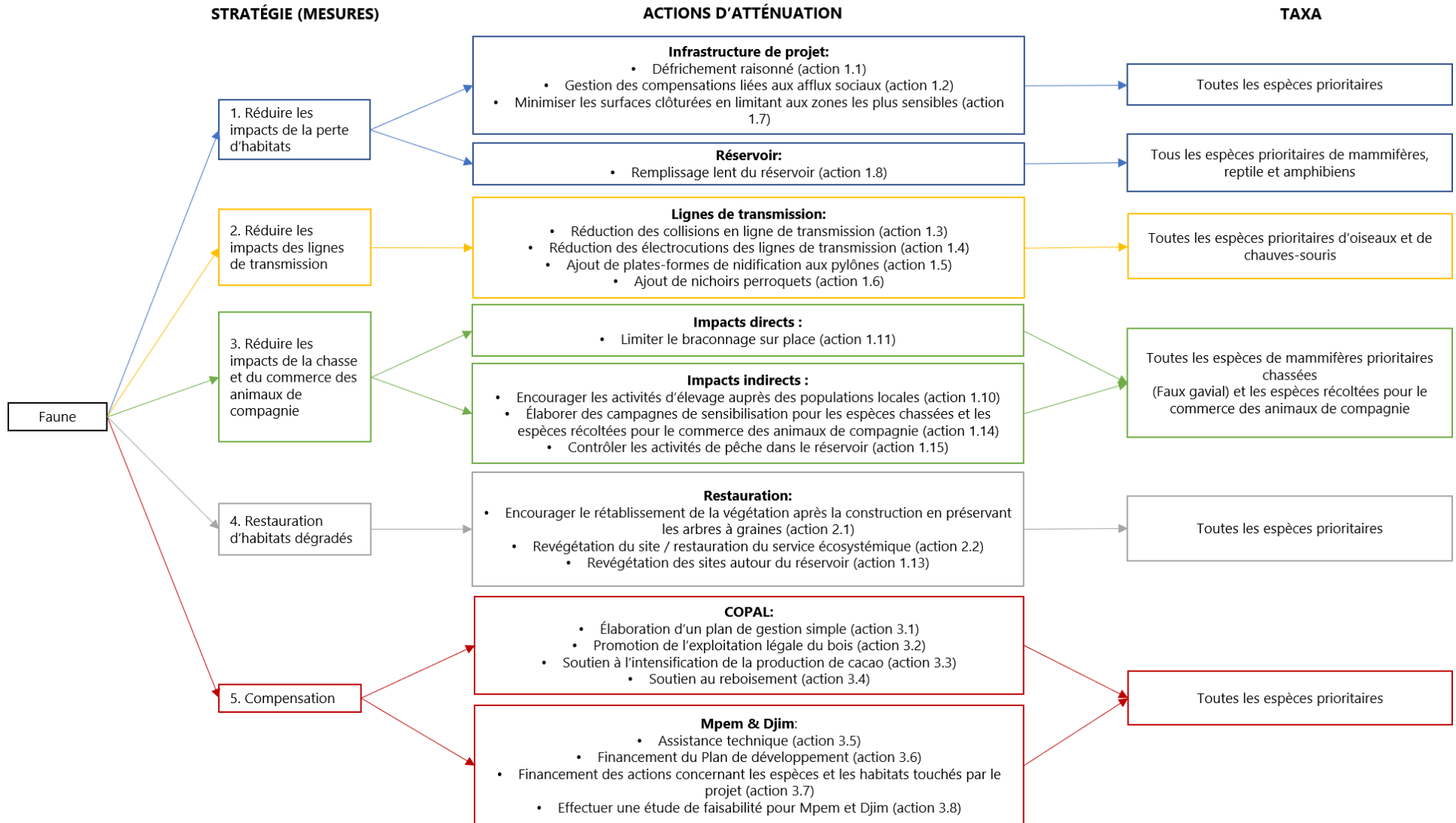


Figure 17 . Schéma résumant les différentes mesures d'atténuation pour les espèces de de la faune terrestre prioritaire à risque ainsi que les actions afférentes

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

Tableau 12. Résumé des mesures d'atténuation des impacts sur la faune terrestre prioritaire à risque (FT)

Nb.	Mesure et vue d'ensemble des actions requises	Biodiversité ciblée	Calendrier de mise en œuvre	Fréquence	Personne responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Mesure existante ou nouvelle
Mesures d'atténuation pour l'habitat qui sont bénéfiques pour la faune							
Action HT1.1	Défrichement raisonné des terres	Toutes les espèces terrestres prioritaires	En cours - Au cours de toutes les défrichements préliminaires et subséquentes	N/A	Société en charge du défrichement des terres	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action HT1.2	Gestion des défrichements liés aux afflux sociaux	Toutes les espèces terrestres prioritaires	En cours - Au cours de toutes les défrichements préliminaires et subséquentes	N/A	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action HT2.1	Restauration des chantiers de construction	Toutes les espèces terrestres prioritaires	Re-végétation après la construction (le travail de préparation avec les pépinières doit commencer avant cette période).	N/A	Société en charge du défrichement des terres	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action FT2.2	Revégétation du site / restauration du service écosystémique	Toutes les espèces d'oiseaux prioritaires	Devrait avoir débuté 3 ans avant le début des travaux	N/A	Société en charge du défrichement des terres	Rapports	Existant (mais mis à jour à partir de la stratégie d'habitat)
Mesures spécifiques aux espèces							
Action FT1.3	Collisions avec la ligne de transmission	Toutes les espèces d'oiseaux prioritaires	Pendant la construction des lignes de transmission	N/A	NHPC	Observations de terrain et rapports	Adapté (à partir du BAP 2018)
Action FT1.4	Électrocution sur la ligne de transmission	Toutes les espèces d'oiseaux prioritaires	Pendant la construction des lignes de transmission	N/A	NHPC	Observations de terrain et rapports	Adapté (à partir du BAP 2018)
Action FT1.5	Nids artificiels d'oiseau sur des pylônes	Toutes les espèces d'oiseaux prioritaires	Pendant la construction des lignes de transmission	Annuelle	NHPC	Observations de terrain et rapports	Existant (à partir du BAP 2018)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Nb.	Mesure et vue d'ensemble des actions requises	Biodiversité ciblée	Calendrier de mise en œuvre	Fréquence	Personne responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Mesure existante ou nouvelle
Action FT1.6	Nichoirs de perroquet	Perroquet gris	Pendant la construction de lignes de transmission	N/A	NHPC	Surveillance des nichoirs	Nouveau
Action FT1.7	Clôture écologiquement sensible	Toutes les espèces prioritaires de mammifères et de reptiles	Installation pendant la construction	N/A	Gestionnaire Q3SE de l'entrepreneur	Rapports	Existant (à partir de 2018 BAP)
Action FT1.8	Remplissage lent du réservoir	Toutes les espèces prioritaires de mammifères et de reptiles	Pendant le remplissage du réservoir	Pendant le remplissage du réservoir	NHPC	Rapports	Existant (à partir de 2018 BAP)
Action FT1.9	Surveillance de l'hippopotame	Hippopotame	Pendant toute la durée du projet	Mensuelle la première année, fréquence à réviser pour les autres années en fonction des résultats	NHPC	Observation de terrain/Rapports	Existant (à partir de 2018 BAP)
Action FT1.10	Réduire la chasse en fournissant d'autres moyens de subsistance	Toutes les espèces prioritaires à risque élevé de chasse	Pendant toute la durée des travaux	Mensuelle	NHPC	Suivi des exploitations d'élevage / Rapports	Existant (à partir de 2018 BAP)
Action FT1.11	Limiter le braconnage autour du site	Toutes les espèces prioritaires menacées par la chasse et capturées pour le commerce	Pendant la durée des travaux	Pour la durée du projet	Gestionnaire Q3SE de l'entrepreneur	Vérifications du personnel entrant/sortant du site	Existant (à partir de 2018 BAP)
Action FT1.12	Effectuer la surveillance des crocodiles dans le réservoir	Faux gavial	Une fois le réservoir rempli	A décider une fois les premiers	NHPC	Observation de terrain/Rapports	Nouveau

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Nb.	Mesure et vue d'ensemble des actions requises	Biodiversité ciblée	Calendrier de mise en œuvre	Fréquence	Personne responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Mesure existante ou nouvelle
				résultats de l'étude de terrain disponibles			
Action FT1.13	Maintien de la végétation et réhabilitation autour du réservoir	Faux gavial	Une fois le réservoir rempli	Annuelle	NHPC	Rapports	Existant (à partir de la stratégie poisson, mesure 2.2)
Action FT1.14	Développer des campagnes de sensibilisation pour les espèces à risque élevé de chasse ou d'extraction pour le commerce des animaux de compagnie	Espèces prioritaires à risque élevé de chasse ou d'extraction probablement pour le commerce des animaux de compagnie et autres animaux	2022-Fin du projet	Annuelle (5 1ères années puis 1 fois tous les 2 ans)	NHPC	Nombre de personnes sensibilisées / Rapports	Nouveau
Action FT1.15	Contrôler les activités de pêche dans le réservoir	Faux gavial	Pendant toute la durée du projet	Annuelle	NHPC	Rapports	Existant (à partir de la stratégie poisson, mesure 2.3)
Mesures de compensation							
Action FT3.1	Soutien à la conservation de la forêt communautaire copal - Élaboration d'un plan de gestion simple	Toutes les espèces prioritaires	Pendant toute la durée du projet	N/A	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action FT3.2	Soutien à la conservation de la forêt communautaire COPAL - Promotion de l'exploitation légale du bois	Toutes les espèces prioritaires	Pendant toute la durée du projet	N/A	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action FT3.3	Soutien à la conservation de la forêt communautaire COPAL - Soutien à	Toutes les espèces prioritaires	Pendant toute la durée du projet	N/A	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Nb.	Mesure et vue d'ensemble des actions requises	Biodiversité ciblée	Calendrier de mise en œuvre	Fréquence	Personne responsable de la mise en œuvre de l'action	Moyens de vérification	Mesure existante ou nouvelle
	l'intensification de la production de cacao						
Action FT3.4	Soutien à la conservation de la forêt communautaire COPAL - Soutien au reboisement	Toutes les espèces prioritaires	Au cours des six premières années du projet	N/A	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action FT3.5a	Soutien au Parc National Mpem et Djim - Assistance technique - (Inventaires de faune/flore)	Toutes les espèces prioritaires	Pendant toute la durée du projet	Tous les 3 ans	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action FT3.5b	Soutien au Parc National Mpem et Djim - Assistance technique - (soutien aux patrouilles)	Toutes les espèces prioritaires	Pendant toute la durée du projet	Annuelle	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action FT3.6	Soutien au Parc National Mpem et Djim - Financement du plan de développement	Toutes les espèces prioritaires	Pendant toute la durée du projet	N/A	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action FT3.7	Soutien au Parc National Mpem et Djim - Financement des actions concernant les espèces et les habitats touchés par le projet	Toutes les espèces prioritaires	Pendant toute la durée du projet	N/A	NHPC	Rapports	Existant (à partir du BAP 2018 et de la stratégie habitat)
Action FT3.8	Parc National Mpem et Djim Etude de faisabilité et Plan de Gestion/Implémentation de l'offset	Toutes les espèces prioritaires	Dès que possible	N/A	NHPC	Rapports	Nouveau

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

6. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

6.1. METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

L'évaluation d'impact résiduel est l'évaluation des impacts subsistant après l'application des mesures d'atténuation (d'évitement, de réduction et de restauration), elle permet au projet d'évaluer les gains qui seront nécessaires au travers de mesures de compensation pour atteindre un gain net ou pas de perte nette.

6.1.1. Flore et habitats terrestres

Dans le cas des habitats terrestres (flore), les étapes d'évaluation des impacts résiduels ont été les suivantes :

1. Evaluation des superficies des habitats terrestres détruites et dégradées directement et indirectement,
2. Evaluation de la qualité de ces habitats en définissant une valeur de « qualité hectare¹⁸ » avant destruction et dégradation,
3. Evaluation de la superficie détruite ou dégradée des habitats en Q.ha,
4. Calcul de la superficie nécessaire pour compenser la perte et atteindre les objectifs de la NP6.

Une approche habitat a donc été utilisée.

6.1.2. Plantes aquatiques

Il s'agit d'estimer la taille de la population de plantes aquatiques qui sera perdue à cause des travaux de construction et de la mise en service du barrage de Nachtigal.

Il est important de noter qu'il est considéré que seules les populations qui sont encore émergées régulièrement seront potentiellement impactées par le projet. Certaines populations, étant immergées de manière permanente depuis la mise en opération de Lom Pangar, peuvent encore être présentes (et vivantes) dans la zone du projet mais il est considéré que l'impact sur celles-ci est à attribuer au projet de Lom Pangar car il est peu probable que ces populations aient survécu en étant immergées de manière permanente pendant toute la durée d'opération du projet de Lom Pangar.

Une approche espèce a été utilisée.

6.1.3. Ichtyofaune

Une approche habitat a été utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels du projet sur les poissons. Les impacts résiduels ont été obtenus en multipliant les surfaces impactées par un indice de qualité d'habitat : Impact résiduel = surface impactée x qualité de l'habitat.

Les surfaces impactées sont estimées à partir de la formule ci-après : Surface impactées (Aire RI) = aire d'emprise x % de perte d'habitat causé par l'impact du projet.

¹⁸ Deux critères ont été choisis pour évaluer la qualité des habitats :

- La diversité floristique locale de la strate ligneuse, comme indicateur de l'état de préservation de celle-ci,
- La biomasse aérienne ligneuse, comme indicateur pour évaluer la structure de la végétation.

La **qualité hectare (Q.ha)** est ensuite estimée en multipliant chaque surface considérée (exemple : une surface impactée par une composante du projet) par la qualité de l'habitat. De cette manière, on obtient une mesure de la surface représentant le nombre d'hectares de l'habitat en condition intact (à une qualité de 100 %).

La qualité de l'habitat (Qkm²) a été utilisée pour signaler la perte d'habitat aquatique ajustée en fonction de la qualité, suivant la formule suivante : $Qkm^2 = Aire\ RI \times HQM$,

où Aire RI est la zone en km² correspondant à la perte résiduelle que subit l'élément du projet impacté et HQM est le multiplicateur de la qualité de l'habitat correspondant au pourcentage d'intégrité de l'habitat obtenue par estimation de l'indice IHI.

6.1.4. Faune terrestre

Lorsque seul un impact de perte et dégradation de l'habitat est anticipé, une **approche habitat** a été prise pour estimer les impacts résiduels sur l'espèce. Cette approche est appropriée car :

- Le projet ne dispose pas d'informations sur les estimations de population dans la zone d'influence qui permettrait de développer une approche plus précise et d'estimer un nombre d'individus impacté par le projet ;
- Une approche habitat est généralement considérée appropriée pour ces espèces car les impacts sur celles-ci sont considérés globalement équivalents aux impacts sur les habitats qui leur sont associés. L'approche pour estimer la qualité de l'habitat sur base de la diversité floristique et des estimations de carbone est également appropriée dans cette approche lorsqu'on utilise l'habitat comme un proxy pour des espèces qui ne subissent pas de pressions autres que la perte de leur habitat.

Il est à noter que l'impact de la fragmentation de l'habitat n'est pas considéré dans l'approche habitat et ne sera pas considéré pour les espèces pour lesquelles cette approche est utilisée. La fragmentation de l'habitat n'est pas considérée comme un impact significatif pour ces espèces au vu de la fragmentation de l'habitat existante dans la zone (les impacts de la fragmentation de l'habitat ont été considérés et évalués, démontrant que la contribution du projet à la fragmentation de l'habitat est non-significative).

Lorsque des impacts autres que la perte et la dégradation de l'habitat sont anticipés (par exemple, une surexploitation des espèces par la chasse), une **approche spécifique aux espèces** est nécessaire.

6.2. SYNTHÈSE DES RESULTATS

La présente section présente les résultats de l'évaluation des impacts résiduels du projet sur la biodiversité prioritaire à risque, suite aux évaluations menées dans les conditions méthodologiques présentées ci-avant.

6.2.1. Flore et habitats terrestres

Plusieurs types d'impacts seront générés par le projet :

- Les impacts directs qui aboutiront à la destruction totale d'habitats.
Ces impacts résultent de l'emprise des installations du projet sur les habitats terrestres. Ces habitats impactés sont localisés dans (1) le réservoir où la superficie de l'habitat terrestre détruit est de 190 ha, (2) le corridor défriché de la Ligne à Haute Tension (LHT) dont la superficie de l'habitat terrestre détruit est de 234 ha, (3) les espaces déboisés localisés dans la zone du barrage, dont les superficies d'habitats terrestres détruits de 2016 à Mars 2021 sont de 302 ha, et (4) les zones de réinstallations de 89 Personnes Affectées par le Projet (PAPs) qui ont fait le choix du remplacement de leurs champs, aboutissant à une destruction de 236 ha¹⁹.
L'impact de ces surfaces (noté S.R. dans le tableau ci-dessous) est pondéré par un paramètre « Qualité hectare » (Q.ha) défini pour chaque habitat.

¹⁹ Les hypothèses et chiffres ayant permis de définir la superficie de cet impact sont explicitées dans la stratégie sur les habitats terrestres (*Projet Nachtigal amont : Revue de la section sur la flore terrestre de stratégie de conservation des habitats terrestres* » IRD, Oréade-Brèche, AMAPlab et LabosystE, mai 2021)

- Les impacts directs du projet, qui aboutiront à la dégradation²⁰ d'habitats.

Ces impacts sont le résultat de multiples causes, incluant (1) les défrichements réalisés dans le cadre de la construction ou par la population locale affluant sur la zone du projet, (2) le changement des conditions hydrauliques (3) la pollution accidentelle par déversement de produits polluants, (4) le non-respect des emprises chantiers prévues, (5) le déplacement des Personnes Affectées par le Projet (PAPs), (6) l'afflux de population attirée par les bénéfices que pourraient engendrer le projet.

Sur la zone du projet cette dégradation concerne (1) la zone tampon, du réservoir, dont les superficies impactées sont de 1626 ha, (2) la zone tampon de la LHT, dont la superficie est de 233 ha (3) les habitats asséchés situés en aval du barrage dont la superficie est de 430 ha, (4) les zones non déboisées incluses dans le DUP du barrage dont la superficie impactée est de 479 ha.

Cet impact (noté S.R. dans le tableau ci-dessous) prend en compte la « Qualité hectare » des habitats. Il intègre également un facteur de dégradation de chaque habitat (D), noté dans le tableau ci-dessous.
- Les impacts indirects qui aboutiront à la destruction totale d'habitats.

Ces impacts résulteront de l'afflux de population que le projet engendrera. Les impacts indirects sont liés à l'afflux de population²¹ que le projet engendrera. Dans le cadre du scénario le plus défavorable d'afflux des populations, Plan de Gestion des Afflux Sociaux²² prévoit l'arrivée de 1300 personnes. 1300 ha d'habitats naturels seront détruits.

NB : L'évaluation des impacts du projet sur les habitats terrestres prend en compte les activités de restauration des zones dégradées par le projet. Ainsi, 263 ha de terres seront rétrocédés par le projet aux populations, dans la perspective de mener des activités de revégétalisation.

Le tableau suivant présente les détails des résultats du calcul des impacts directs et indirects du projet sur les habitats terrestres, et il inclut les activités de restauration conduite sur les terres rétrocédées aux populations.

²⁰ La dégradation est une perte plus ou moins sévère des fonctionnalités écologiques des habitats.

²¹ Il est fort probable que le Projet mène à un afflux de la population allochtone en raison de l'arrivée de la main-d'œuvre du chantier et d'un nombre potentiellement élevé de demandeurs d'emplois, fournisseurs de biens et de services, ainsi que d'autres chercheurs opportunistes d'occasion espérant profiter des retombées économiques attendues du Projet.

²² Plan de Gestion des Afflux Sociaux, Projet hydroélectrique de Nachtigal – Rapport final version 04, 25 septembre 2015. Egis International, Egis Cameroun

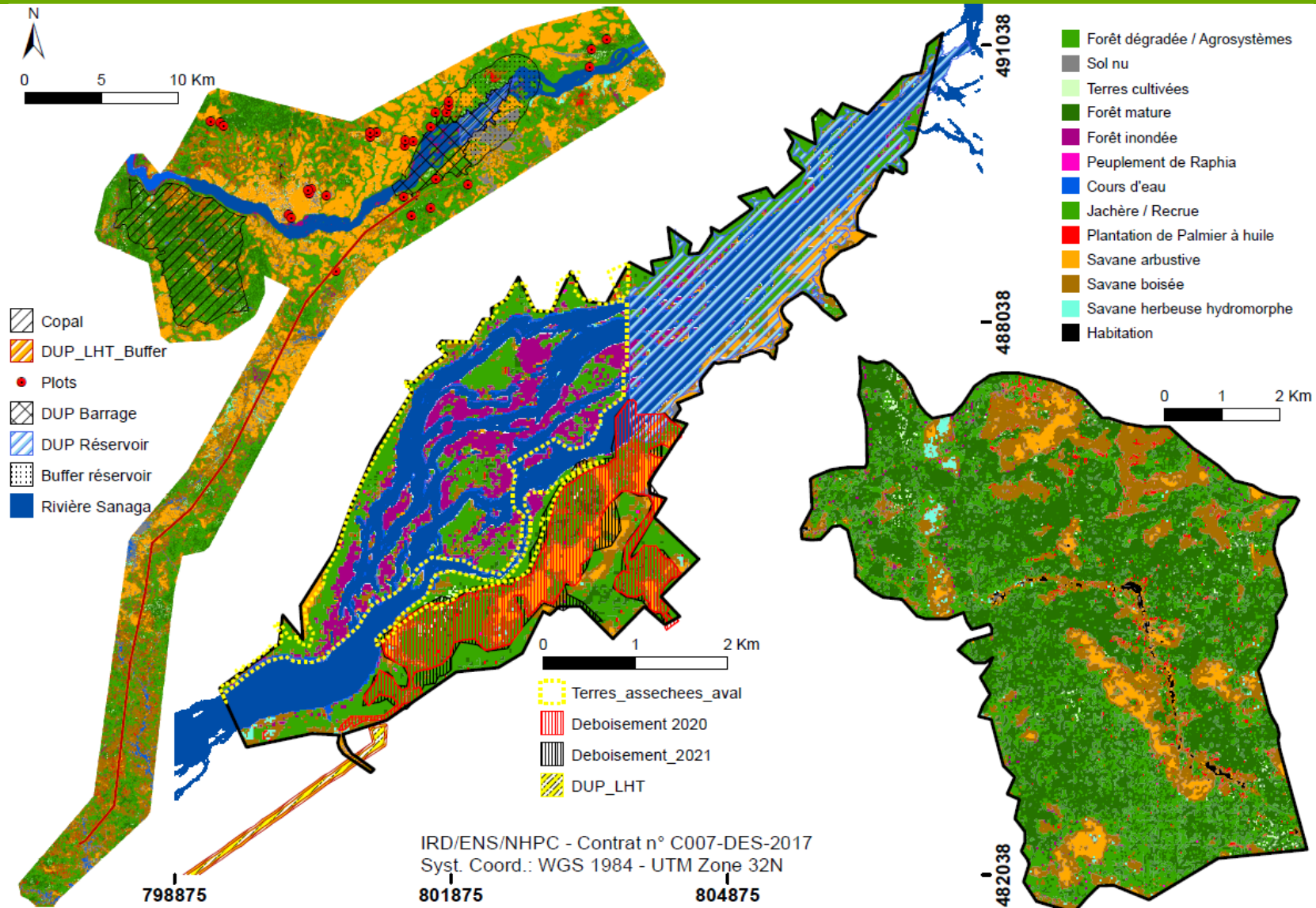


Figure 18. Localisation des plots et cartographie des habitats pour le calcul des impacts résiduels (IRD, 2021)

6.2.2. Plantes aquatiques

Les résultats sont présentés dans le tableau sur base de l'état de référence.

Tableau 14. Résumé des impacts résiduels de référence (2020/2021) sur les plantes aquatiques

Espèce	Année utilisée	Impact résiduel des infrastructures	Impact résiduel dans le tronçon court-circuité	Impact résiduel dans le bras rive gauche (débit réservé)	Impact résiduel du réservoir	Impact résiduel total	Qualité des données de référence
<i>L. sanagaensis</i>	2021	0 m ²	6,2 m ²	5,75 m ²	0 m ²	12 m ²	Fiable
<i>L. thalloidea</i>	2016	0 m ²	0 m ²	5 m ²	0 m ²	5 m ²	Fiable
<i>L. linearifolia</i>	2021	0 m ²	14,8 m ²	13,75 m ²	0 m ²	28,55 m ²	Fiable
<i>L. sp. nov.</i>	2019	0 m ²	33,24 m ²	30,87 m ²	0 m ²	64,11 m ²	Fiable
<i>M. abyssinica</i>	2021	0 m ²	662 Individus	99 Individus	959 individus	1720 individus	Fiable

Tableau 15. Récapitulatif des populations et des risques associés aux espèces de plantes aquatiques prioritaires à risque

Biodiversité prioritaire	Nombre de sous-populations connues	Localités	Projets hydroélectriques prévus dans les autres localités
<i>Ledermanniella sanagaensis</i>	05	Nachtigal, 2 autres points sur la Sanaga, Mpem, Mbam (Bafia)	Aucun
<i>Ledermanniella thalloidea</i>	08	Nachtigal, 2 autres points sur la Sanaga, Mbam, Mpem, Nyandong, Ndoungué, Bipindi	Aucun
<i>Ledermanniella linearifolia</i>	04	Kribi, Nachtigal, Sahe, Dipikar	Aucun
<i>Ledermanniella sp. nov.</i>	02	Nachtigal, Sabga	Aucun
<i>Marsdenia abyssinica</i>	05	Nachtigal, Mbam (Bafia), Sanaga	Aucun

Source : « Projet Nachtigal amont : Révision de la stratégie des mesures d'atténuation, de compensation et d'accompagnement pour la conservation des plantes aquatiques » (Green Connexion et The Biodiversity Consultancy, décembre 2020)

À l'échelle nationale et d'après la liste rouge de l'UICN, il n'existe aucune mesure de conservation pour ces espèces, et il est suggéré que des études complémentaires soient menées par le projet afin de mieux comprendre leurs populations, leur aire de répartition et l'état de l'habitat de chaque espèce.

6.2.3. Ichtyofaune

Le tableau ci-après donne l'impact résiduel (RI) sur les habitats et l'objectif de gain net. Il en ressort une perte résiduelle de 7,41 Qkm², avec un objectif de gain net 9.26 Qkm² à redistribuer entre les différents habitats qui seraient retenus au terme des études d'identification et de faisabilité d'offset.

- Pour le réservoir, il n'y a perte d'habitat que pour les espèces à écoulement rapide car le projet met en place des mesures d'atténuation pour permettre aux espèces à écoulement lent de survivre. Le % de pertes d'habitats causé par cette modification de la vitesse d'écoulement des eaux est obtenu en divisant le nombre d'espèces à écoulement rapide par le nombre d'espèces prioritaire total (16 sur 26 espèces), soit une perte d'environ 62 %.
- Concernant la zone asséchée, il a été considéré que l'habitat perd ses fonctions écologiques pour toutes les espèces en basses eaux. Pour ces raisons, un pourcentage de perte 100 % a été considéré.
- Dans le canal à débit réservé, il a été considéré que seules les espèces à écoulement rapide sont présentes dans cet habitat et le type de modification subit est le changement de débit de l'eau. La dégradation de l'habitat est estimée en calculant le pourcentage de modification du débit par rapport à son état initial, c'est-à-dire en divisant la valeur minimale de l'Efflow (25 m³/s) par le débit initial reçu par ce canal qui constitue l'un des trois bras recevant le tiers du débit entrant à l'état initial (280 /3= 97 m³/s), soit une perte d'habitats pour les espèces à écoulement rapide d'environ 27 %.
- La zone de l'infrastructure permanente est également considérée comme ayant perdu ses fonctions écologiques pour toutes les espèces, soit un pourcentage de perte de 100 %.

Etant donné que les affluents majeurs de la zone d'emprise du projet (Avoo, Asamba et Nia) ne rejoignent pas la Sanaga dans la zone de l'aménagement, il a été considéré qu'il n'y a pas de perte d'habitats dans ces affluents. Toutefois, les petits affluents qui rejoignent la Sanaga en rive gauche à Ekombitié ont été pris en compte dans la perte d'habitat quantifiée au niveau du réservoir. Comme ils sont fortement dégradés, on n'anticipe pas d'impact au-delà de la zone de réservoir.

Tableau 16. Récapitulatif des données d'estimation d'impacts résiduels sur l'ichtyofaune

Biodiversité prioritaire	Aire d'emprise (km ²)	% de perte d'habitat	Aire résiduel (RI aire) (km ²)	HQM (qualité de l'habitat - %)	Aire résiduel pondérée par la qualité de l'habitat (Qkm ²)
Réservoir	4,20	62 %	2,6	66 %	1,72
Bras à débit réservé	2,78	27 %	0,75	69 %	1,40
Zone asséchée	5,42	100 %	5,42	67 %	3,63
Infrastructure permanente sur la rive gauche	0,83	100 %	0,83	79 %	0,66
Total	13,2	-	9,6	-	7,41

Source : « *Projet hydroélectrique de Nachtigal amont : Mise à jour de la stratégie de compensation des espèces de poissons qualifiantes pour l'habitat critique* » (IRD et The Biodiversity Consultancy, 10 mars 2021)

6.2.4. Faune terrestre

La présence de l'Hippotamme (*Hippopotamus amphibius*) et du Crocodile nain (*Osteolaemus tetracus*) reste à vérifier. Il est anticipé de réaliser une estimation des impacts résiduels s'ils sont présents.

6.2.4.1. GRENOUILLE GOLIATH

L'espèce subira une perte d'habitat d'un ordre de magnitude de 200 Q.ha.

Tableau 17. Estimation des impacts résiduels pour la Grenouille Goliath

	Perte d'habitat (Q.ha)		Dégradation des habitats (Q.ha)			TOTAL
	Zones des infrastructures	Réservoir	Zones des infrastructures	Zones asséchées aval	Zone tampon réservoir	
Forêt de terre ferme peu dégradée	13	1	50	1	2	66
Forêt inondable	1	20	2	104	0	127
Forêt marécageuse	0	0	0	1	0	1
TOTAL	13	21	52	106	2	194

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

6.2.4.2. PERROQUET GRIS

L'espèce subira une perte d'habitat d'un ordre de magnitude de 2350 Q.ha.

Tableau 18. Estimation des impacts résiduels en termes d'habitat pour le Perroquet Gris

	Impact direct (Q.ha)	Impact indirect (Q.ha)	Total (Q.ha)
Forêt de terre ferme peu dégradée	120	159	279
Forêt secondaire dégradée et agroforesterie	428	269	697
Forêt inondable	144	19	163
Forêt marécageuse	2	0	2
Savane arbustive peu dégradée	257	282	539
Savane boisée peu dégradée	317	347	664
TOTAL	1267	1078	2345

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

Il est à noter que la zone restaurée par le projet dans la zone d'infrastructure n'a pas été prise en compte pour l'estimation des impacts résiduels car le rôle de cette zone en termes de sites dorts ou de nutrition ne sera effectif qu'à maturité des arbres, c'est-à-dire après de nombreuses années. Si la mesure s'avère efficace, elle pourra néanmoins être prise en compte par le projet pour démontrer l'obtention d'un gain net pour l'espèce.

6.2.4.3. AUTRES ESPECES D'OISEAUX PRIORITAIRES A RISQUE

Ces espèces (*Accipiter melanoleucus*, *Agapornis pullarius*, *Buteo auguralis*, *Lophaetus occipitalis*, *Macheiramphus alcinus*, *Polemaetus bellicosus*, *Polyboroides typus*, *Pteronetta hartlaubii*, *Stephanoaetus coronatus*, *Tauraco persa*, *Tyto alba*) étant présentes en forêt et savane, elles subiront une perte d'habitat de 2350 Q.ha, tel que pour le perroquet gris.

Par ailleurs, Le projet devra mettre en place un suivi autour de la ligne de transmission pour démontrer que les mesures d'atténuation sont efficaces. **Dans le cas où un impact significatif de la ligne de transmission serait observé, le projet devra quantifier cet impact et envisager des mesures pour le compenser.**

6.2.4.4. CHAUVE-SOURIS

Les trois espèces (*Hipposideros curtus*, *Mops petersoni*, *Nanonycteris veldkampii*), subiront une perte d'habitat d'un ordre de magnitude de 450 Q.ha.

Tableau 19. Estimation des impacts résiduels pour les 3 espèces de chauve-souris (*Hipposideros curtus*, *Mops petersoni*, *Nanonycteris veldkampii*)

	Impact direct (Q.ha)	Impact indirect (Q.ha)	Total (Q.ha)
Forêt de terre ferme peu dégradée	120	159	279
Forêt inondable	144	19	163
Forêt marécageuse	2	0	2
TOTAL	265	178	444

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

6.2.4.5. MAMMIFERES A RISQUE ELEVE DE CHASSE

La « chasse » comprend l'élimination des espèces à des fins commerciales/marchés.

Les espèces de mammifères considérées à risque élevé de chasse sont :

- *Cercopithecus nictitans ssp. ludio* (Hocheur),
- *Cercopithecus nictitans ssp. nictitans* (Hocheur),
- *Kobus ellipsiprymnus* (Cob de Defassa),
- *Phataginus tetradactyla* (Pangolin à ventre noir),
- *Phataginus tricuspis* (Pangolin à ventre blanc),
- *Smutsia gigantea* (Pangolin géant),
- *Syncerus caffer ssp. brachyceros* (Buffle),
- *Syncerus caffer ssp. nanus* (Buffle).

Les espèces de singe subiront une perte d'habitat d'un ordre de magnitude de 520 Qc.ha²³ ; les autres espèces de mammifères subiront une perte d'un ordre de magnitude de 1200 Qc.ha.

Ces chiffres ont pour objectif de donner une idée de l'échelle des impacts résiduels mais ne doivent en aucun cas être considéré comme des estimations précises.

Tableau 20. Résumé des impacts résiduels pour les espèces à risque élevé de chasse

	Condition de l'habitat	Impact direct (Qc.ha)	Impact indirect (Qc.ha)	Total (Qc.ha)
Forêt de terre ferme peu dégradée	50%	67	88	155
Forêt secondaire dégradée et agroforesterie	25%	157	99	256
Forêt inondable	50%	90	12	102
Forêt marécageuse	50%	1	0	1

²³ La qualité de l'habitat telle qu'elle a été estimée précédemment ne reflète pas dans ce cas-ci la présence potentielle des espèces et leur densité puisque celles-ci sont dépendantes de la pression de chasse. L'unité Q.ha n'est donc pas utilisée ici et est remplacée par une estimation de la condition de l'habitat relative à la pression de chasse (exprimée en Qc.ha), hors chasse due aux afflux sociaux sur la zone du projet. L'impact d'une augmentation de la chasse par le personnel et les entrepreneurs du projet est considéré comme négligeable de par les mesures d'atténuation mises en place.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

	Condition de l'habitat	Impact direct (Qc.ha)	Impact indirect (Qc.ha)	Total (Qc.ha)
Sous-total Forêts (impacts résiduels pour les 2 espèces de singes)	-	315	199	514
Savane arbustive peu dégradée	50%	163	179	341
Savane boisée peu dégradée	50%	159	173	332
TOTAL	-	636	557	1187

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

6.2.4.6. FAUX GAVIAL

Le Faux gavial qualifie pour l'habitat critique **si sa présence est confirmée** dans la zone d'influence du projet. La présence de l'espèce n'étant pas confirmée pour l'instant, il est anticipé de réaliser une estimation des impacts résiduels. Si une évaluation d'impact résiduel est nécessaire, une approche habitat sera suffisante si l'espèce n'est pas chassée dans la zone d'influence du projet. L'approche habitat devrait considérer la perte d'habitats forestiers le long des rivières (préférence d'habitat pour l'espèce - (Shirley, 2014)).

6.3. DEFINITION DES OBJECTIFS POUR ATTEINDRE UN>NNL/NG

6.3.1. Flore et habitats terrestres

Bien que deux sites aient été identifiés pour mettre en œuvre les mesures de compensation (Forêt Communautaire de la COPAL et Parc National du Mpem et Djim (PNMD)), des incertitudes relatives à l'efficacité des mesures proposées et à leurs impacts demeurent, comme dans tous projets similaires. Afin de répondre à ces incertitudes qui restent faibles (seule l'efficacité des mesures à mettre en œuvre reste à être finement analysée), un « facteur multiplicateur » est appliqué aux surfaces impactées par le projet, pour définir les objectifs de compensation. Ce facteur multiplicateur a été déterminé sur la base d'une ré-évaluation des enjeux pesant sur les habitats terrestres et sur la faune terrestre. Il prend également en compte le risque de succès /échec des mesures d'atténuation proposées. Sa valeur a été fixée à 10 %. Cette valeur tient compte des éléments suivants :

- Des mesures d'atténuation sont déjà définies et déjà mises en œuvre²⁴ depuis plusieurs mois : le projet utilise des mesures classiques et faciles à opérationnaliser.
- Les incertitudes liées à la mise en œuvre des mesures sont relativement faibles. Seule l'efficacité des mesures reste à être finement analysée.
- Une approche particulièrement conservatrice a été appliquée pour évaluer les pertes de biodiversité (notamment lors de la prise en compte des afflux de population).
- Les incertitudes relatives à la mise en œuvre des mesures de compensation sont relativement faibles : deux sites sont pressentis (le PNMD et la COPAL). Des discussions et des activités ont déjà débuté sur chacun de ces sites afin de pouvoir mettre en œuvre les études de faisabilités et plans de compensation au plus tôt et sans risques majeurs.

Ce facteur multiplicateur devra être révisé et actualisé dans le cadre de l'étude de faisabilité des sites de compensation. Il sera précisé, en tenant compte des exigences liés aux objectifs>NNL/NG.

²⁴ Il s'agit : Action 1.1 : Défrichements raisonnés, Action 1.2 : Gestion défrichements liés aux afflux sociaux, Action 2.1 : Restauration des emprises chantier, Action 2.2 : Revégétalisation du site / restauration du service écosystémique « cueillette-récoltes », Action 3.1 : Elaboration d'un Plan de Gestion, Action 3.2 : Promotion de l'exploitation légale du bois, Action 3.3 : Appui à l'intensification raisonnée de la production de cacao, Action 3.4 : Appui à la replantation, Action 3.5 : Appui au Parc National du Mpem Djim – Assistance technique, Action 5.1 : Continuités écologiques terrestres, Action 5.2 : Adapter le calendrier de défrichement, Action 5.3 : Défrichement avifaune, Action 5.4 : Braconnage chantier, Action 5.5 : Flore invasive terrestre

Le tableau suivant explicite les objectifs de compensation à atteindre par type d'habitat.

Tableau 21. Objectifs de compensation des impacts résiduels sur la flore et habitats terrestres

Biodiversité prioritaire		Type d'habitat (CH/NH/NH-Sp Cr)	Objectif	Estimation impact résiduel direct (Q.ha)	Estimation impact résiduel indirect (Q.ha)	Restauration (Q.ha)	Total (Q.ha)	Objectif de compensation +10% (Q.ha)
Forêts de terre ferme	Forêt mature/secondaire vieille peu dégradée	NH-Sp Cr	Gain net quantitatif	119.7	158.9	/	278.6	306.4
	Forêt secondaire, dégradée ou Agroforêt	NH-Sp Cr	Gain net quantitatif	428.1	268.8	-178.8	518.1	569.9
Forêt inondée/inondable		NH-Sp Cr	Gain net quantitatif	144.1	18.8		162.8	179.1
Forêt marécageuse à Raphia		NH-Sp Cr	Gain net quantitatif	1.7	0.5	/	2.1	2.4
Savane arbustive intacte		NH	Aucune perte nette	0.0	0.0	/	0.0	0.0
Savane arbustive peu dégradée		NH	Aucune perte nette	256.9	282.3	/	539.2	593.1
Savane boisée peu dégradée		NH	Aucune perte nette	317.0	346.9	/	663.8	730.2
Total				1267	1076	-178.8	2165	2381.1

Source : « Projet Nachtigal amont : Revue de la section sur la flore terrestre de stratégie de conservation des habitats terrestres » (IRD, Oréade-Brèche, AMAPlab et LabosystE, mai 2021)

6.3.2. Plantes aquatiques

Les estimations d'impact résiduel sont présentées dans le Tableau 22. Pour compenser cet impact, le projet devra (1) faire des essais de translocation et réaliser la translocation de populations si les essais sont concluants et (2) protéger d'autres populations existantes.

Les Podostemaceae en général et les *Ledermanniella* en particulier sont des plantes exigeantes en termes de conditions du milieu ; mais une fois que ces conditions sont réunies, elles sont résilientes. C'est pourquoi on estime que les éléments les plus challengeant seront de réussir la transplantation, et de découvrir de nouvelles populations. Etant donné l'incertitude du succès des mesures proposées, les deux mesures de compensation ont été désignées de manière à permettre à chacune d'elles, indépendamment, d'obtenir un gain net pour les différentes espèces. Etant donné les incertitudes liées au succès des mesures de réduction et de compensation, le gain net à atteindre a été estimé en appliquant un multiplicateur de 40 % sur l'estimation des impacts résiduels pour chacune des espèces prioritaires à risque. Toutefois, la marge à appliquer pourra être revue lorsque les premières actions à entreprendre auront donné des résultats.

Ainsi, pour *Ledermanniella linearifolia*, *L. sp. nov.* et *L. sanagaensis*, on pourra considérer qu'un gain net a été atteint si on a réussi à mettre en place, 5-10 ans après la transplantation, respectivement une surface équivalente à 40 m², 90 m² et 17 m² sur l'ensemble des sites. Pour *Ledermanniella thalloidea*, on pourra considérer qu'un gain net a été atteint si on arrive à mettre en place, 5-10 ans après, une population de 7 m² pour l'ensemble des sites.

Pour *Marsdenia abyssinica*, on pourra considérer aucune perte nette si on arrive à mettre en place, un an après la transplantation, une population de 1 892 individus (application d'un multiplicateur de 10%). Les 215 pieds déjà transplantés lors de l'exercice 2019-2020 seront soustraits de cette estimation dès que l'efficacité de la transplantation sera confirmée.

Tableau 22. Récapitulatif des objectifs de gains nets totaux pour les plantes aquatiques

Biodiversité prioritaire	Estimation impact résiduel direct	Estimation impacts résiduels totaux	Objectif de gain net / aucune perte nette
<i>Ledermanniella sanagaensis</i>	11,94 m ²	11,94 m ²	17 m ²
<i>Ledermanniella thalloidea</i>	5 m ²	5 m ²	7 m ²
<i>Ledermanniella linearifolia</i>	28,55 m ²	28,55 m ²	40 m ²
<i>Ledermanniella sp. nov.</i>	64,11 m ²	64,11 m ²	90 m ²
<i>Marsdenia abyssinica</i>	1720 individus	1720 individus	1892 Individus

Pour les 3 espèces prioritaires qui ne sont pas à risque car non impactées par le projet (*Dicraeanthus zehnderi*, *Winklerella dichotoma* et *Zehnderia microgyna*), d'autres actions du projet devraient contribuer à obtenir un net gain qualitatif, qui se traduira par une amélioration des connaissances sur ces espèces, à savoir :

- En incluant la recherche de ces espèces dans les inventaires de terrain afin d'améliorer les connaissances sur leur distribution (voir Action PA3.1.) ;
- En collectant des graines et des spécimens pour l'herbarium (voir Action PA4.1.) ;
- En collectant des informations sur leurs exigences écologiques (voir Action PA2.1.).

6.3.3. Ichtyofaune

Un facteur de multiplication du gain net (MFGN) de 25 % a été appliqué pour tenir compte d'un facteur de temps²⁵ permettant d'incorporer une perte supplémentaire de fonctionnalité dans les environnements affectés en raison de retards dans la mise en œuvre du gain. Cette approche permet d'objectiver la compensation à un gain net supérieur d'environ 9,26 Qkm², répartie comme ci-après.²⁶

²⁵ Le facteur multiplicateur du GN utilisé (25%) n'est pas un facteur de temps, mais il tient compte du principe d'additionnalité et d'actualisation du temps qui permet de passer du simple NNL au GN (Laitila et al., 2014). Il obéit à l'exigence selon laquelle les GN compensatoires doivent être supérieurs à ceux usuellement attendus dans le cadre de NNL. Cette approche répond à une critique courante adressée aux compensations et qui stipule qu'elles échangent des pertes certaines et presque immédiates contre des gains qui peuvent être réalisés après un délai de plusieurs décennies, et avec une incertitude considérable.

Dans la littérature, des valeurs différentes de multiplicateur sont proposées pour passer de NNL au GN (par exemple DEFRA utilise 10%) en fonction des délais d'incertitude et en fonction du risque spécifique encouru par chaque groupe de poissons.

A la suite d'une réunion conjointe avec l'IFC et NHPC, il était convenu que cette différenciation spécifique pourra être prise en compte ultérieurement dans les TDRs de faisabilité de l'offset en tenant compte des niveaux de risque différemment ressentis par différents groupes écologiques de poissons à l'intérieur d'un même segment ; elle devra également prendre en compte les impacts indirects (mortalités dues à la pêche pour les espèces pêchées et à la connectivité piscicole pour les espèces migratrices).

²⁶ Parmi les 26 espèces prioritaires à risque, seules trois espèces (*Coptodon cameronensis*, *Distichodus kollerii* et *Petorcephalus similis*) sont susceptibles d'enregistrer des pertes qui nécessitent une compensation de type NNL et elles appartiennent toutes les trois au groupe d'espèces d'eau à écoulement rapide et lent qui peuvent s'adapter dans les conditions

Tableau 23. Récapitulatif des objectifs de gains nets provisoires pour l'ichtyofaune

Biodiversité prioritaire <i>Nom de l'espèce / de l'habitat</i>	Estimation impact résiduel direct (Qkm ²)	Objectif de compensation (Qkm ²)
Réservoir	1,72	2,15
Canal à débit reserve	1,40	1,75
Canal rive droite	3,63	4,54
Infrastructure permanente sur la rive gauche	0,66	0,82
Total	7,41	9,26

Source : « Projet hydroélectrique de Nachtigal amont : Mise à jour de la stratégie de compensation des espèces de poissons qualifiantes pour l'habitat critique » (IRD et The Biodiversity Consultancy, 10 mars 2021)

Ce gain net sera obtenu en visant des actions de compensation des sites complémentaires déjà étudiés ou qui restent à identifier. En fonction des sites qui seront finalement retenus, ce GN pourra être distribué entre les sites de compensation situés dans le cours principal du fleuve, dans les affluents majeurs (pour toutes les espèces HC qui y seraient identifiées) et les sites de restauration en affluents (pour les espèces prioritaires migratrices ou spécialistes d'affluents). La répartition adéquate des actions de compensation sera étudiée en détail dans les études de faisabilité d'offset, elle devra être clairement liée aux besoins de chaque groupe de poissons et prendre en compte les impacts indirects (mortalités dues à la pêche et à la connectivité piscicole). Cette répartition prendra également en compte le gain net objectif par la mise en œuvre des mesures de conservation in situ des espèces rares, incluant les restrictions de la pêche dans le domaine d'utilité publique (DUP) contrôlé par NHPC (réservoir, amont et aval du DUP).

6.3.4. Faune terrestre

Pour la majorité des espèces (Grenouille Goliath, Perroquet gris, autres espèces d'oiseaux et chauve-souris), le seul impact anticipé est la perte d'habitat. L'utilisation du coefficient multiplicateur appliqué pour les incertitudes sur les habitats est donc considéré suffisant (coefficient défini à 10% - voir section flore et habitat). Pour les espèces à risque élevé de chasse, le coefficient de multiplicateur devra inclure :

- Les incertitudes liées aux impacts sur les habitats (10 %) ;
- Les incertitudes liées à l'approche développée pour estimer la qualité de l'habitat – un coefficient de 5 % est appliqué car l'approche est jugée précautionneuse ;
- La non-quantification du risque d'augmentation de chasse liée à l'afflux de population induite par le projet dans l'estimation impact résiduel – un coefficient multiplicateur de 20 % est appliqué pour inclure ce risque qui ne peut être estimé et considérer que le projet ne pourra réduire ce risque à zéro.

Les objectifs de compensation sont indiqués dans le tableau ci-après.

du réservoir. Les 23 autres espèces nécessitent une compensation de type GN et se répartissent dans tous les groupes écologiques identifiés, eaux lentes du réservoir inclus.

Pour simplifier, les objectifs de>NNL/GN sont donc considérés comme les mêmes pour toutes les espèces qui vivent dans les mêmes milieux (ex. réservoir) et bénéficieront des mêmes mesures de compensation dans le même intervalle de temps. Le facteur multiplicateur du GN est fixé à 25% pour l'ensemble de cette biodiversité, incluant aussi celle nécessitant une>NNL.

Objectif de gain net = Qkm2 +25%

C'est donc la qualité de l'habitat (Qkm2) qui fait varier le résultat en fonction du segment considéré (réservoir, bras de rive gauche, zone asséchée ou infrastructure permanente).

La prise en compte ultérieure des impacts indirects (mortalités dues à la pêche pour les espèces pêchées et à la connectivité piscicole pour les espèces migratrices) influencera également Qkm2.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Tableau 24. Résumé des objectifs de compensation

Espèce	Cible	Estimation de l'impact résiduel	Coefficient multiplicateur	Objectif de compensation
Grenouille Goliath	Gain net quantitatif	200 Q.ha	10 %	220 Q.ha
Perroquet gris	Gain net quantitatif	2350 Q.ha	10 %	2585 Q.ha
Autres espèces d'oiseaux	Aucun perte nette	2350 Q.ha	10 %	2585 Q.ha
Chauve-souris	Gain net quantitatif	450 Q.ha	10 %	500 Q.ha
Mammifère à risque élevé de chasse	Aucun perte nette	520 Qc.ha pour les singes 1200 Qc.ha pour les autres mammifères	35 %	700 Qc.ha pour les singes 1620 Qc.ha pour les autres mammifères

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

6.4. TABLEAU RECAPITULATIF

Tableau 25 : Tableau récapitulatif

Lignes vertes : plantes aquatiques ; Lignes bleues : poissons ; Lignes jaunes : flore et habitats terrestres ; Lignes oranges : faune terrestre

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
<i>Ledermanniella linearifolia</i>	Gain net quantitatif	Modification de l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - PA1.1 : Etablissement d'un état de référence actualisé avant-projet - PA1.2 : Recommandation pour la modulation dans la fourchette du débit réservé défini : 25 à 47 m³/s - PA1.3 : Application des mesures et maintien des populations dans le bras recevant le débit réservé - PA4.1 : Collecte de spécimens pour l'herbier et de graines pour le seedbanking - PA4.2 : Partage de l'expérience de translocation avec la communauté scientifique - PA5.1 : Améliorer la qualité des habitats aquatiques sur les petits affluents amont du site Nachtigal 	Approche espèce : État de référence : situation en 2021 → 14,8 m ² dans le tronçon court-circuité et 27,5 m ² dans la zone du canal à débit réservé	28,55 m ² au total	40 m ²

²⁷ Certains objectifs>NNL/NG devront être revus sur la base d'informations additionnelles et/ou de la révision des facteurs multiplicateurs dans la stratégie d'offset.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
			- PA5.2 : Minimiser l'érosion sur toute la zone du projet			
<i>Ledermanniella sanagaensis</i>	Gain net quantitatif	Perte de l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - PA2.1 : Identification des besoins écologiques des espèces - PA2.2 : Identification de sites propices à la translocation - PA2.3 : Développement de protocoles pour la collecte et conservation des graines et/ou individus « Seed banking » Herbarium de Yaoundé et Millennium Seed Bank - PA2.4a : <i>Ledermanniella</i> : Essai de méthodes de propagation, translocation et suivi - PA2.5 : Développement de protocoles pour les approches de propagation et de translocation qui ont montré un succès - PA2.6 : Création de nouvelles localisations ou renforcement de populations existantes 	Approche espèce : État de référence : situation en 2021 → 6,2 m ² dans le tronçon court-circuité et 11,5 m ² dans la zone du canal à débit réservé	12 m ² au total	17 m ²

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
			<ul style="list-style-type: none"> - PA3.1 : Identification d'autres populations dans le bassin de la Sanaga - PA3.2 : Identification des menaces existantes, de l'état de dégradation et de mesures pour restaurer les populations - PA3.3 : Mise en place de mesures de protéger des populations existantes et permettre leur restauration & augmentation - PA4.1 : Collecte de spécimens pour l'herbier et de graines pour le seedbanking - PA4.2 : Partage de l'expérience de translocation avec la communauté scientifique 			
		Modification de l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - PA1.1 - PA1.2 - PA1.3 - PA4.1 - PA4.2 - PA5.1 - PA5.2 			

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
<i>Ledermanniella thalloidea</i>	Gain net quantitatif	Perte de l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - PA2.1 - PA2.2 - PA2.3 - PA2.4a - PA2.4b - PA2.5 - PA2.6 - PA3.1 - PA3.2 - PA3.3 - PA4.1 - PA4.2 	Approche espèce : État de référence : situation en 2016 → 10 m ² dans la zone du canal à débit réservé	5 m ² au total	7 m ²
		Modification de l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - PA1.1 - PA1.2 - PA1.3 - PA4.1 - PA4.2 - PA5.1 - PA5.2 			
<i>Marsdenia abyssinica</i>	Aucune perte nette	Perte de l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - PA2.2 - PA2.3- PA2.4b - PA2.5 - PA2.6 - PA3.1 - PA3.2 - PA3.3 - PA4.1 - PA4.2 	Approche espèce : État de référence : situation en 2021 → 0 m ² sous les infrastructures ; 1 202 individus dans le tronçon court-circuité ; 491 individus dans la zone du canal à débit réservé ; 959 individus dans le réservoir	1 720 pieds : - 0 m ² sous les infrastructures - 662 individus dans la tronçon court-circuité - 99 individus dans le bras rive gauche (débit réservé) - 959 individus dans le réservoir	1 892 individus
		Modification de l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - PA1.2 - PA1.3 - PA4.1 - PA4.2 - PA5.1 - PA5.2 			

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif NNL/NG ²⁷
Ledermanniella sp. nov	Gain net quantitatif	Modification de l'habitat	- PA1.1 - PA1.2 - PA1.3 - PA4.1 - PA4.2 - PA5.1 - PA5.2	Approche espèce : État de référence : situation en 2021 → 33,24 m ² dans la zone du tronçon court-circuité et 61,74 m ² dans la zone du canal à débit réservé	64,11 m ² au total	90 m ²
Dicraeanthus zehnderi	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
Winklerella dichotoma	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
Zehnderia microgyna	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
Aphyosemion amoenum	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
Aphyosemion dargei	Gain net quantitatif	Perte d'habitat	- PO4.1 : Etude de pré faisabilité de l'action PO4.3 - PO 4.2 : Etude de faisabilité de l'action PO4.3 - PO4.3 : Réhabilitation & restauration des affluents prioritaires et maintien du couvert de la canopée le long de ces affluents (amont et aval) - PO5.1 : Identification d'autres populations dans le bassin de la Sanaga	Impact résiduel = Surface impactée x Qualité de l'habitat Qualité de l'habitat (Qkm ²) = Aire RI x HQM (•Aire RI : Zone (km ²) qui est la perte résiduelle que subit l'élément du projet impacté •HQM : C'est le multiplicateur de la qualité de l'habitat, il correspond au pourcentage d'intégrité de l'habitat obtenue par estimation de l'indice IHI.)	7,41 Qkm ² : - Réservoir : 1,72 Qkm ² ; - Canal à débit réservé : 1,40 Qkm ² ; - Canal rive droite : 3,63 Qkm ² ; - Infrastructure permanente sur la rive gauche : 0,66 Qkm ² .	9,26 Qkm ² : - Réservoir : 2,15 Qkm ² ; - Canal à débit réservé : 1,75 Qkm ² ; - Canal rive droite : 4,54 Qkm ² ; - Infrastructure permanente sur la rive gauche : 0,82 Qkm ² .
		Dégradation de l'habitat				
		Modification de l'habitat amont				

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif NNL/NG ²⁷						
			<ul style="list-style-type: none"> - PO5.2 : Identification des menaces existantes, de l'état de dégradation et de mesures pour restaurer l'habitat de ces populations - PO5.3 : Etude de faisabilité des offsets - PO5.4 : Stratégie de mise en œuvre de l'offset - PO5.5 : Mise en place de mesures de protéger des populations existantes et permettre leur restauration & augmentation - PO6.1 : Réduction des impacts sur les espèces sensibles aux modifications de la qualité de l'eau et de la continuité sédimentaire 									
<i>Campylomormyrus phantasticus</i>	Gain net quantitatif	<table border="1"> <tr> <td>Perte d'habitat</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dégradation de l'habitat</td> <td>de</td> </tr> <tr> <td>Modification de l'habitat amont</td> <td>de</td> </tr> </table>	Perte d'habitat		Dégradation de l'habitat	de	Modification de l'habitat amont	de	<ul style="list-style-type: none"> - PO2.1 : Gestion des poissons et plantes invasifs dans le réservoir - PO2.2 : Maintien de la végétation sur les rives du réservoir - PO2.3 : Gestion durable de la pêche dans le réservoir 			
Perte d'habitat												
Dégradation de l'habitat	de											
Modification de l'habitat amont	de											

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
			<ul style="list-style-type: none"> - PO4.1 - PO4.2 - PO4.3 - PO5.1 - PO5.2 - PO5.3 - PO5.4 - PO5.4 - PO5.5 - PO6.1 			
<p><i>Chiloglanis sanagaensis</i></p> <p><i>Chrysiichthys longidorsalis</i></p> <p><i>Doumea sanaga</i></p>	Gain net quantitatif	Perte d'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - PO1.1 : Identification des mesures à mettre en place pour la gestion du débit réservé dans le bras rive gauche et vérification de la faisabilité - PO1.2 : Application des mesures et maintien des populations dans le bras rive gauche recevant le débit réservé - PO1.3 : Identification des techniques de sauvetage des espèces coincées en zone asséchée lors du retrait des eaux - PO1.4 : Application des techniques de sauvetage des espèces en zone asséchée 			

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
			<ul style="list-style-type: none"> - PO5.1 - PO5.2 - PO5.3 - PO5.4 - PO5.4 - PO5.5 - PO6.1 			
<i>Coptodon cameronensis</i> <i>Distichodus kollerii</i> <i>Petrocephalus similis</i>	Aucune perte nette	Perte d'habitat Dégradation de l'habitat Modification de l'habitat amont	<ul style="list-style-type: none"> - PO1.1 - PO1.2 - PO1.3 - PO1.4 - PO2.1.1 - PO2.1.2 - PO2.2 - PO2.3 - PO5.1 - PO5.2 - PO5.3 - PO5.4 - PO5.4 - PO5.5 - PO6.1 			
<i>Fundulopanchax amieti</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
<i>Labeo cf lukulae</i> <i>Labeo nunensis</i> <i>Labeo sanagaensis</i> <i>Labeo aff. Sanagaensis</i>	Gain net quantitatif	Perte d'habitat amont Modification de l'habitat aval, Fragmentation de l'habitat aquatique créant un obstacle aux migrations longitudinales		Impact résiduel = Surface impactée x Qualité de l'habitat Qualité de l'habitat (Qkm ²) = Aire RI x HQM	Cf. case de la ligne <i>Aphyosemion dargei</i>	Cf. case de la ligne <i>Aphyosemion dargei</i>

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
<p><i>Labeobarbus brevispinis</i></p> <p><i>Labeobarbus fimbriatus</i></p> <p><i>Labeobarbus habereri</i></p> <p><i>Labeobarbus jaegeri</i></p> <p><i>Labeobarbus mariae</i></p> <p><i>Labeobarbus micronema</i></p> <p><i>Sanagia velifera</i></p>		<p>Modification de l'habitat aval, Fragmentation de l'habitat aquatique créant un obstacle aux migrations longitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PO1.1 - PO1.2 - PO1.3 - PO1.4 - PO3.1 : Etude du brassage génétique à l'état initial - PO3.2 : Identification des techniques de capture et relâché les plus appropriées aux espèces prioritaires migratrices - PO3.3 : Capture et relâché en amont et aval du barrage pendant les saisons de reproduction pour permettre le mouvement des poissons - PO5.1 - PO5.2 - PO5.3 - PO5.4 - PO5.4 - PO5.5 - PO6.1 	<p>(•Aire RI : Zone (km²) qui est la perte résiduelle que subit l'élément du projet impacté</p> <p>•HQM : C'est le multiplicateur de la qualité de l'habitat, il correspond au pourcentage d'intégrité de l'habitat obtenue par estimation de l'indice IHI.)</p>		
<p><i>Labeobarbus mbami</i></p>	Gain net quantitatif	<p>Perte d'habitat amont</p> <p>Modification de l'habitat aval, Fragmentation de l'habitat aquatique créant un obstacle aux migrations longitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PO1.1 - PO1.2 - PO1.3 - PO1.4 - PO3.1 - PO3.2 - PO3.3 			

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif NNL/NG ²⁷
<i>Labeobarbus weneri</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
<i>Marcusenius sanagaensis</i> <i>Mastacembelus seiteri</i> <i>Mormyrops sp. « mouthmouthi »</i> <i>Mormyrus sp « long museau »</i> <i>Mormyrus sp. « court museau »</i> <i>Sarotherodon galilaeus sanagaensis</i>	Gain net quantitatif	Perte d'habitat Dégradation de l'habitat Modification de l'habitat amont Dégradation de l'habitat Modification de l'habitat amont	- PO2.1.1 - PO2.1.2 - PO2.2 - PO2.3 - PO2.4 - PO5.1 - PO5.2 - PO5.3 - PO5.4 - PO5.4 - PO5.5 - PO5.5 - PO6.1	Impact résiduel = Surface impactée x Qualité de l'habitat Qualité de l'habitat (Qkm ²) = Aire RI x HQM (•Aire RI : Zone (km ²) qui est la perte résiduelle que subit l'élément du projet impacté •HQM : C'est le multiplicateur de la qualité de l'habitat, il correspond au pourcentage d'intégrité de l'habitat obtenue par estimation de l'indice IHI.)	Cf. case de la ligne <i>Aphyosemion dargei</i>	Cf. case de la ligne <i>Aphyosemion dargei</i>
<i>Nannocharax rubrolabiatus</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
<i>Notoglanidium depierrei</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
		Modification de l'habitat amont				
<i>Prolabeops melanhypopterus</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
Cours principal		Perte d'habitat	/			

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif NNL/NG ²⁷
Affluents	Gain net quantitatif	Modification de l'habitat amont		Impact résiduel = Surface impactée x Qualité de l'habitat Qualité de l'habitat (Qkm ²) = Aire RI x HQM (•Aire RI : Zone (km ²) qui est la perte résiduelle que subit l'élément du projet impacté •HQM : C'est le multiplicateur de la qualité de l'habitat, il correspond au pourcentage d'intégrité de l'habitat obtenue par estimation de l'indice IHI.)	Cf. case de la ligne <i>Aphyosemion dargei</i>	Cf. case de la ligne <i>Aphyosemion dargei</i>
<i>Eriocaulon stipantepalum</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif NNL/NG ²⁷
<i>Hymenodictyon pachyantha</i>	Aucune perte nette	Destruction d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT3.1 : Rédaction d'un nouveau Plan de Gestion - HT3.2 : Promotion de l'exploitation bois légale - HT3.3 : Appui à l'intensification raisonnée de la production de cacao - HT3.4 : Appui à la replantation - HT3.5 : Assistance technique - HT3.6 : Financement concernant le suivi des espèces et des habitats impactés - HT3.7 : Réalisation d'une étude de faisabilité et d'un plan de gestion des compensations - HT4.1 : Inventaire des végétations inondables - HT5.6 : Déplacement <i>Hymenodictyon pachyantha</i> 	Superficie des habitats terrestres qui seront détruits par les différents aménagements + Estimation de la surface nécessaire pour fournir l'alimentation à 3900 nouvelles personnes affluant dans la zone → estimation d'une qualité hectare.	Cf. habitats d' <i>Hymenodictyon pachyantha</i> (lignes ci-dessous)	Cf. habitats d' <i>Hymenodictyon pachyantha</i> (lignes ci-dessous)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
		Dégradation d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT1.1 : Défrichements raisonnés - HT1.2 : Gestion défrichements liés aux afflux sociaux - HT2.1 : Restauration des emprises chantiers - HT2.2 : Revégétalisation du site/restauration du service écosystémique « cueillette-récoltes » - HT4.1 - HT5.1 : Continuités écologiques terrestres - HT5.2 : Adapter le calendrier de défrichement - HT5.3 : Défrichement avifaune - HT5.4 : Braconnage chantier - HT5.5 : Flore invasive terrestre 	Un facteur de dégradation a été affecté à la superficie de l'habitat → estimation d'une qualité hectare.		
<i>Diospyros crassiflora</i>	Aucune perte nette	Destruction d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT3.1 - HT3.2 - HT3.3 - HT3.4 - HT3.5 - HT3.6 - HT3.7 - HT4.1 	Superficie des habitats terrestres qui seront détruits par les différents aménagements + Estimation de la surface nécessaire pour fournir l'alimentation à 3900 nouvelles personnes affluant dans la zone → estimation d'une qualité hectare.	Cf. habitats d' <i>Hymenodictyon pachyantha</i> (lignes ci-dessous)	Cf. habitats d' <i>Hymenodictyon pachyantha</i> (lignes ci-dessous)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
		Dégradation d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT1.1 - HT1.2 - HT2.1 - HT2.2 - HT4.1 - HT5.1 - HT5.2 - HT5.3 - HT5.4 - HT5.5 	Un facteur de dégradation a été affecté à la superficie de l'habitat → estimation d'une qualité hectare.		
Savane arbustive	Aucune perte nette	Destruction d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT3.1 - HT3.2 - HT3.3 - HT3.4 - HT3.5 - HT3.6 - HT3.7 - HT4.1 	Superficie des habitats terrestres qui seront détruits par les différents aménagements + Estimation de la surface nécessaire pour fournir l'alimentation à 3900 nouvelles personnes affluant dans la zone → estimation d'une qualité hectare.	456,1 Q.ha (S.R) : <ul style="list-style-type: none"> - Réservoir : 31,6 Q.ha - Bande DUP Ligne Haute Tension 2*25 m : 48,2 Q.ha - Déboisements observés de 2016 à mars 2021 : 45, 8 Q.ha - Zone de réinstallation des habitants : 48,2 Q.ha - Installation des migrants : 282,3 Q.ha 	593,1 Q.ha
		Dégradation d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT1.1 - HT1.2 - HT2.1 - HT2.2 - HT4.1 - HT5.1 - HT5.2 - HT5.3 - HT5.4 - HT5.5 	Un facteur de dégradation a été affecté à la superficie de l'habitat → estimation d'une qualité hectare.	83,1 Q.ha (S.R) : <ul style="list-style-type: none"> - Tampon réservoir : 67,9 Q.ha - Tampon DUP LHT 2*25 m : 9,3 Q.ha - Zones asséchées aval : 0,8 Q.ha - Zones non-défrichées : 5,1 Q.ha 	

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif NNL/NG ²⁷
Savane boisée	Aucune perte nette	Destruction d'habitats	- HT3.1 - HT3.2 - HT3.3 - HT3.4 - HT3.5 - HT3.6 - HT3.7 - HT4.1	Superficie des habitats terrestres qui seront détruits par les différents aménagements + Estimation de la surface nécessaire pour fournir l'alimentation à 3900 nouvelles personnes affluant dans la zone → estimation d'une qualité hectare.	588,9 Q.ha (S.R) : - Réservoir : 44,0 Q.ha - Bande DUP Ligne Haute Tension 2*25 m : 70,0 Q.ha - Déboisements observés de 2016 à mars 2021 : 68,0 Q.ha - Zone de réinstallation des habitants : 60,0 Q.ha - Installation des migrants : 346,9 Q.ha	730,2 Q.ha
		Dégradation d'habitats	- HT1.1 - HT1.2 - HT2.1 - HT2.2 - HT4.1 - HT5.1 - HT5.2 - HT5.3 - HT5.4 - HT5.5	Un facteur de dégradation a été affecté à la superficie de l'habitat → estimation d'une qualité hectare.	75 Q.ha (S.R) : - Tampon réservoir : 49,0 Q.ha - Tampon DUP LHT 2*25 m : 14,4 Q.ha - Zones asséchées aval : 4,0 Q.ha - Zones non-défrichées : 7,6 Q.ha	
Forêt de terre ferme	Gain net quantitatif	Destruction d'habitats	- HT3.1 - HT3.2 - HT3.3 - HT3.4 - HT3.5 - HT3.6 - HT3.7 - HT4.1	Superficie des habitats terrestres qui seront détruits par les différents aménagements + Estimation de la surface nécessaire pour fournir l'alimentation à 3900 nouvelles personnes affluant dans la zone → estimation d'une qualité hectare.	752,3 Q.ha (S.R) :	876,3 Q.ha

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
					<ul style="list-style-type: none"> - Réservoir : 55,3 Q.ha - Bande DUP Ligne Haute Tension 2*25 m : 69,5 Q.ha - Déboisements observés de 2016 à mars 2021 : 122,1 Q.ha - Zone de réinstallation des habitants : 77,7 Q.ha - Installation des migrants : 427,7 Q.ha 	
		Dégradation d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT1.1 - HT1.2 - HT2.1 - HT2.2 - HT4.1 - HT5.1 - HT5.2 - HT5.3 - HT5.4 - HT5.5 	Un facteur de dégradation a été affecté à la superficie de l'habitat → estimation d'une qualité hectare.	223,2 Q.ha (S.R) : <ul style="list-style-type: none"> - Tampon réservoir : 128,2 Q.ha - Tampon DUP LHT 2*25 m : 13,8 Q.ha - Zones asséchées aval : 14,8 Q.ha - Zones non-défrichées : 66,4 Q.ha 	
Forêt inondée	Gain net quantitatif	Destruction d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT3.1 - HT3.2 - HT3.3 - HT3.4 - HT3.5 - HT3.6 - HT3.7 - HT4.1 	Superficie des habitats terrestres qui seront détruits par les différents aménagements + Estimation de la surface nécessaire pour fournir l'alimentation à 3900 nouvelles personnes affluant dans la zone → estimation d'une qualité hectare.	51,6 Q.ha (S.R) : <ul style="list-style-type: none"> - Réservoir : 20,0 Q.ha - Bande DUP Ligne Haute Tension 2*25 m : 2,4 Q.ha - Déboisements observés de 2016 à mars 2021 : 0,8 Q.ha - Zone de réinstallation des habitants : 9,6 Q.ha - Installation des migrants : 18,8 Q.ha 	179,1 Q.ha

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
		Dégradation d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT1.1 - HT1.2 - HT2.1 - HT2.2 - HT4.1 - HT5.1 - HT5.2 - HT5.3 - HT5.4 - HT5.5 	Un facteur de dégradation a été affecté à la superficie de l'habitat → estimation d'une qualité hectare.	111,3 Q.ha (S.R) : - Tampon réservoir : 5,0 Q.ha - Tampon DUP LHT 2*25 m : 0,2 Q.ha - Zones asséchées aval : 104,3 Q.ha - Zones non-défrichées : 1,8 Q.ha	
Forêt marécageuse à Raphia	Gain net quantitatif	Destruction d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT3.1 - HT3.2 - HT3.3 - HT3.4 - HT3.5 - HT3.6 - HT3.7 - HT4.1 	Superficie des habitats terrestres qui seront détruits par les différents aménagements + Estimation de la surface nécessaire pour fournir l'alimentation à 3900 nouvelles personnes affluant dans la zone → estimation d'une qualité hectare.	1,3 Q.ha (S.R) : - Bande DUP Ligne Haute Tension 2*25 m : 0,8 Q.ha - Installation des migrants : 0,5 Q.ha	2,4 Q.ha
		Dégradation d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - HT1.1 - HT1.2 - HT2.1 - HT2.2 - HT4.1 - HT5.1 - HT5.2 - HT5.3 - HT5.4 - HT5.5 	Un facteur de dégradation a été affecté à la superficie de l'habitat → estimation d'une qualité hectare.	0,9 Q.ha (S.R) : - Tampon réservoir : 0,2 Q.ha - Tampon DUP LHT 2*25 m : 0,1 Q.ha - Zones asséchées aval : 0,6 Q.ha	
<i>Accipiter melanoleucus</i>	Aucune perte nette	Perte d'habitat		Approche habitat	2345 Q.ha	2585 Q.ha
<i>Agapornis pullarius</i>						

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷	
<i>Buteo auguralis</i>			<ul style="list-style-type: none"> - HT1.1 : Défrichement raisonné - HT1.2 : Gestion des compensations liées aux afflux sociaux - FT1.7 : Minimiser les surfaces clôturées en limitant aux zones les plus sensibles - FT3.1 : Élaboration d'un plan de gestion simple - FT3.2 : Promotion de l'exploitation légale du bois - FT3.3 : Soutien à l'intensification de la production de cacao - FT3.4 : Soutien au reboisement - FT3.5 : Assistance technique - FT3.6 : Financement du Plan de développement - FT3.7 : Financement des actions concernant les espèces et les habitats touchés par le projet - FT3.8 : Effectuer une étude de faisabilité pour Mpem et Djim 		<ul style="list-style-type: none"> - Impact direct : 1267 Q.ha - Impact indirect : 1078 Q.ha 		
<i>Lophaetus occipitalis</i>							
<i>Macheiramphus alcinus</i>							Dégradation d'habitat
<i>Polemaetus bellicosus</i>							
<i>Polyboroides typus</i>							

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif NNL/NG ²⁷
<i>Pteronetta hartlaubii</i>			- HT2.1 : Encourager le rétablissement de la végétation après la construction en préservant les arbres à graines - FT2.2 : Revégétation du site / restauration du service écosystémique - FT1.13 : Revégétation des sites autour du réservoir			
<i>Stephanoaetus coronatus</i>						
<i>Tauraco persa</i>						
<i>Tyto alba</i>						
<i>Cercopithecus nictitans ssp. ludio</i>	Aucune perte nette	Perte d'habitat	- HT1.1 - HT1.2 - FT1.7 - FT1.8 : Remplissage lent du réservoir - FT3.1 - FT3.2 - FT3.3 - FT3.4 - FT3.5 - FT3.6 - FT3.7 - FT3.8	Approche habitat où l'unité Q.ha est remplacée par une estimation de la condition de l'habitat relative à la pression de chasse (exprimée en Qc.ha)	1187 Qc.ha : - Impact direct : 636 Qc.ha - Impact indirect : 557 Qc.ha Soit : - Pour les singes : 520 Qc.ha - Pour les autres mammifères : 1200 Qc.ha	- Pour les singes : 700 Qc.ha - Pour les autres mammifères : 1620 Qc.ha
<i>Cercopithecus nictitans ssp. Nictitans</i>						
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>						

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
<i>Phataginus tetradactyla</i>		Dégradation d'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - HT2.1 - FT2.2 - FT1.13 			
<i>Phataginus tricuspis</i>						
<i>Smutsia gigantea</i>						
<i>Syncerus caffer ssp. brachyceros</i>		Surexploitation de la faune	<ul style="list-style-type: none"> - FT1.10 : Encourager les activités l'élevage auprès des populations locales - FT1.11 : Limiter le braconnage sur place - FT1.14 : Élaborer des campagnes de sensibilisation pour les espèces chassées et les espèces récoltées pour le commerce des animaux de compagnie - FT1.15 : Contrôler les activités de pêche dans le réservoir 			
<i>Syncerus caffer ssp. Nanus</i>						
<i>Conraua goliath</i>	Gain net quantitatif	Perte d'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - HT1.1 - HT1.2 - FT1.7 - FT1.8 - FT3.1 - FT3.2 - FT3.3 - FT3.4 - FT3.5 - FT3.6 - FT3.7 - FT3.8 	Approche habitat	34 Q.ha : <ul style="list-style-type: none"> - Zones des infrastructures : 13 Q.ha - Réservoir : 21 Q.ha 	220 Q.ha

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
		Dégradation d'habitat	- HT2.1 - FT2.2 - FT1.13		160 Q.ha : - Zones des infrastructures : 52 Q.ha - Zones asséchées aval : 106 Q.ha - Zone tampon réservoir : 2 Q.ha	
<i>Hipposideros curtus</i>	Gain net quantitatif	Perte d'habitat	- HT1.1 - HT1.2 - FT1.7 - FT3.1 - FT3.2 - FT3.3 - FT3.4 - FT3.5 - FT3.6 - FT3.7 - FT3.8	Approche habitat	444 Q.ha : - Impact direct : 265 Q.ha - Impact indirect : 178 Q.ha	500 Q.ha
<i>Mops petersoni</i>						
<i>Nanonycteris veldkampii</i>		Dégradation d'habitat	- HT2.1 - FT2.2 - FT1.13			
		Mortalité accidentelle	- FT1.3 - FT1.4 - FT1.5 - FT1.6			
<i>Hippopotamus amphibius</i>	Aucune perte nette	<i>Présence à confirmer</i>				

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif NNL/NG ²⁷
<i>Mecistops leptorhynchus</i>	Gain net quantitatif	Perte d'habitat (à vérifier)	- HT1.1 - HT1.2 - FT1.7 - FT1.8 - FT3.1 - FT3.2 - FT3.3 - FT3.4 - FT3.5 - FT3.6 - FT3.7 - FT3.8	Approche habitat	<i>La présence de l'espèce n'étant pas confirmée pour l'instant, il est anticipé de réaliser une estimation des impacts résiduels.</i>	Gain net quantitatif
		Dégradation d'habitat (à vérifier)	- HT2.1 - FT2.2 - FT1.13			
		Surexploitation de la faune (à vérifier)	- FT1.10 - FT1.11 - FT1.14 - FT1.15			
<i>Osteolaemus tetracus</i>	Aucune perte nette	Perte d'habitat (à vérifier)	- HT1.1 - HT1.2 - FT1.7 - FT1.8 - FT3.1 - FT3.2 - FT3.3 - FT3.4 - FT3.5 - FT3.6 - FT3.7 - FT3.8	Approche habitat	Cf. Faux gavia (<i>Mecistops leptorhynchus</i>)	Cf. Faux gavia (<i>Mecistops leptorhynchus</i>)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
		Dégradation d'habitat	- HT2.1 - FT2.2 - FT1.13			
		Surexploitation de la faune	- FT1.10 - FT1.11 - FT1.14 - FT1.15			
<i>Pan troglodytes ssp. ellioti</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
<i>Psittacus frithacus Erithacus</i>	Gain net quantitatif	Perte d'habitat	- HT1.1 - HT1.2 - FT1.7 - FT3.1 - FT3.2 - FT3.3 - FT3.4 - FT3.5 - FT3.6 - FT3.7 - FT3.8	Approche habitat	2345 Q.ha : - Impact direct : 1267 Q.ha - Impact indirect : 1078 Q.ha	2585 Q.ha
		Dégradation d'habitat	- HT2.1 - FT2.2 - FT1.13			
		Mortalité accidentelle	- FT1.3 - FT1.4 - FT1.5 - FT1.6			
<i>Werneria mertensiana</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Biodiversité prioritaire à risque	Objectif	Impact du projet	Action d'atténuation (see section 5.2)	Approche pour évaluer les impacts résiduels	Impact résiduel	Objectif>NNL/NG ²⁷
<i>Wolterstorffina parvipalmata</i>	Gain net qualitatif	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Gain net qualitatif
<i>Xenopus kobeli</i>	Aucune perte nette	<i>Pas d'impact</i>	/	/	/	Aucune perte nette

7. STRATEGIE DE COMPENSATION

La compensation est la dernière étape de la hiérarchie d'atténuation, elle n'est considérée qu'en dernier ressort afin d'atteindre l'objectif de>NNL/NG. L'objectif est de générer des gains qui sont équivalents ou supérieurs aux pertes engendrées par le projet. Seuls les impacts résiduels (impacts qui n'ont pas pu être évités ou suffisamment minimisés) doivent faire l'objet de compensation ; ces impacts ont été calculés au chapitre 6. Les actions de compensation ciblent un site différent du site qui subit l'impact, si possible dans le même bassin hydrologique car il doit contenir la même biodiversité prioritaire à risque.

NHPC prévoit d'utiliser le parc national de Mpem et Djim comme site de compensation et prévoit de réaliser une étude de faisabilité afin de s'assurer que ce site remplit les critères requis. De plus, il n'est pas certain que ce site soit suffisant pour compenser les impacts résiduels du projet sur toutes les espèces de poissons prioritaires. D'autres études de pré-faisabilité sont donc en cours dans les affluents de la rivière Sanaga afin d'apporter plus d'éléments sur ces derniers points.

En vue de la préparation de ces études de faisabilité, NHPC s'est engagé :

- à mener un atelier pour la planification de la compensation dans le Parc National de Mpem et Djim et la COPAL en prélude à l'étude de pré-faisabilité ;
- à mener une étude de pré-faisabilité au niveau des affluents du cours moyen de la Sanaga dans la zone du projet et une étude de la structure génétique des populations (état zéro) pour un suivi ultérieur ;
- à mettre à jour la stratégie de compensation des plantes aquatiques au vu des résultats des actions urgentes menées.

7.1. LES ACTIONS ENVISAGEES

Les fiches actions des différentes actions mentionnées dans cette section sont disponibles en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

7.1.1. Flore et habitats terrestres

Les éléments notés ci-après ne constituent qu'une liste d'actions préliminaires nécessaires pour la définition de la stratégie de compensation. **Une stratégie détaillée de compensation sera développée ultérieurement. Elle s'appuiera sur une étude de faisabilité et sur une version plus aboutie (sinon finalisée) du plan de gestion du PNMD, qui doit être préparé en urgence.**

7.1.1.1. EVALUATION PRELIMINAIRE DE LA FAISABILITE D'OBTENIR UN GAIN NET OU AUCUNE PERTE NETTE DANS LE PNMD

L'évaluation des gains nets potentiels totaux (notés dans le tableau ci-dessous) repose sur deux éléments :

(1) le calcul d'un gain net potentiel issu de la **restauration totale des caractéristiques écologiques des habitats dégradés** et,

(2) le calcul d'un gain net potentiel issu de **pertes (de biodiversité) évitées** grâce aux actions mises en œuvre pour préserver les habitats. En d'autres termes, le gain net total repose sur les deux hypothèses suivantes :

- Hypothèse 1 : Les habitats dégradés (dont la qualité a été estimée ci-haut par l'IRD) retrouveraient toutes les caractéristiques d'un habitat intact au cours des 35 prochaines années, grâce à des actions de restauration.

- **Hypothèse 2** : Des pertes de surfaces forestières seront évitées chaque année, pendant 35 ans, grâce aux actions de la stratégie habitats terrestres. Ces pertes évitées sont estimées en utilisant le taux de déforestation moyen au Cameroun (0.3 %/an d'après la FAO, 2020).

Bien que ces hypothèses soient discutables²⁸, à ce stade de la réflexion, elles offrent un cadre de discussion duquel un certain nombre d'enseignements peuvent être tirés²⁹, notamment :

- (i) La nécessité d'associer des mesures visant à protéger les habitats peu perturbés (forêts matures / secondaires vieilles peu dégradées, savanes boisées intactes, par exemple) et des mesures visant à restaurer les habitats dégradés (forêts secondaires, par exemple),
- (ii) La nécessité d'approfondir les analyses sur la compensation des pertes pesant sur les forêts inondées. En premier lieu, une nouvelle interprétation des images satellites doit être entreprises afin de vérifier que les classes « marécages » et les classes « Forêts de terres fermes » ne dissimulent pas des images qui devraient être classées dans « forêt inondée » (IRD, comm. pers.).

NB : Cette évaluation préliminaire devra être confirmée par la suite dans le cadre de l'étude de faisabilité de la compensation dans le PNMD, en utilisant le taux de déforestation propre à ce site. Dans le cas du PNMD, ce taux devra prendre en compte une nouveauté : la construction de la route Ntui - Yoko qui générera une nouvelle pression sur la forêt.

²⁸ La restauration totale potentielle dépendra en partie de l'état (de la qualité initiale des habitats) ainsi que de sa dynamique évolutive. Dans certains cas, lorsqu'ils sont assez dégradés, la restauration complète peut prendre beaucoup plus de temps.

²⁹ Il est à noter que les background rates seront déterminés spécifiquement pour le PNMD. À titre indicatif, nous recommanderions que l'OFS applique des résultats plus prudents au risque pour la restauration, comme indiqué précédemment.

Tableau 26. Estimation des gains potentiels pour les habitats dans le PNMD

Formations végétales		Qlt hbt (%)	PNMD				Total Gain net potentiel (Q.ha)	Rappel des objectifs de compensation
			Superficie (ha)	Q.ha	Gain net potentiel de restauration si Q.ha = 100% (Q.ha)	Gain net potentiel issu de pertes évitées si Tx Déf. = 3% (Q.ha)		
Forêt de terre ferme	Forêt mature/secondaire vieille non dégradée	100%	35710	35710	0	3468	3468	-
	Forêt mature/secondaire vieille peu dégradée	90%	0	0	0	0	432	306.4
	Forêt secondaire, dégradée ou Agroforêt	68%	13930	9472	4458	920	6031	569.9
Forêt inondée/inondable		80%	0	0	0	0	6	179
Foret marécageuse à Raphia		80%	15280	12224	3056	0	3056	2.4
Savane arbustive	Savane arbustive intacte	100%	15100	15100	0	1466	1466	-
	Savane arbustive peu dégradée	79%	0	0	0	0	63	593.1
Savane boisée		100%	15510	15510	0	1506	1578	730
Total			95530	88016	7514	7360	16100	2381.1

Source : « Projet Nachtigal amont : Revue de la section sur la flore terrestre de stratégie de conservation des habitats terrestres » (IRD, Oréade-Brèche, AMAPlab et LabosystE, mai 2021)

7.1.1.2. ORIENTATIONS PRIORITAIRES

7.1.1.2.1. **Actions urgentes relatives aux activités en cours de mise en œuvre**

Compte tenu du fait qu'un certain nombre d'actions notées dans les fiches ci-dessus, sont en cours de réalisation depuis plusieurs mois, une évaluation de celles-ci est urgente. Cette évaluation doit se réaliser au cours de l'année 2021. Elle doit porter sur les actions suivantes :

Liste des actions	Evaluations à entreprendre et documents à fournir
Action HT1.1 : Défrichements raisonnés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bilan des défrichements
Action HT1.2 : Gestion des défrichements liés aux afflux sociaux	
Action HT2.1 : Préservation du potentiel de restauration des zones dégradées	
Action HT2.2 : Revégétalisation du site / restauration du service écosystémique « cueillette-récoltes »	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de restauration détaillé pour définir les aires à restaurer pour les communautés et les zones à restaurer comme des habitats naturels.
Action HT4.1 : Prospection – Inventaire des végétations inondables sur le site du projet et dans le PNMD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser les inventaires afin de disposer de l'ensemble des informations nécessaires à la définition d'un plan de compensation de la biodiversité (en particulier de la végétation inondée impactée par le projet)
Action HT5.2 : Adapter le calendrier de défrichement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fournir les rapports mentionnant les dates de défrichements comparées aux périodes de sensibilité des espèces
Action HT5.3 : Défrichement avifaune	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bilan des défrichements
Action HT5.4 : Braconnage chantier	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fournir les comptes-rendus des contrôles effectués aux entrées et sorties du chantier
Action HT5.5 : Flore invasive Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Localiser les zones recouvertes par les espèces invasives et dynamique spatiale

Les actions mentionnées ci-après, devront être actualisées et précisées par l'étude de faisabilité en ce qui concerne le PNMD

7.1.1.2.2. **Actions concernant le site de la Forêt Communautaire de la COPAL**

- **Action 1 : Organiser un atelier** ayant pour buts (1) de faire le **bilan des inventaires réalisés** dans la COPAL et de définir ceux à entreprendre en amont de l'étude de faisabilité des offsets, (2) d'estimer l'ampleur des coupes de bois illégales et ainsi définir un état de référence qui permettra ultérieurement d'évaluer les pertes évitées.
- **Action 2 : Finaliser les inventaires et études socioéconomiques** dans la perspective de définir le zonage de la COPAL, ses objectifs de gestion et modalités de suivi et contrôle, afin de disposer d'un PSG qui adaptera les activités humaines aux contraintes environnementales.

Objectifs :

Zonage	Objectif de résultat visé par les activités
Zone de conservation	Réduction des pertes d'habitat par rapport à un scénario 'business as usual' ou des dynamiques observées autour de la forêt communautaire.
Zones de restauration	Amélioration d'habitats dégradés
Zone d'agroforesterie / replantations	Amélioration d'habitats dégradés

7.1.1.2.3. Actions concernant le site du Parc National du Mpem et Djim

Les mesures de compensation envisagées dans le Parc National manquent encore de détails et d'engagements entre les parties. Les orientations proposées pour le PNMD s'appuient notamment sur les études réalisées par l'IRD, résumées ci-après :

L'étude sur la végétation indique que, laissée à elle-même, la **forêt tend nettement à gagner sur la savane, avec un taux moyen avoisinant les 1 % par an**. Si la priorité des actions de compensation est de maintenir les niveaux de diversité existants, **l'objectif des différentes actions de la stratégie devrait être de préserver l'état des mosaïques forêts-savanes actuelles**. Cela pourrait impliquer la mise en place d'un plan de brûlage dans le PNMD.

Les orientations prioritaires devraient être :

1. D'effectuer des **inventaires de la végétation inondée** (ainsi que les inventaires biodiversité en cours).
2. D'évaluer des taux annuels et actualisés de perte d'habitat (depuis la création du Parc National) afin d'obtenir des taux historiques et fiables. Ces résultats consolideront les discussions qui porteront sur les taux à utiliser, dans un contexte où la construction de la route Ntui – Yoko est susceptible de modifier significativement les taux historiques.
3. De **finaliser le Plan d'Aménagement du PNMD**. Concernant les habitats terrestres, deux orientations devraient émerger de ce plan d'aménagement : (i) le maintien des espaces de savane devrait être réalisé à l'aide d'un plan de brûlage annuel ou biennal, (ii) la lutte contre la dégradation et la déforestation des forêts matures³⁰, notamment en périphérie, et dans les endroits les moins éloignés des axes de pénétration (renforcement des zones de conservation, lutte efficace contre l'exploitation illégale du bois).
4. **Réaliser l'étude de faisabilité des offsets** et évaluer les actions du Plan d'aménagement du PNMD au regard des objectifs de cette stratégie afin d'identifier et d'appuyer celles contribuant à une amélioration des habitats terrestres impactés par le projet. Ces éléments (ainsi que l'actualisation des calculs évaluant les gains nets) alimenteront la rédaction du plan de gestion des compensations.

Objectifs :

Zonage	Activités	Objectif de résultat visé par les activités
Zone de conservation	Protection de forêts et autres habitats naturels en bon état	Réduction des pertes d'habitat par rapport à un scénario 'business as usual' ³¹ ou des dynamiques observées autour du parc. Une réduction des pertes de 100 ha par an suffirait à compenser les impacts du projet.

³⁰ La tendance observée dans le PNMD est plutôt à la recolonisation forestière. Cependant, avec l'amélioration/goudronnage du réseau routier vers Ngaoundéré, on peut s'attendre à une augmentation de l'exploitation illégale, et de la dynamique de défrichement en général qui étaient limités jusque-là. L'absence de déboisements dans le parc est un élément qui pourra être quantifiable et clairement attribuable à la protection.

³¹ Le scénario BaU doit prendre en compte les impacts potentiels issus de l'amélioration des accès routiers

Savanes	Sauvegarde des savanes par brûlage	Réduction des pertes de savanes (1 % par an actuellement)
---------	------------------------------------	---

NB : Il est important de ne pas mettre en place de mesures qui aboutiraient à convertir un habitat naturel en un autre, mais bien d'appliquer les mesures de restauration sur des classes d'occupation du sol autres que des végétations naturelles.

7.1.2. Plantes aquatiques

Pour ce qui est des plantes aquatiques, la stratégie globale consiste à travailler de façon prioritaire dans le Parc National du Mpem et Djim (PNMpD), aussi bien pour la translocation que pour la protection des populations existantes de *Ledermanniella*. Il est par conséquent important de mener des inventaires supplémentaires dans ledit parc pour identifier aussi bien les nouvelles populations que les sites propices à la translocation. Les sites découverts hors du parc ne seront utilisés que si le PNMpD ne donne pas entièrement satisfaction. Pour les Podostemaceae, les deux actions sont prioritaires. Pour *Marsdenia abyssinica*, la translocation sur le site géré par NHPC sera la mesure privilégiée ; si nécessaire pour obtenir un gain, des sites supplémentaires de compensation seront identifiés.

7.1.2.1. TRANSLOCATION

Pour la translocation, le projet devrait mener les actions suivantes en priorité dans le PNMpD :

- **Essai de méthodes de propagation et translocation (dispersion de graines, multiplication végétative, translocation avec substrat) (voir Action PA2.4.) ;**
- **Poursuivre l'identification des besoins écologiques des espèces de *Ledermanniella* (voir Action PA2.1.) ;**
- **Poursuivre l'identification de sites propices à la translocation (voir Action PA2.2.).** Dans l'environnement du PNMpD, un site de translocation idéal est celui qui répond aux critères écologiques pré-identifiés, un substrat propice et ne comporte pas de Podostemaceae menacées sur le site (les risques de compétition avec d'autres espèces devront également être évalués). Dans l'environnement du PNMpD, un site de translocation idéal est celui qui répond aux critères écologiques pré-identifiés, un substrat propice et ne comporte pas de Podostemaceae menacées sur le site (les risques de compétition avec d'autres espèces devront également être évalués).

Un test de translocation sera jugé positif déjà si les semences transférées du site de Nachtigal au site hôte (aussi bien les graines que les pieds sur substrats) poussent dans leur nouveau milieu, bouclent un cycle annuel et reprennent d'elles-mêmes l'année d'après, soit environ 1 an et demi. Après il faut continuer à suivre les populations plus longtemps et confirmer qu'elles subsistent sinon il faut refaire la translocation.

7.1.2.2. PROTECTION DE POPULATIONS EXISTANTES

Pour la protection de populations existantes, le projet devrait mener les actions suivantes en priorité dans le PNMpD :

- **Poursuivre l'identification des menaces existantes, de l'état de dégradation et de mesures pour restaurer ces populations (voir Action PA3.2.) ;**
- **Mise en place de mesures de protéger ces populations existantes et permettre leur restauration et augmentation (voir Action PA3.3.).**

7.1.3. Ichtyofaune

Le projet ne dispose pas, à l'heure actuelle, d'informations suffisantes pour développer une stratégie de compensation puisque le(s) site(s) de compensation ne sont pas encore confirmés. **Il est donc essentiel d'entreprendre d'urgence les actions suivantes :**

- **Action PO5.1 : Identifier d'autres populations dans le bassin de la Sanaga (cours principal et affluents). Les sites proposés sont : Parc National du Mpem et Djim (inventaires à poursuivre) ; Parc National du Mbam et Djerem traversé par le Djerem ou Sanaga supérieur ; Mbam et Sanaga entre Nachtigal aval et Edea ; Amont de Nachtigal entre Nanga Eboko et Belabo ;**
- **Action PO5.2. Identifier des menaces et état de dégradation des habitats dans ces sites du cours principal et d'affluents ;**
- **Action PO5.3 : Mener une étude de faisabilité d'offset pour identifier les sites définitivement retenus.**

Lorsque ces informations seront connues, le projet pourra développer sa stratégie de compensation, quantifier les gains possibles dans les différents lieux retenus et développer une stratégie de mise en œuvre de l'offset.

Sur base des études précédentes, les informations suivantes sont déjà disponibles : les sites ciblés pour la compensation dans le précédent PAB sont les principaux affluents en amont et en aval du site du projet (Avoo, Assamba, Nia) et le système affluent du Parc National du Mpem et Djim (PNMN). Les inventaires déjà réalisés dans les principaux affluents amont (Nia, Assamba) et aval (Avoo) et dans le PNMN ont permis d'obtenir les résultats ci-après :

- 22 espèces prioritaires dans les affluents (Nia, Assamba, Avoo) sur les 26 impactées par le projet (*Aphyosemion dargei*, *Campylomormyrus phantasticus*, *Coptodon cameronensis*, *Distichodus koleri*, *Doumea sanaga*, *Labeo cf lukulae*, *Labeo nunensis*, *Labeo sanagaensis*, *Labeo aff. Sanagaensis*, *Labeobarbus brevispinis*, *Labeobarbus fimbriatus*, *Labeobarbus habereri*, *Labeobarbus jaegeri*, *Labeobarbus mariae*, *Labeobarbus mbami*, *Labeobarbus micronema*, *Marcusenius sanagaensis*, *Mastacembelus seiteri*, *Mormyrus sp. « Court museau »*, *Petrocephalus similis*, *Sanagia velifera*, *Sarotherodon galilaeus sanagaensis*);
- 15 espèces prioritaires ont été signalées dans le Mpem et Djim (*Aphyosemion dargei*, *Chiloglanis sanagaensis*, *Coptodon cameronensis*, *Distichodus koleri*, *Doumea sanaga*, *Labeo sanagaensis*, *Labeo aff. sanagaensis*, *Labeobarbus brevispinis*, *Labeobarbus habereri*, *Labeobarbus mariae*, *Labeobarbus mbami*, *Labeobarbus micronema*, *Marcusenius sanagaensis*, *Petrocephalus similis*, *Sarotherodon galilaeus sanagaensis*) – elles étaient aussi présentes dans les 3 affluents proposés ci-dessus ;
- 3 espèces prioritaires impactées n'ont pas été trouvées ni dans le PNMN ni dans les affluents de Nachtigal (*Mormyrops sp. « mouthmouthi »*, *Mormyrus sp « long museau »* et *Mormyrus sp. « court museau »*, espèce trouvée dans les affluents, mais très rare).
- 4 espèces prioritaires parmi lesquelles deux sont menacées (*Chrysichthys longidorsalis*-VU et *Sanagia velifera*-NT ou probablement déjà VU), une est endémique et à distribution restreinte (*Labeobarbus fimbriatus*) et une autre reste non décrite (*Mormyrus sp « court museau »*) sont essentiellement présentes dans le cours principal et très rares ou absentes en affluents.

Un effort accru d'inventaire dans des sites complémentaires du cours principal du fleuve devrait permettre de retrouver les espèces qui semblent inféodées uniquement au fleuve (*Mormyrops sp. « mouthmouthi »*, *Mormyrus sp « long museau »*) et dans une moindre mesure *Mormyrus sp « court museau »* essentiellement présente dans le cours principal et très rare en affluents. En effet, aucune espèce de poisson n'a été trouvée jusqu'à ce jour comme exclusivement inféodée à Nachtigal, un échantillonnage des sites aux faciès similaires en amont et en aval du cours principal permettra probablement de retrouver ces espèces inféodées au fleuve.

Il est envisagé la mesure/l'action 2.4 qui consiste en la gestion d'espèces de poissons rares présentes dans le DUP (réservoir, amont et aval) et qui ne sont pas observées sur le site de compensation. Deux listes d'espèces sont concernées par cette mesure :

- Liste 1. Trois espèces de Mormyridae (*Mormyrus* sp. « long museau », *Mormyrus* sp. « court museau » et *Mormyrops* sp. « mouthmouthi ») qui n'ont pas été trouvées dans le Mpem et Djim et quasiment pas dans les affluents ;
- Liste 2. Autres espèces rares présentes dans le domaine contrôlé par NHPC, trouvées ou non dans les sites de compensation (Mpem et Djim, affluents), mais qui sont habituellement très pêchés par les riverains (*C. phantasticus*, *C. longidorsalis*, *C. cameronensis*, *D. kollerii*, *L. sanagaensis*, *L. fimbriatus*, *L. mbami*, *M. sanagaensis*, *M. seiteri*, *P. similis*, *S. velifera* et *S. galilaeus sanagaensis*).

Il est prévu que cette mesure déploie des actions de conservations in situ impliquant une limitation rigoureuse des quotas de pêche, la facilitation du succès du respect des quotas par sensibilisation/éducation les pêcheurs, les sanctions des pêcheurs qui présentent dans leurs captures des quotas plus élevés que ceux prescrits, le cas échéant la reproduction artificielle en étang d'alevinage suivi des réintroductions en milieu naturel, et l'incitation à l'aquaculture des espèces locales comme alternative permettant de baisser la pression de pêche en milieu naturel.

7.1.3.1. MESURES DE COMPENSATION EN AFFLUENTS AMONT ET AVAL DE NACHTIGAL

Les actions de compensation en affluents ont pour but d'atteindre un>NNL/NG pour les espèces migratrices et les espèces spécialistes des affluents. La stratégie de compensation en affluents pourra consister éventuellement à :

- **Poursuivre les inventaires permettant l'identification des espèces prioritaires dans d'autres affluents en amont et en aval éloignés de Nachtigal (Tedé, Selé, Ndjeke, Afamba, Wala) afin de d'identifier les affluents qui peuvent constituer un offset ;**
- Inclure les affluents identifiés dans l'étude de faisabilité d'offset. Cette étude permettra d'évaluer les conditions socio-politiques de cette faisabilité, en poursuivant l'identification des différentes parties prenantes qui exploitent ou impactent les affluents ciblés et leurs rives (groupements riverains, pêcheurs, responsables de plantations, potentiels pollueurs, entrepreneurs, décideurs) et évaluant les intentions et les besoins de la communauté. Cette étude de faisabilité pourra s'accompagner des signatures de protocoles d'ententes avec les potentiels émetteurs de polluants dans les cours d'eau en amont pour leur sensibilisation et le partage des responsabilités (SOSUCAM, Société de Distillation de Mbandjock, Ferme d'Ekombitié, responsables des grandes plantations de Ndji) sous la supervision du Ministère de l'Environnement (MINEPED), concrètement il s'agira d'entamer un dialogue de sensibilisation et/ou de partage de responsabilité avec les parties prenantes (NHPC, pollueurs, entrepreneurs, pêcheurs, riverains, décideurs). Les TDRs pour la faisabilité de l'Offset et pour sa mise en œuvre devront encourager la signature des contrats / accords ou instruments contraignants avec les parties prenantes concernées et inclure un paiement basé sur la performance, l'incitation financière ou une récompense pour la participation.
- Si l'offset est faisable, il s'agira alors de procéder à la mise en place des mesures de compensation, notamment en :
 - o Poursuivant l'organisation des ateliers de sensibilisation sur le bien-fondé du maintien d'une fonctionnalité optimale de ces affluents ;
 - o Mettant en œuvre les techniques de restauration de la continuité piscicole dans les affluents, notamment par élimination des obstacles artificiels ;
 - o Réhabilitant de la végétation riveraine le long des affluents importants ;
 - o Suivant la végétation de rive, la déforestation et la gestion adaptative basée sur des seuils ;
 - o Formant les riverains sur le code de conduite, la déforestation et la récolte du bois le long des rives d'affluents ;
 - o Suivant la réponse des affluents et l'efficacité des actions mises en œuvre.

La stratégie de mise en œuvre de l'offset proposera aussi une méthodologie complète des actions de compensation pour les sites en affluents, incluant éventuellement les plans d'aménagement et/ou de gestion de ces sites ainsi que les chronogrammes et le budget nécessaire.

7.1.3.2. POURSUITE DES INVENTAIRES DANS LE PARC DU MPEM ET DJIM CANDIDAT A L'OFFSET

Les mesures de compensation dans le PNMN ont pour but d'atteindre un>NNL/NG pour les espèces du fleuve exploitant aussi les affluents dans cette zone. Cependant, il est peu probable que toutes les espèces spécialistes du fleuve soient présentes dans cette zone. Les premiers inventaires ayant permis d'y identifier 12 espèces prioritaires ont été réalisés en une seule année de collecte. Les mesures à entreprendre consistent donc à :

- **Poursuivre les inventaires qualitatifs et quantitatifs permettant d'identifier d'autres espèces prioritaires et d'évaluer définitivement les potentialités du PNMN comme site d'offset ;**
- **Améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de ces espèces** (abondances, déterminisme de la distribution, saisonnalité, frayères) ;
- **Identifier les menaces éventuelles des espèces prioritaires** (surpêche, pêche à l'ichtyotoxine, déforestation) ;
- **Inclure ce site dans l'étude de faisabilité des offsets s'il s'avérait définitivement bon candidat ;**
- **Proposer un plan de gestion de la biodiversité piscicole et/ou de la pêche (si autorisée) dans ce parc qui tienne compte de la conservation des espèces prioritaires.**

Il convient de préciser que les mesures de compensation dans les aires protégées ne doivent pas être interprétées comme remplaçant les autres moyens nationaux ou internationaux alloués pour la conservation dans ces milieux, mais aussi (et surtout) ne devraient pas entraîner une diminution future de l'allocation de ces moyens.

7.1.3.3. IDENTIFICATION D'AUTRES POPULATIONS DANS LA SANAGA

Trois espèces prioritaires (*Mormyrops sp.* « mouthmouthi », *Mormyrus sp.* « long museau » et *Mormyrus sp.* « court museau ») n'ont pas été trouvées ni dans les affluents autour de Nachtigal ni dans le Mpem et Djim (sauf pour *Mormyrus sp.* « court museau », espèce trouvée dans les affluents, mais très rare). L'objectif ici est de trouver d'autres populations de ces espèces dans le fleuve et/ou les affluents. La plupart d'entre elles étant des spécialistes du fleuve, **il faudra faire des inventaires le long du fleuve en amont**, par exemple dans le Parc National du Mbam et Djerem (PNMD) en amont, puis en aval entre Nachtigal-aval et Edéa, dans le Mbam et dans le système fleuve-affluents entre Nanga Eboko et Belabo en amont de Nachtigal.

Il convient de préciser que contrairement au PNMN arrosé par le système affluent du Mpem et Djim, le PNMD est traversé par le Djerem ou Sanaga supérieure. Le PNMD est a priori un bon candidat pour les espèces du cours principal qui ne seraient pas trouvées dans les affluents.

Il est proposé que ces inventaires soient faits en intégrant la saisonnalité dans l'étude ainsi que le cours principal et les affluents. **Les sites à inventorier sont situés sur quatre tronçons :**

- **Parc National du Mpem et Djim (inventaires à poursuivre) ;**
- **Parc National du Mbam et Djerem traversé par le Djerem ou Sanaga supérieur. Il faudra envisager les mêmes démarches administratives auprès du Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF) que pour le PNMN ;**
- **Mbam et Sanaga entre Nachtigal aval et Edea ;**

- **Amont de Nachtigal entre Nanga Eboko et Belabo.**

La stratégie de mise en œuvre de l'offset intégrera tous les sites retenus après l'étude de faisabilité d'offset.

Compte tenu de la mesure 2.4 ci-dessus et à l'issue des réunions avec l'IFC et NHPC, l'identification d'autres populations dans la Sanaga (actions 5.1, 5.2) ne sera faite que si la réhabilitation/restauration des affluents (4.3) n'est pas faisable à l'issue des études de préfaisabilité (4.1) et de faisabilité (4.2).

7.1.4. Faune terrestre

Il n'est pas possible à l'heure actuelle de développer une stratégie de compensation détaillée pour le projet. **Pour cela, le projet devra développer une étude de faisabilité pour les sites d'offset envisagés (PNMD et COPAL), proposer une liste d'actions à entreprendre et démontrer que les actions prévues pourront permettre d'obtenir un gain net pour les espèces qualifiant pour l'habitat critique et aucune perte nette pour les autres espèces prioritaires (et les habitats terrestres).**

7.1.4.1. ÉVALUATION PRELIMINAIRE DE LA FAISABILITE D'OBTENIR UN GAIN NET OU AUCUNE PERTE NETTE

L'approche proposée pour obtenir un gain net ou aucune perte nette est la suivante :

- Pour la Grenouille Goliath, les chauves-souris et les oiseaux, une **approche habitat** est suffisante. Le projet devra démontrer que les espèces sont présentes dans le(s) site(s) d'offset et que les gains sont atteints en termes d'habitat (220 Q.ha de forêts pour la Grenouille Goliath, 500 Q.ha de forêts pour les chauves-souris et 2585 Q.ha de forêts et savanes pour les oiseaux) ;
- Pour les mammifères à risque élevé de chasse, le projet devra **évaluer les densités des espèces concernées et la pression de chasse dans le(s) site(s) d'offset** afin d'évaluer si le projet peut entreprendre des actions pour réduire la pression de chasse et ainsi permettre une augmentation de la densité de population.

D'un point de vue habitat, le gain potentiel a été estimé tel que présenté dans la section 7.1.1 pour la flore et les habitats terrestres.

Le Tableau 26 section 7.1.1.1. reprend les estimations de gains potentiels et montre que, si le projet entreprenait des actions pour couvrir l'ensemble des menaces identifiées pour la COPAL et le PNMD, il pourrait générer un gain d'environ 14,320 Q.ha pour les forêts et 50 Q.ha pour les savanes. Ces estimations montrent que la majorité des gains serait obtenu en réduisant les menaces sur les forêts. Bien que le projet impacte savanes et forêts, il est considéré qu'une approche d'obtention des gains concentrée sur les forêts est appropriée car c'est l'habitat le plus essentiel et le plus menacé pour l'ensemble des espèces prioritaires.

Il n'est bien sûr pas réaliste de considérer que le projet pourrait endiguer l'ensemble des menaces sur ces zones, mais les estimations montrent que si le projet réussit à supprimer 25 % des menaces, un gain de 3,580 Q.ha serait atteint et le projet démontrerait un gain net pour les habitats et les espèces pour lesquelles une approche habitat est suffisante.

Pour les mammifères à risque élevé de chasse, le projet devra entreprendre des études de terrain pour estimer les densités de population et la pression de chasse pour les espèces sur les sites potentiels d'offset. Il est conseillé au projet de se concentrer sur le PNMD pour ces espèces car la probabilité de succès pour la mise en œuvre de mesures visant à réduire la chasse est plus grande dans un parc national que dans une forêt communautaire de superficie restreinte. Le projet devra ensuite valider qu'un gain net est atteignable en mettant en œuvre les mesures identifiées pour le site d'offset. L'approche développée dans l'évaluation d'impact résiduel (et qui pourra être appliquée pour estimer si un gain net est atteignable) fonctionne de la manière suivante :

- Il a été estimé que les singes subiront une perte de 520 Q.ha et les autres mammifères de 1,200 Q.ha (objectifs de gain net de 700 Q.ha et 1,620 Q.ha respectivement) ;
- Le PNMD couvre aujourd'hui une zone de forêt de 64,920 ha (dont 13,930 ha de forêt dégradée) ;
- Supposant que la densité des espèces est moyenne et que la pression de chasse est moyenne dans la zone (il s'agit ici d'une hypothèse, c'est l'information que le projet doit collecter lors des inventaires de terrain), on considérerait que les habitats une condition de 75% dans les habitats non dégradés et de 50% dans les habitats dégradés ;
- En entreprenant des actions visant à réduire la chasse sur une période de 35 ans, le projet permettrait d'augmenter les densités de populations et donc de passer à des habitats de la condition supérieure (estimée à 100 % dans les habitats non dégradés est de 75 % dans les habitats dégradés). Ceci correspond à une augmentation de condition de 25 % sur l'ensemble de l'habitat, soit un gain potentiel de 16,230 Q.ha ;
- Cette estimation de gain potentiel étant bien supérieure à la perte estimée (maximum 1,620 Qc.ha), une stratégie de compensation dans le PNMD semble réaliste mais la faisabilité de mise en œuvre et la présence des espèces prioritaires devra être confirmée.

7.1.4.2. LISTE DES ACTIONS PRIORITAIRES A ENTREPRENDRE PAR LE PROJET

Au-delà des actions mentionnées dans la section habitats terrestres, le projet devra spécifiquement pour les espèces :

- **Confirmer la présence des espèces prioritaires à risque dans le PNMD ;**
- **Obtenir des estimations préliminaires de densités de population pour les mammifères à risque élevé de chasse et collecter des informations sur la pression de chasse dans le PNMD ;**
- **Sur base des résultats, confirmer qu'un gain net est atteignable pour les mammifères à risque élevé de chasse dans l'étude de faisabilité de l'offset.**

Une fois ces éléments validés et démontrés, le projet devra travailler avec le PNMD pour identifier et mettre en œuvre des mesures spécifiques (en plus des mesures générales prises pour l'habitat) pour diminuer la pression de chasse sur les mammifères et les extractions de Perroquet gris pour le commerce d'animaux de compagnie. En plus du Perroquet gris, il est possible que d'autres animaux soient capturés pour les marchés commerciaux, par exemple le Pangolin. Ce potentiel doit être suivi et des mesures mises en œuvre si nécessaire. Toute autre mesure identifiée pouvant permettre l'obtention d'un gain pour ces espèces pourra également être mise en œuvre. Ces mesures devront perdurer pendant toute la durée d'opération du projet (35 ans) en plus de l'appui aux inventaires de suivi pour les espèces prioritaires à risque.

7.2. ALIGNEMENT VIS-A-VIS DES BONNES PRATIQUES OU PRINCIPES D'OFFSETS

Les offsets correspondent à des mesures de conservation conçues pour compenser de façon mesurable les impacts sur la biodiversité qui ne peuvent être évités, minimisés ou restaurés.

L'offset est un dernier recours pour traiter les impacts résiduels après que toutes les autres composantes de la hiérarchie d'atténuation ont été appliquées.

On distingue deux types d'offsets :

- **Offsets like for like** : correspondent à des actions visant à réaliser des gains pour le même type de biodiversité que celle touchée par les impacts du projet ; ces actions maximisent l'équivalence écologique et sont donc moins risquées pour le projet.

- **Offsets like for not like** : correspondent à des actions plus éloignées des activités du projet et qui sont moins susceptibles d'offrir clairement un NNL/NG et ne devraient être évaluées que si des options like for like ne sont pas réalisables ou si cette option présente un risque, lorsque la biodiversité vulnérable / hautement menacée est touchée, d'entraîner la non-conformité avec la NP6.

Les autres mesures de conservation (ACA) quant à elles peuvent ne pas générer de gains mesurables en biodiversité et ne seront donc appropriées que pour la biodiversité pour laquelle il n'y a pas de risque d'impacts (p. ex. poursuite de la recherche, renforcement des capacités. **Il ne s'agit pas d'offsets.**

Les principes fondamentaux des offsets sont :

- Qu'ils interviennent en dernier recours (post-atténuation) ;
- Qu'ils présentent des limites, car ils ne sont parfois pas possibles ;
- Qu'ils intègrent une approche paysage ;
- Qu'ils recherchent l'équivalence écologique (*like-for-like or better*) ;
- Qu'ils entraînent des gains mesurables (« Hectare-Qualité ») ;
- Qu'ils reposent sur un principe d'additionnalité et de pérennisation ;
- Qu'ils entraînent un engagement des parties prenantes.

Les offsets peuvent se baser sur **une perte évitée (averted loss) ou une restauration (restoration)**. Pour la perte évitée, l'offset empêche l'apparition de dommages prévus par des activités non liées au projet. Pour la restauration, l'offset restaure des dommages qui ont déjà eu lieu indépendamment du projet.

Les offsets proposés dans le présent PAB dans la section 7.1 suivent ces bonnes pratiques et principes d'offsets.

7.3. LES MECANISMES POUR EVALUER, MESURER LE NNL/NG

Les mécanismes utilisés pour évaluer et mesurer le NNL/NG reposent sur l'utilisation d'indicateurs de statut, de pression et de réponse. Ce système permet d'évaluer le NNL/NG. Le modèle « Statut-Réponse-Pression » est présentée en section 8.2.1.

7.4. SYNTHÈSE DES ACTIONS DE COMPENSATION

Tableau 27 : Actions de compensation et préparatoires pour la compensation

Actions de compensation	Flore et habitats terrestres	Poissons	Podostemaceae spp.	Faune terrestre
Essai de méthodes de propagation et translocation (dispersion de graines, multiplication végétative, translocation avec substrat) (voir Action PA2.4.)			X	
Identification des besoins écologiques des espèces (voir Action PA2.1.)			X	
Identification de sites propices à la translocation (voir Action PA2.2.)			X	
Création de nouvelles localisations ou renforcement de populations existantes (voir Action PA2.6.)			X	
Identification d'autres populations des espèces prioritaires à risque dans le bassin de la Sanaga (voir Action PA3.1.)			X	

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Actions de compensation	Flore et habitats terrestres	Poissons	Podostemaceae spp.	Faune terrestre
Identification des menaces existantes, de l'état de dégradation et de mesures pour restaurer ces populations (voir Action PA3.2.)			X	
Mise en place de mesures de protéger ces populations existantes et permettre leur restauration et augmentation (voir Action PA3.3.)			X	
<p>Dans un premier temps afin de compléter la stratégie d'offsets :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Action PO5.1 : Identifier d'autres populations dans le bassin de la Sanaga (cours principal et affluents). Les sites proposés sont : Parc National du Mpem et Djim (inventaires à poursuivre) ; Parc National du Mbam et Djerem traversé par le Djerem ou Sanaga supérieur ; Mbam et Sanaga entre Nachtigal aval et Edea ; Amont de Nachtigal entre Nanga Eboko et Belabo ; - Action PO5.2. Identifier des menaces et état de dégradation des habitats dans ces sites du cours principal et d'affluents ; - Action PO5.3 : Mener une étude de faisabilité d'offset pour identifier les sites définitivement retenus. 		X		
<p>En affluent amont et aval de Nachtigal :</p> <p>Poursuivre les inventaires permettant l'identification des espèces prioritaires dans d'autres affluents en amont et en aval éloignés de Nachtigal (Tedé, Selé, Ndjeke, Afamba, Wala) afin de d'identifier les affluents qui peuvent constituer un offset</p>		X		
<p>En affluent amont et aval de Nachtigal :</p> <p>Inclure les affluents identifiés dans l'étude de faisabilité d'offset</p>		X		
<p>Inventaire dans les quatre tronçons suivants de la Sanaga :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parc National du Mpem et Djim (inventaires à poursuivre) ; - Parc National du Mbam et Djerem traversé par le Djerem ou Sanaga supérieur ; - Mbam et Sanaga entre Nachtigal aval et Edea ; - Amont de Nachtigal entre Nanga Eboko et Belabo. 		X		
Confirmer la présence des espèces de faune terrestre prioritaire à risque dans le PNMD et éventuellement dans la Copal				X

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Actions de compensation	Flore et habitats terrestres	Poissons	Podostemaceae spp.	Faune terrestre
Obtenir des estimations préliminaires de densités de population pour les mammifères à risque élevé de chasse et collecter des informations sur la pression de chasse dans le PNMD				X
Sur base des résultats, confirmer qu'un gain net est atteignable pour les mammifères à risque élevé de chasse dans l'étude de faisabilité de l'offset				X
<i>Forêt Communautaire de la COPAL</i>				
Elaboration d'un Plan de Gestion (voir Action HT3.1)	X			X
Promotion de l'exploitation légale du bois (voir Action HT3.2)	X			X
Appui à l'intensification raisonnée de la production de cacao (voir Action HT3.3)	X			X
Appui à la replantation (voir Action HT3.4)	X			X
Organiser un atelier ayant pour but de faire le bilan des inventaires réalisés dans la COPAL et de définir ceux à entreprendre en amont de l'étude de faisabilité des offsets	X			
Finaliser les inventaires et études socioéconomiques dans le but de définir le zonage de la COPAL, ses objectifs de gestion et modalités de suivi et contrôle, afin de disposer d'un PSG qui adaptera les activités humaines aux contraintes environnementales	X			X
<i>Parc National du Mpem et Djim</i>				
Appui au Parc National du Mpem Djim – Assistance technique (voir Action HT3.5)	X			X
Appui au PN du Mpem Djim – Financement des actions concernant le suivi des espèces et des habitats impactés (voir Action HT3.6)	X			X
Appui au PN du Mpem Djim – Financement des actions concernant la gestion des espèces et des habitats impactés (voir Action HT3.7)	X			X
Réalisation d'une étude de faisabilité d'offset et d'un plan de gestion des compensations des sites du PNMD et de la COPAL (voir Action HT3.8)	X			X
Effectuer des inventaires de la végétation inondée (ainsi que les inventaires biodiversité en cours)	X			X

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Actions de compensation	Flore et habitats terrestres	Poissons	Podostemaceae spp.	Faune terrestre
Finaliser le Plan d'Aménagement du PNMD. Concernant les habitats terrestres, deux orientations devraient émerger de ce plan d'aménagement : (i) le maintien des espaces de savane devrait être réalisé à l'aide d'un plan de brûlage annuel ou biennal, (ii) la lutte contre la dégradation et la déforestation des forêts matures , notamment en périphérie, et dans les endroits les moins éloignés des axes de pénétration (renforcement des zones de conservation, lutte efficace contre l'exploitation illégale du bois)	X			X
Réaliser l'étude de faisabilité des offsets et évaluer les actions du Plan d'aménagement du PNMD au regard des objectifs de cette stratégie afin d'identifier et appuyer celles contribuant à une amélioration des habitats terrestres impactés par le projet	X			X
Poursuivre les inventaires qualitatifs et quantitatifs permettant d'identifier d'autres espèces prioritaires et d'évaluer définitivement les potentialités du PNMD comme site d'offset		X		
Améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de ces espèces (abondances, déterminisme de la distribution, saisonnalité, frayères)		X		
Identifier les menaces éventuelles des espèces prioritaires (surpêche, pêche à l'ichtyotoxine, déforestation)		X		
Inclure ce site dans l'étude de faisabilité des offsets s'il s'avérait définitivement bon candidat		X		
Proposer un plan de gestion de la biodiversité piscicole et/ou de la pêche (si autorisée) dans ce parc qui tienne compte de la conservation des espèces prioritaires		X		

8. PLAN DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

8.1. INTRODUCTION

8.1.1. Objectif global

Le plan de suivi et d'évaluation est primordial pour un bon suivi de la biodiversité et des diverses mesures mises en place. Il a pour objectif de prévoir un suivi sur le long-terme et de manière robuste pour les statuts des espèces et/ou des habitats. Le long-terme ici permet la comparaison dans le temps des diverses données et ainsi de réagir rapidement en cas de problème. De plus, le suivi peut aussi inclure les activités à plus court-terme.

Les évaluations des activités désignées vont permettre d'évaluer le travail fournis et si l'objectif du PAB fixé est respecté.

8.1.2. Porté du plan

8.1.2.1. BIODIVERSITE PRIORITAIRE ADRESSEE

Pour rappel, la biodiversité prioritaire adressée dans le cadre du suivi et de l'évaluation du PAB est listée dans la section 4.1.

8.1.2.2. ETENDUE GEOGRAPHIQUE

L'étendue géographique de collecte de données pour le suivi et l'évaluation des mesures est présentée en section 8.3.1.

8.1.3. Rôles et responsabilité

Les rôles et responsabilités associés à chaque indicateur de suivi sont inscrits dans les tableaux en section 8.3.2. En résumé, pour la flore et habitats terrestres, les prestataires botanique, géomatique, sociologie, etc. et NHPC sont responsables de la collecte des données et de l'évaluation, tandis que pour l'accès aux sites, NHPC est responsable et ce pour le suivi de l'ensemble des groupes taxonomiques. Pour les plantes aquatiques, l'expert plante aquatique est responsable de la collecte des données et de l'évaluation. Pour les poissons, l'équipe de l'expert poisson de l'IRD est responsable de la collecte des données sur les communautés et sur les indicateurs de statut et de leur évaluation. Pour la faune terrestre, l'IRD est responsable de la collecte des données, tout comme des spécialistes des oiseaux, des chauves-souris et du commerce des espèces sauvages et NHPC. Un résumé de ces informations est présenté dans le tableau ci-après.

Groupe taxonomique	Responsable de la collecte des données et évaluation	Responsable de l'accès au site
Flore terrestre	Prestataires botanique, géomatique, sociologie, etc. et NHPC	NHPC
Plantes aquatiques	Expert plantes aquatiques	NHPC
Poissons	Equipe de l'expert poisson de l'IRD	NHPC
Faune terrestre	IRD, spécialistes des oiseaux, des chauves-souris et du commerce des espèces sauvages et NHPC	NHPC

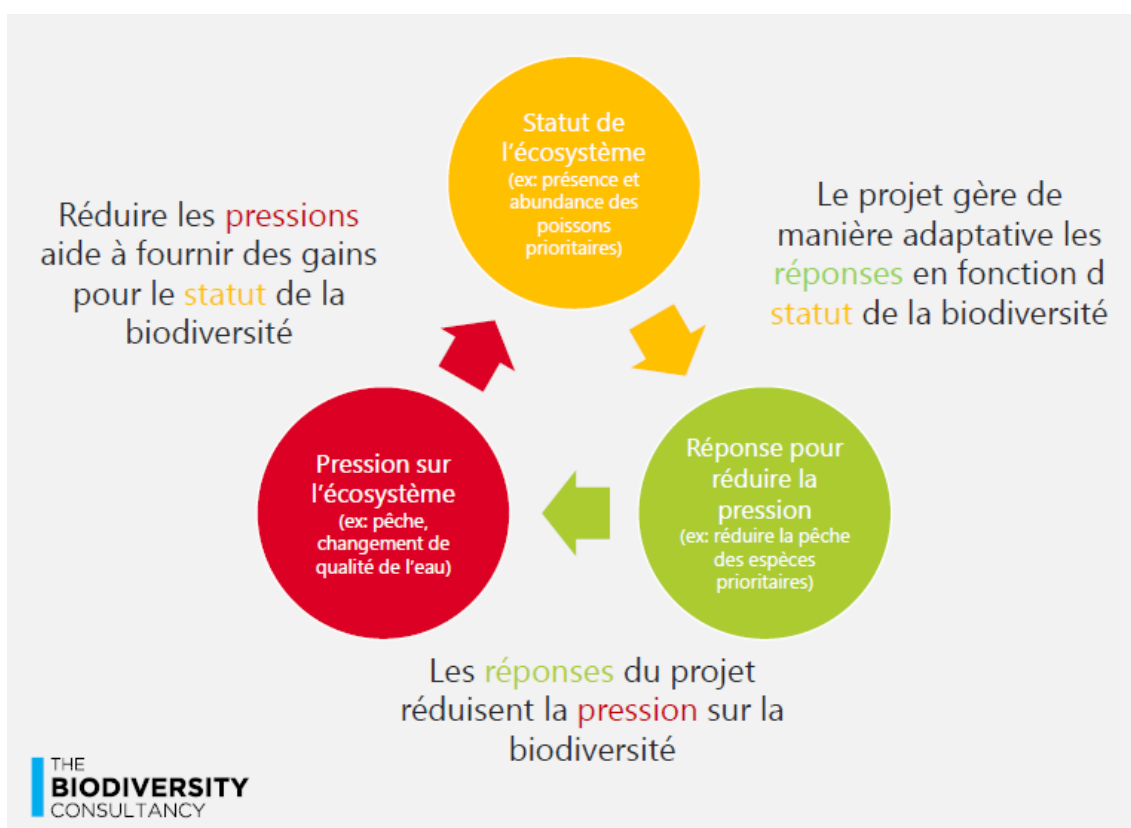
Le planning effectif de suivi de la biodiversité dans l'emprise de la zone du projet pourra être ajusté au besoin aux activités de construction et plus tard d'exploitation menées sur le site.

8.2. CADRE POUR LE DEVELOPPEMENT DU PLAN

Les indicateurs, mesures et méthodes de collecte de données ont été sélectionnés en fonction de leur pertinence et de la biodiversité suivie.

8.2.1. Concept du modèle « Statut – Pression – Réponse »

Le modèle Pression-Etat (ou Statut)-Réponse repose sur l'idée que les activités humaines exercent des Pressions sur l'environnement et affectent sa qualité et la quantité des ressources naturelles (Etat) ; la société répond à ces changements en adoptant des politiques environnementales, économiques et sectorielles, en prenant conscience des changements intervenus et en adaptant ses comportements (Réponses de la société)." Le schéma suivant explicite ce modèle :



Source : The Biodiversity Consultancy, août 2020

Ce modèle est ici utilisé pour permettre la définition de trois types d'indicateurs. Il permet au projet d'être plus réactif et de s'adapter aux changements.

Cela peut mettre du temps pour voir des changements dans l'état d'une population ou d'un habitat et donc la mise en place des indicateurs qui permettent d'identifier au plus vite des problèmes potentiels et donc d'être plus réactifs est privilégiée. Aussi, trois types d'indicateurs ont été choisis :

- Les indicateurs de statut : ils permettent de vérifier l'état actuelle des espèces et des habitats, afin que cela permette de juger de l'efficacité des mesures prises pour les protéger ;
- Les indicateurs de pression : ils permettent de vérifier les conditions du milieu, les contraintes environnementales auxquelles sont soumises les espèces et les habitats ;

- Les indicateurs de réponse : ils permettent de vérifier que les mesures sont effectivement mises en œuvre. Ils permettent d'anticiper sur toute dégradation qui pourrait être observée dans l'état de la biodiversité.

8.2.2. Gestion adaptative et utilisation de seuils

La gestion adaptative est importante, car celle-ci se doit d'être « vivante » et de s'adapter aux réalités du terrain et être revue, quand nécessaire, lorsque de nouveaux résultats et de nouvelles données peuvent remettre en cause la gestion en cours d'application. La gestion se doit ainsi d'être la plus appropriée au niveau de connaissance des sites, du projet, des impacts et de la biodiversité en présence, ceux-ci étant régulièrement soumis à actualisation.

Pour servir la mise en œuvre d'une gestion adaptative et active, des seuils sont utilisés. Deux valeurs seuil ont été définies, le **seuil alerte** et le **seuil critique**. Ces deux seuils informent l'ampleur d'une différence existante entre un objectif et une situation réelle. Le seuil d'alerte est déclenché préalablement au seuil critique car il détecte des évolutions plus fines et moins préoccupantes.

Ces seuils ont pour objectif d'attirer l'attention sur la dégradation d'un indicateur par une menace quelconque. Ils nécessitent d'intervenir et d'éloigner la menace en question au plus vite, afin que la dégradation ne devienne dommageable ou irréversible. En d'autres termes, lorsqu'un seuil est atteint, un protocole d'interventions visant à revenir à une situation en phase avec l'objectif défini doit être suivi. Ce protocole d'intervention doit être adapté au seuil atteint. Ces protocoles d'intervention devront être définis dans les prochaines étapes de mise en œuvre du PAB.

Quand un indicateur de statut se rapproche ou atteint la valeur seuil spécifiée, il faut rester méthodique en questionnant les indicateurs de pression, qui dans la plupart des cas pourraient nous fournir une orientation quant à l'action à entreprendre. Par exemple, si la taille des individus est très faible et atteint la valeur seuil, on pourra questionner en premier lieu les valeurs des paramètres environnementaux (comme la DCO ou Demande chimique en Oxygène qui mesure la pollution du milieu, la turbidité, etc.) qui seraient probablement élevées. Et dans ce cas on devrait rechercher les causes de pollution et/ou de turbidité et les éliminer. L'ensemble de ces seuils devra être revu après les premières évaluations afin de vérifier qu'ils sont appropriés.

Il est important que la gestion et les seuils soient revus régulièrement.

L'expert qui est l'évaluateur suggère des pistes de solution issues de son analyse des données lors du dépassement du seuil d'alerte ou du seuil critique, mais la recherche sur le terrain et la réduction des menaces seront du ressort de NHPC (si les causes identifiées sont de leur responsabilité). Les seuils d'alerte et critique devront être évalués tous les trois ans pour les indicateurs de statut, tous les ans pour les indicateurs de pression et de réponse pour confirmer s'ils sont toujours appropriés. L'évaluation des indicateurs de statut doit prendre en compte la valeur moyenne ou médiane et l'écart-type.

Le plan de suivi et évaluation devra régulièrement être revu de manière globale (et qualitative) afin de vérifier qu'il est toujours approprié et fait sens par rapport à la situation globale dans la zone de projet.

8.2.2.1. FREQUENCE DES EVALUATIONS

8.2.2.1.1. Flore et habitats terrestres

La fréquence de l'évaluation est fonction de la mesure de l'indicateur.

Pour les **indicateurs d'état**, l'évaluation s'effectue tous les deux ans pendant 10 ans puis tous les 5 ans dans la zone projet et buffer, et tous les 5 ans dans les zones d'offset.

L'évaluation des **indicateurs de pression** et des **indicateurs de réponse** est de différentes modalités, selon l'indicateur concerné (cf. section 8.3.2) :

- Annuelle,
- Tous les 2 ans.

8.2.2.1.2. **Plantes aquatiques**

La fréquence de l'évaluation est fonction de la mesure de l'indicateur.

Pour les **indicateurs de statut** des *Ledermanniella*, pendant les 3 premières années de service du barrage, l'évaluation se fera quatre fois par an durant les deux saisons sèches (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus), puis 1 fois par saison sèche.

Pour les *Marsdenia*, cette évaluation se fera toujours deux fois par an en début de saison pluvieuse (Avril et Septembre). Cette fréquence d'évaluation est susceptible d'être revue au fur et à mesure ceci dépendant des résultats obtenus par l'analyse des données au cours des premières années.

L'évaluation des **indicateurs de pression** est mensuelle.

Pour les **indicateurs de réponse**, l'évaluation des débits ainsi que de la collecte des plants viables des *Ledermanniella* est mensuelle, ce qui n'est pas le cas de la collecte des graines viables pour la translocation qui se fait 2 fois par an seulement (1 fois/saison sèche). L'évaluation de la recherche et de l'identification des sites pour la translocation et la compensation se fera à la fin de chaque mission de 20 jours..

8.2.2.1.3. **Ichtyofaune**

La fréquence de l'évaluation est fonction de la mesure de l'indicateur. Pour les **indicateurs de statut**, pendant la construction et les 3 premières années suivant la mise en eau du réservoir, l'évaluation se fera une fois par saison (4 fois par an) tandis que l'évaluation des **indicateurs de pression** est en générale mensuelle pour les conditions hydrologiques et la qualité d'habitat. Pour les **indicateurs de réponse**, l'évaluation est mensuelle pour les conditions hydrologiques et la qualité d'habitat, une fois tous les cinq ans pour la connectivité piscicole. La fréquence de collecte de données et d'évaluation sera réévaluée après trois ans.

8.2.2.1.4. **Faune terrestre**

La fréquence de l'évaluation est fonction de la mesure de l'indicateur.

Pour les **indicateurs d'état**, l'évaluation est annuelle.

L'évaluation des **indicateurs de pression** est de différentes modalités, selon l'indicateur concerné :

- Annuelle,
- Mensuelle,
- Quelques jours par mois.

L'évaluation des **indicateurs de réponse** est variable et fonction de l'indicateur (tous les 2 ans, plusieurs fois par mois, etc. ; cf. section 8.3.2).

8.2.2.2. **RESPONSABLE DES EVALUATIONS**

Toutes les données de suivi collectées seront mises à la disposition de l'évaluateur, quand l'évaluateur n'est pas lui-même le responsable de la collecte des données (la liste des responsables par indicateur est présentée en section 8.3.3). Si c'est la première évaluation, ce dernier possède déjà une base de données, qui contient les données de référence et les données seuil. Au fur et à mesure des opérations de suivi, la base de données de l'évaluateur s'enrichira de données nouvellement collectées.

Les premières données de suivi collectées seront comparées aux données de référence quand celles-ci sont disponibles, et sinon, elles seront considérées elles-mêmes comme données de référence. À chaque évaluation, on calculera la distance entre chaque donnée et sa donnée de référence.

8.2.2.3. PLAN DE COMMUNICATION DES RESULTATS

En fonction du volume et de la pertinence des résultats obtenus, les besoins de communication seront définis à travers les moyens de communication les plus adaptés.

Les résultats devront être communiqués aux Bailleurs au moins une fois par an dans le rapport annuel (AMR). Les incidents et non-conformités doivent être communiqués au moins tous les trois mois, tout comme l'atteinte d'un seuil d'alerte. **L'atteinte d'un seuil critique doit être communiqué immédiatement aux Bailleurs.**

8.2.3. Critères pour sélectionner les indicateurs, les mesures et les méthodes de collecte de données

Les indicateurs, mesures et méthodes de collecte de données ont été sélectionnés en fonction de leur pertinence et de la biodiversité suivie.

Les indicateurs, leur mesure et la méthode de collecte de données sont :

- Mesurables : mesurables facilement et avec un degré de précision adapté dans la période de temps pertinente pour la gestion du projet ;
- Définis avec précision : compris de la même manière par tous ;
- Sensibles : évoluent dans le temps d'une manière prédictible qui permet de refléter les changements de condition de l'élément mesuré ;
- Consistants : ne changent pas dans le temps de sorte que les réponses sont comparables.

8.3. PLAN DE SUIVI ET INDICATEURS

8.3.1. Lieu de collecte de données

8.3.1.1. FLORE ET HABITATS TERRESTRES

Les données de suivi et d'évaluation sont recueillies sur le site du projet à Nachtigal, autour du site du projet (des distances appropriées –buffers- autour du site du projet sont données pour des indicateurs spécifiques), ainsi que sur et autour des sites de compensation proposés :

1. **Sur le site du projet** hydroélectrique Nachtigal, les données sont recueillies sous l'empreinte du projet dans toutes les zones où la végétation n'a pas été défrichées (îles aval, bords du réservoir, autres poches de végétation non-défrichées), ainsi que dans la zone rétrocedée/restaurée. Pour le cas particulier de la **zone rétrocedée** qui sera restaurée après la fin du chantier, des parcelles de suivi devront être installées le moment opportun et constitueront le T0 du suivi pour cette zone, y compris pour les zones qui seront restaurées en agroforêts, puisque celles-ci se sont vu attribuer une valeur de Qualité ha. Pour que les mesures prises dans les parcelles aient du sens, nous proposons de situer le **T0 10 ans** après le début des actions de restauration. '
2. **Autour du site du projet**, les données sont recueillies dans un rayon de 20 km (buffer) à partir du site du projet. Le site est défini comme l'empreinte du projet, le barrage et les infrastructures associées. L'état de la végétation risque en effet d'être influencé autour de la zone du projet, dans les villages environnants par les afflux de migrants par exemple.
3. **Le long de la route d'accès à la ligne de transmission**, afin d'évaluer l'impact de cette voie d'accès sur l'installation de nouvelles habitations et de nouveaux champs.
4. Des indicateurs d'état, de pression et de réponse seront également collectés sur les **sites d'offset** du Mpem et Djim et de la COPAL.

5. Il conviendra qui plus est d'élargir le suivi dans une zone **buffer autour des sites d'offset** (20 km) afin d'évaluer le différentiel de pression permis par les actions du projet mais aussi un éventuel déplacement des pressions (fuite) autour des zones gérées.
6. Il conviendra également d'évaluer les impacts autour **des zones de relocalisations des populations/familles** déplacées.

8.3.1.2. PLANTES AQUATIQUES

Les données pour le suivi et évaluation sont collectées :

1) Sur le **site du projet hydro-électrique de Nachtigal** aussi bien dans sa phase de construction que sa phase d'exploitation.

Les indicateurs de statut, de pression et de réponse seront mesurés pendant la phase de construction sur ou au niveau des populations actuellement connues sur le site, en particulier en aval du batardeau et sur le tronçon court-circuité (*Ledermanniella sanagaensis* et *L. thalloidea*), le bras à débit réservé (*Ledermanniella linearifolia*, *L. sp. nov.* et *L. sanagaensis*) et toute la surface de la zone du projet (*Marsdenia abyssinica*). C'est au cours de ces mesures que seront collectées les données pour la mise à jour des états de référence de certains indicateurs de statut (ex. tendance et état de santé de la population), de pression (ex. conditions hydrologiques et qualité de l'eau) et de réponse (ex. collecte de graines viables pour la translocation et la banque de graines). C'est là aussi que seront collectées les premières données de référence pour certains indicateurs qui n'en ont pas encore. C'est le cas des indicateurs de statut (capacité de reproduction de la population), de pression (pollution de l'eau et dégradation due à la présence humaine).

De nouveaux inventaires précéderont la mise en eau du barrage. Si des populations subsistantes sont retrouvées, alors elles devront être suivies pendant la phase d'exploitation.

Lors de la phase d'exploitation, la collecte des données se fera sur le bras à débit réservé.

2) Dans le **bassin de la Sanaga**. D'environ 140 000 km², ce bassin est alimenté par d'autres grands cours d'eau tels que le Mbam, le Noun, le Djerem, le Lom et le Pangar. C'est là-bas que seront mesurés les indicateurs de pression (ex. conditions hydrologiques, qualité et pollution de l'eau) et de réponse (recherche et identification de sites propices à la translocation et à la compensation). Il a été décidé que dès 2021, ce travail devra débiter préférentiellement dans le Parc National du Mpem et Djim. Nos espèces prioritaires à risque ont une distribution restreinte. Aussi, nous partons du principe selon lequel dans un même bassin sédimentaire, il devrait exister en différents points des similitudes aussi bien des caractéristiques physico-chimiques que composition spécifique.

8.3.1.3. ICTHYOFAUNE

Les données pour le suivi et évaluation sont collectées sur le site du projet à Nachtigal et sur les sites de compensation dans le bassin de la Sanaga. Dans la présente étude, **un site** correspond à une localité où des activités liées au projet de Nachtigal se déroulent ou sont objectivées. **Une station** est considérée comme une zone de cette localité pouvant contenir un ou plusieurs **points de collecte** suffisamment proches pour présenter un contenu de peuplement relativement homogène par rapport à celui d'une zone géographiquement plus éloignée. Les contenus des points de prélèvements d'une même station peuvent être agglomérés et le cumulât pondéré par l'unité de surface ou de distance de piégeage, tant qu'il n'y a aucune raison de suspecter qu'un des points de collecte de cette station se différencie considérablement des autres pour une cause qu'il conviendrait alors d'examiner. Une telle division du site en plusieurs stations et de la station en plusieurs points de collecte permet une fouille poussée dans une localité étudiée.

1) Sur le **site du projet hydro-électrique de Nachtigal**, ces données sont collectées aussi bien durant la phase de construction que celle d'exploitation. Les indicateurs de statut, de pression et de réponse seront mesurés dans les zones d'impact direct identifiées (réservoir, bras rive gauche recevant le débit réservé, zone aval asséchée) pour les différentes guildes écologiques identifiées.

2) Dans les **zones de restauration** (comme les affluents Avoo, Assamba et Nia si validées après l'étude de faisabilité 4.2) pour les espèces migratrices.

3) Dans le **bassin de la Sanaga, notamment dans ses grands affluents** (Mbam et Djerem) et dans le cours principal du fleuve en amont et en aval éloignés de Nachtigal.

8.3.1.4. FAUNE TERRESTRE

Les données de suivi et d'évaluation sont recueillies sur le site du projet à Nachtigal, autour du site du projet (des distances appropriées autour du site du projet sont données pour des indicateurs spécifiques), le long de la ligne de transmission et sur les sites de compensation proposés.

1) Sur le site du projet hydroélectrique Nachtigal, les données sont recueillies **sous l'empreinte du projet et du réservoir**, identifiée comme la zone d'impact direct. Des indicateurs de pression, d'état et de réponse seront mesurés sur le site du projet. Par exemple, les données sur l'absence/présence du Faux gavial dans le réservoir.

2) Autour du site du projet, les données sont recueillies à partir d'un **rayon de 5 à 20 km à partir du site du projet**. Le site est défini comme l'empreinte du projet, le barrage et les infrastructures associées, mais n'inclut pas la ligne de transmission. Le rayon autour du site du projet dépend de l'indicateur spécifique. Par exemple, l'enquête visant à identifier les grottes utilisées par les chauves-souris est suggérée dans un rayon de 5 km autour du site, mais cela sera confirmé par l'expert en chauves-souris.

3) Le long de la ligne de transmission, des indicateurs de pression et de réponses seront mesurés pour les 11 espèces d'oiseaux préoccupantes pour les parties prenantes. La **route d'accès à la ligne de transmission** sera utilisée pour la collecte de données.

4) Les indicateurs d'état seront également collectés sur le **site potentiel d'offset de Mpem et Djim** (les activités de compensation seront concentrées au Mpem et Djim plutôt qu'à la COPAL pour les espèces de faune terrestre). Cependant les objectifs et les seuils de ces indicateurs devront être adaptés à la situation dans le parc et aux objectifs de compensation. Des indicateurs supplémentaires à ceux proposés pour le site du projet pourraient être nécessaires pour élaborer les indicateurs de pression et de réponse du site d'offset. **Certains indicateurs de pression et de réponse sont proposés mais leur pertinence devra être vérifiée une fois que l'on en saura plus sur le site et des indicateurs complémentaires devront être envisagés.**

8.3.2. Synthèse du plan de suivi et d'évaluation

Tableau 28. Synthèse du plan de suivi et d'évaluation pour la flore et les habitats terrestres

Type d'indicateur	Indicateur	Zone	Mesure	Valeur de référence	Seuil			Rôle et responsabilité	Fréquence	
					Valeur attendue (objectif)	Seuil alerte	Seuil critique		Collecte des données	Evaluation
Etat	Indicateur 1 : Superficies des habitats naturels	Toutes (Projet, Copal, PNMD, + buffers)	Surface en ha et cartographie complète de chaque type d'habitat naturel. Analyses cartographiques à partir du traitement d'images satellites Sentinel 2 (S2)	Zones d'Offset : superficies avant-projet + gains attendus ou pertes évitées par rapport au scénario BAU Zone du projet : Qualité ha avant-projet – pertes directes et indirectes chantier Zones rétrocedée : gains à partir du T0 Buffer du projet : superficies avant-projet – dégâts indirects prévus Buffers zones offset : pertes	Superficie des habitats égale ou supérieure au scénario prévu	Ecart de superficie d'un habitat de 5% par rapport au scénario pour une zone	Ecart de superficie d'un habitat de 10% par rapport au scénario pour une zone	Prestataire géomatique	Acquisition images S2 automatique tous les 5 jours	Zone projet et buffer : Tous les deux ans pendant 10 ans puis tous les 5 ans Zones d'offset : tous les 5 ans.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Zone	Mesure	Valeur de référence	Seuil			Rôle et responsabilité	Fréquence	
					Valeur attendue (objectif)	Seuil alerte	Seuil critique		Collecte des données	Evaluation
				en superficie selon BAU						
	Indicateur 2 : Qualité des habitats naturels	Toutes	<p>Mesure 1 : Diversité alpha : Nombre d'espèces moyen coexistant dans un type d'habitat</p> <p>Mesure 2 : Biomasse : Biomasse épigée sèche moyenne</p> <p>Relevés botaniques sur un échantillon de parcelles localisées dans des typologies d'habitats différents et comparaison avec la diversité et la biomasse de référence de chaque typologie.</p> <p>Survols LiDAR</p>	<p>Zones d'Offset : qualité avant-projet + gains attendus ou pertes évitées par rapport au scénario BAU</p> <p>Zone du projet : Qualité ha avant-projet – pertes directes et indirectes chantier</p> <p>Zone rétrocedée : gains à partir du T0</p> <p>Buffer du projet : qualité avant-projet – dégâts indirects prévus</p> <p>Buffers zones offset: perte en qualité selon BAU</p>	Qualité des habitats égale ou supérieure au scénario prévu	Ecart de qualité d'un habitat de 5% par rapport au scénario pour une zone	Ecart de superficie d'un habitat de 10% par rapport au scénario pour une zone	<p>Prestataire botanique</p> <p>Prestataire LiDAR + Prestataire Geomatique</p> <p>NHPC : accès au site</p>	<p>Remesure des parcelles tous les deux ans pendant 10 ans puis tous les 5 ans.</p> <p>Acquisition LiDAR par drone sur étendues réduites.</p> <p>Survol LiDAR complet de la zone projet + buffer après 10 ans et 35 ans.</p>	<p>Zone projet et buffer : Tous les deux ans pendant 10 ans puis tous les 5 ans</p> <p>Zones d'offset : tous les 5 ans.</p>
	Indicateur 3. Qualité ha des	Toutes	Combinaisons Indicateurs 1 et 2	Zones d'Offset :	Q. ha des habitats égale ou	Ecart de Q. ha d'un habitat de	Ecart de Q. ha d'un	NHPC	NA	Zone projet et buffer : Tous les

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Zone	Mesure	Valeur de référence	Seuil			Rôle et responsabilité	Fréquence	
					Valeur attendue (objectif)	Seuil alerte	Seuil critique		Collecte des données	Evaluation
	habitats naturels			<p>Qualité ha avant-projet + gains attendus ou pertes évitées par rapport au scénario BAU</p> <p>Zone du projet : Qualité ha avant-projet – pertes directes et indirectes chantier</p> <p>Zones rétrocedée : gains à partir du T0</p> <p>Buffer du projet : Qualité ha avant-projet – dégats indirects prévus</p> <p>Buffers zones offset : pertes en Qualité ha selon BAU</p>	supérieure au scénario prévu	5% par rapport au scénario pour une zone	habitat de 10% par rapport au scénario pour une zone			deux ans pendant 10 ans puis tous les 5 ans Zones d'offset : tous les 5 ans.
Pression	Indicateur 4 : Déforestation-afforestation	Toutes	Cartographie et quantification des changements de superficies forestières. Analyses cartographiques à partir	Taux de déforestation FAO (BAU) 0.3% par an de déforestation	Pour les zones du projet et la zone de mise en défens de la	1% d'écart par rapport au taux prévu	5% d'écart par au taux prévu	(Prestataire géomatique) L'outil GEE publié par IRD peut être	Acquisition images Landsat 8 automatique toutes les deux semaines	Tous les ans

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Zone	Mesure	Valeur de référence	Seuil			Rôle et responsabilité	Fréquence	
					Valeur attendue (objectif)	Seuil alerte	Seuil critique		Collecte des données	Evaluation
			d'images satellites historiques Landsat et de l'indicateur 1.		COPAL pertes < BAU Pour le PNMD : pertes < BAU. Pas de gain de forêt aux dépens des savanes. Pour les autres zones (reste COPAL et buffers zones d'offset) : taux FAO.			transférée à NHPC		
	Indicateur 5 : Présence d'espèces invasives	Zone projet	Zones envahies par des plantes invasives (<i>Chromolaena odorata</i>) + autres espèce si pertinentes. Evaluer les surfaces envahies par des espèces invasives par échantillonnage de terrain (mesure 5.1) et télédétection (drone RGB pour carto détaillée) (Mesure 5.2)	Abondance moyenne avant-projet du <i>Chromoleana</i> dans les parcelles de la zone du projet	Pas d'augmentation de la présence par rapport à la situation avant-projet	Augmentation de plus de 5%	Augmentation de plus de 10%	(Prestataire botanique) personnel NHPC Prestataire géomatique ou pilote et drone NHPC NHPC : accès au site	Grille d'échantillonnage tous les ans Acquisitions drone RGB tous les ans	Evaluation annuelle pendant la période de construction en sus des évaluations trimestrielles des entreprises. Ensuite, une évaluation devra être conduite pour ré-évaluer les risques et proposer une fréquence appropriée.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Zone	Mesure	Valeur de référence	Seuil			Rôle et responsabilité	Fréquence	
					Valeur attendue (objectif)	Seuil alerte	Seuil critique		Collecte des données	Evaluation
	Indicateur 6 : Dégradations visibles dues à la présence humaine, à l'assèchement ou aux lâchers d'eau	Zone projet, et en particulier les îles et rives aval.	Impacts et dégradations observés sur le terrain. échantillonnage de terrain (mesure 6.1) et télédétection (drone RGB pour carto détaillée) (Mesure 6.2)	Zone du projet : Qualité ha avant-projet – pertes directes et indirectes chantier	dégradations conformes au scénario des dégradations indirectes prévues	5 % d'écart au scénario	10 % d'écart au scénario	Personnel NHPC	Cf. Indicateur 5	Evaluation annuelle pendant la période de construction puis tous les 2 ans pendant 10 ans
	Indicateur 7 : Pression démographique et foncière	Buffer de la zone projet	Recensement des demandes d'installation, de construction, des achats fonciers...	Augmentation démographique et foncière moyenne régionale	Pas de déviation par rapport à la moyenne régionale	1% d'écart de croissance annuelle	5% d'écart de croissance annuelle	Prestataire sociologie ou Equipe socio NHPC	Annuelle	Annuelle
Réponse	Indicateur 8 : lutte contre espèces invasives (Action 5.5)	Zone projet	Rapport surfaces fauchées ou brûlées / surfaces observées		Les superficies identifiées par l'indicateur 5 sont fauchées ou brûlées	5% d'écart	10% d'écart	Entreprises Personnel NHPC	Rapportage trimestriel des entreprises	Tous les ans pendant la période de construction. Ensuite, une évaluation devra être conduite pour ré-évaluer les risques et proposer une fréquence appropriée.
	Indicateur 9 : Arbres plantés (Action 2.2 et action 3.4)	Copal et zones rétrocedées	Mesure 9.1. Proportion de plants d'espèces locales mis en place Mesure 9.2. Taux de survie des plantations		100 % d'espèces locales 0% de mortalité	1% d'espèces exotiques 1% de taux mortalité	5% d'espèces exotiques 5% de taux de mortalité	Botaniste Personnel NHPC	Annuelle pendant 20 ans	Annuelle pendant 20 ans

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Zone	Mesure	Valeur de référence	Seuil			Rôle et responsabilité	Fréquence	
					Valeur attendue (objectif)	Seuil alerte	Seuil critique		Collecte des données	Evaluation
	Indicateur 10 Contrôle des zones mises en défens (500 ha) et du zonage (PSG) (Action 3.1)	Copal	Mesure 10.1 Nombre de patrouilles effectuées Mesure 10.2 Infractions constatées renseignées à l'aide du système d'information (SMART)		Patrouilles régulières (hebdomadaires), aucune dégradation ou infraction au plan de zonage	Patrouilles occasionnelles Infractions systématiques constatées	Pas de patrouilles Pas de respect du zonage	CIFOR – comité de gestion FC	Annuelle	Annuelle
	Indicateur 11 Organisation de la filière bois dans la COPAL (Plan de gestion, abattage légal) (Action 3.2)	Copal	Nombre de PEBO attribués		10 (2022) et 6 permis attribués (2026)	Une partie des permis sont obtenus	Aucun permis n'est obtenu	CIFOR	Annuelle	2022 2026
	Indicateur 12 Intensification des cacaoyères (Action 3.4)	Copal	Notation globale moyenne des itinéraires techniques des exploitants en termes d'impact potentiel sur l'habitat		Note moyenne de 10	Note moyenne de 7	Note moyenne de 5	CIFOR – comité de gestion FC	Tous les 2 ans	Tous les 2 ans
	Indicateur 13 Surveillance (Action 3.5)	PNMD	Mesure 1. Nombre et distribution spatiale des patrouilles Mesure 2. Infractions constatées renseignées à l'aide du système d'information (SMART):		Patrouilles régulières (hebdomadaires) et bien distribuées à l'intérieur du parc et sur les axes routiers	Patrouilles rares (mensuelles) et mal réparties	Pas de patrouilles dans le parc	MINFOF	Continue via SMART	Annuelle

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Zone	Mesure	Valeur de référence	Seuil			Rôle et responsabilité	Fréquence	
					Valeur attendue (objectif)	Seuil alerte	Seuil critique		Collecte des données	Evaluation
			Présence de transhumants, troupeaux, traces de braconnage, coupes illégales, champs, campements...		Peu d'infractions constatées	Infractions récurrentes constatées				
	Indicateur 14 : Fréquence des feux (Action 3.5)	PNMD	Cartographie de la fréquence des feux (BAI=Burn Area Index). Analyses cartographiques à partir d'images satellites (archive Landsat)		Au moins un feu tous les 2 ans (BAI=0.2) en savanes arbustives	Un feu tous les 3 ans	Pas de feu pendant 5 ans	(Prestataire géomatique) L'outil GEE publié par IRD peut être transférée à NHPC ou au conservateur	Acquisition images Landsat 8 automatique toutes les deux semaines	Annuelle

Source : « *Projet Nachtigal amont : Revue de la section sur la flore terrestre de stratégie de conservation des habitats terrestres* » (IRD, Oréade-Brèche, AMAPIab et LabosystE, mai 2021)

Tableau 29. Synthèse du plan de suivi et d'évaluation pour les plantes aquatiques

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil					
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO			
Statut	Tendance des populations	Superficie de la population émergée (en m ² pour les <i>Ledermannia</i> et en individus pour <i>Mardenia</i>)	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	<i>Ledermannia sanagaensis</i> = 17,7 m ²	04 x/an/site x 03 ans, puis 02 x/an/site pour la durée des opérations.	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an jusqu'à la fin de l'exploitation	v	v	v	Phase d'exploitation	= Population résiduelle estimée 5,75 m ²	= Objectif de gain net 17 m ²	AD ⁴	4,9 m ²	14,5 m ²	AD	4 m ²	11,9 m ²	AD
				<i>Ledermannia thalloidea</i> = 5 m ²	04 x/an/site x 03 ans, puis 02 x/an/site pour la durée des opérations.	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an. jusqu'à la fin de	v	v	v		Phase d'exploitation	5 m ²	7 m ²	AD	4,25 m ²	5,95 m ²	AD	3,5 m ²	4,9 m ²

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données					Seuil								
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Evaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique			
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO	
						l'exploitation														
				<i>Lederman niela linearifolia</i> = 28,55 m ²	04 x/an/site x 03 ans, puis 02 x/an/site pour la durée des opérations.	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an, jusqu'à la fin de l'exploitation.	v	v	v		Phase d'exploitation	13,75 m ²	40 m ²	A D	11,7 m ²	34 m ²		9,6 m ²	28 m ²	A D
				<i>Lederman niella sp. nov.</i> = 64,11 m ²	04 x/an/site x 03 ans, puis 02 x/an/site pour la durée des opérations.	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an, jusqu'à	v	v	v		Phase d'exploitation	30,8 m ²	90 m ²	A D	26,2 m ²	76,5 m ²	A D	21,6 m ²	63 m ²	A D

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
						la fin de l'exploitation.													
				<i>Marsdenia abyssinica</i> = 1720 ind.	01 fois/saison sèche (= 02 fois/an) toute la durée des opérations. (A adapter après les trois premières années de suivi	02 x/an (Avril et Septembre)	v	v	« - »	Phase d'exploitation	761 ind.	1131 ind.	A D	647 ind.	962 ind.	A D	533 ind.	792 ind.	A D
Statut	Etat de santé des populations de <i>Lederman niella</i>	Etat de santé du substrat hôte : Densité des <i>Ledermannia</i> (individus/cm ²)	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation NHPC : accès au	<i>Lederman niella sanagaensis</i> = 26±2,35 individus/cm ²	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an, jusqu'à la fin de	v	v	v	Phase d'exploitation	26±2,35 individus/cm ²			26 individus/cm ²			23 individus/cm ²		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Evaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
			site de Nachtigal			l'exploitation.													
				<i>Lederman niella thalloidea</i> = 33±5,18 individus/cm ²	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an, jusqu'à la fin de l'exploitation.	v	v	v	Phase d'exploitation	33±5,18 individus/cm ²			33 individus/cm ²			27 individus/cm ²		
				<i>Lederman niela linearifolia</i> = 25±5,66 individus/cm ²	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an, jusqu'à	v	v	v	Phase d'exploitation	25±5,66 individus/cm ²			25 individus/cm ²			19 individus/cm ²		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
						la fin de l'exploitation.													
				<i>Lederman niella sp. nov.</i> = 23±3,49 individus/cm ²	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an, jusqu'à la fin de l'exploitation.	v	v	v	Phase d'exploitation	23±3,49 individus/cm ²			23 individus/cm ²			19 individus/cm ²		
Statut	Etat de santé des populations	Taille moyenne des individus (mm)	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation NHPC : accès au	<i>Lederman niella sanagaensis</i> = 4±0,71mm	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an,	v	v	v		4±0,71m			4 mm			3,29 mm		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Evaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
			site de Nachtigal			jusqu'à la fin de l'exploitation.													
				<i>Lederman niella thalloidea</i> = 5±2,75mm	0 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an, jusqu'à la fin de l'exploitation.	v	v	v	Phase d'exploitation	5±2,75mm			5 mm			2,25 mm		
				<i>Lederman niella linearifolia</i> = 19±9,16m	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis	v	v	v	Phase d'exploitation	19±9,16mm			19 mm			9,84 mm		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							C H1	TR 2	C O3		CH	TR	C O	CH	TR	C O	CH	TR	C O
						01x/an, jusqu'à la fin de l'exploitation.													
				<i>Lederman niella sp. nov.</i> = 15±2,76m m	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an, jusqu'à la fin de l'exploitation.	v	v	v	Phase d'exploitation	15±2,76 mm			15 mm			12,24 mm		
Statut	Capacité de reproduction de la population	Proportion de la population en fleur et en fruits	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation	60 – 100% en fruits ou en fleurs Etat de référence	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans,	v	v	v	Phase d'exploitation	80%			68% (A ajuster après les premières mesures)			≤ 56%		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
			NHPC : accès au site de Nachtigal	= année 2019		puis 01x/an)													
Statut	Capacité de reproduction de la population	Proportion de graines produites par rapport à la quantité de fruits récoltée.	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	Non relevé à Nachtigal en 2020/2021	02 x/an/site x 03 ans, puis fréquence à revoir	02 x/an (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus) x 3 ans, puis 01x/an)	v	v	v	Phase d'exploitation	A définir après collecte de l'état de référence			A définir après collecte de l'état de référence			A définir après collecte de l'état de référence		
Pression	Conditions hydrologiques	Hauteur de l'eau au-dessus des plantes (m)	NHPC : collecte des données Expert plante aquatique : évaluation	Saison pluvieuse (Mai et Octobre) : 100 cm Saison sèche (Janvier et	01 x/jour à Nachtigal, et sur chaque site de compensation et de translocation, pendant les	02 x/ an	v	v	v	Phase d'exploitation	Saison pluvieuse (Mai et Octobre) : 100 cm Saison sèche (Janvier			Saison pluvieuse : 80 cm Saison sèche : 25,5 cm			Saison pluvieuse : 70 cm Saison sèche : 21 cm		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil									
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique					
							C H1	TR 2	C O3		CH	TR	C O	CH	TR	C O	CH	TR	C O			
Pression	Conditions hydrologiques	Vitesse de l'eau (km/h)	NHPC : collecte des données Expert plante aquatique : évaluation	- Saison pluvieuse (Mai et Octobre) : 5,1 km/h (Unité non convertie du débitmètre in situ) - Saison sèche (Janvier et Juillet) : 1 km/h (Unité non convertie du débitmètre in situ)	01 x/jour à Nachtigal, et sur chaque site de compensation et de translocation, pendant les missions de l'action 3.3. (Mise en place de mesures de protéger des populations existantes et permettre leur restauration & augmentation) (Potentiellement réajustable après les 3	02 x/ an	v	v	v	<i>Phase d'exploitation</i>	- Saison pluvieuse (Mai et Octobre) : 5,1 km/h - Saison sèche (Janvier et Juillet) : 1 km/h				- Saison pluvieuse (Mai et Octobre) : 4,3 km/h - Saison sèche (Janvier et Juillet) : 0,85 km/h				- Saison pluvieuse (Mai et Octobre) : 3,6 km/h - Saison sèche (Janvier et Juillet) : 0,70 km/h			

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
				Salinité: 0,02	restauration & augmentation) (Potentiellement réajustable après les 3 premières années)						Conductivité: 25 - 193,6 µS Salinité: 0,02				Conductivité: < 25 et > 27,2 µS Salinité: > 0,02 NB. Les seuils sont dépassés si un seul paramètre dépasse.				Salinité: > 0,02 NB. Les seuils sont dépassés si un seul paramètre dépasse.
Pression	Pollution de l'eau	- DCO (Demande chimique en oxygène)	NHPC : collecte des données Expert plante aquatique : évaluation	Etat de référence à collecter à Nachtigal	01 x/semaine à Nachtigal, et sur chaque site de compensation et de translocation, pendant les missions de l'action 3.3. (Mise en place	02 x/ an	v	v	v	Phase d'exploitation	A définir après l'obtention des données de référence ou avec des valeurs seuils caractérisant une bonne qualité				A définir après l'obtention des données de référence ou avec des valeurs seuils caractérisant une bonne				A définir après l'obtention des données de référence ou avec des valeurs seuils caractérisant une bonne

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
					de mesures de protéger des populations existantes et permettre leur restauration & augmentation) (Potentiellement réajustable après les 3 premières années)						du milieu.			qualité du milieu.			qualité du milieu.		
Pression	Dégradation due à la présence humaine	Nombre de pêcheurs observés dans l'eau au moment de la prise des données d'indicateurs de pression	NHPC : collecte des données Expert plante aquatique : évaluation	Etat de référence à collecter à Nachtigal	01 x/jour à Nachtigal	1 x /mois	v	v	v	Phase d'exploitation	A définir après l'obtention des données de référence			A définir après l'obtention des données de référence			A définir après l'obtention des données de référence		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données					Seuil							
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
Réponse	Ecart par rapport au débit optimal recommandé en saison humide	Nombre d'événements d'écartant des recommandations après évaluation	NHPC : collecte des données Expert plante aquatique : évaluation	0 (valeur de base théorique)	1x/jour à Nachtigal	1x/mois	v	« - »	« - »	Mise en place du débit réservé – Fin de l'exploitation	0			2			5		
Réponse	Ecart par rapport au débit optimal recommandé en saison humide	Déviations par rapport aux recommandations	NHPC : collecte des données Expert plante aquatique : évaluation	0 (valeur de base théorique)	1x/jour à Nachtigal	1x/mois	v	« - »	« - »	Mise en place du débit réservé – Fin de l'exploitation	0%			25%			30%		
Réponse	Ecart par rapport au débit optimal recommandé en saison sèche	Nombre d'événements d'écartant des recommandations après évaluation	NHPC : collecte des données Expert plante aquatique	0 (valeur de base théorique)	1x/jour à Nachtigal	1x/mois	v	« - »	« - »	Mise en place du débit réservé – Fin de l'exploitation	0			1			2		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données					Seuil							
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
			: évaluation																
Réponse	Ecart par rapport au débit optimal recommandé en saison sèche	Déviations par rapport aux recommandations	NHPC : collecte des données Expert plante aquatique : évaluation	0 (valeur de base théorique)	1x/jour à Nachtigal	1x/mois	v	« - »	« - »	Mise en place du débit réservé – Fin de l'exploitation	0%			15%			20%		
Réponse	Collecte de graines viables pour la translocation et la banque de graines	Nombre de grammes de graines	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site	30 – 100 g pour chaque espèce de <i>Lederman niella</i> et 500 g pour <i>Marsdenia</i>	Chaque jour x 02 mois x 02 saisons sèches (Décembre -Janvier et mi-Juillet-mi-Août) x 2 ans	01 fois/mois x 02 saisons sèches	v	« - »	« - »	2021-2023	30 – 100 g			25,5 – 85 g pour <i>Lederman niella</i> et 425 g pour <i>Marsdenia</i>			21 – 70 g pour <i>Lederman niella</i> et 350 g pour <i>Marsdenia</i>		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
Réponse	Collecte de plantes viables sur substrat	Nombre de plantes viables sur substrat	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site	3000 – 5000 pour <i>Lederman niella</i>	Chaque jour x 02 mois x 02 saisons sèches (Décembre-Janvier et mi-Juillet-mi-Août) x 2 ans	01 fois/mois x 02 saisons sèches	v	« - »	« - »	2021-2023	3000 – 5000 ind.			2550 - 4250 individus			2100 - 3500 individus		
Réponse	Recherche de sites pour la translocation	Nombre de sites visités pour l'identification de sites de translocation	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation	20 sites minimum.	20 jours x 3 pendant les 02 saisons sèches (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus)	Une fois après chaque mission de 20 jours (3 missions au total)	« - »	v	v	2020 - 2023	20 sites minimum			17 sites			14 sites		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Rôle et responsabilité	Données de référence	Fréquence		Précisions sur la prise des données						Seuil						
					Collection des données (Peut être réajustée après les premières années)	Évaluation (Peut être réajustée après les premières années)	Zone de collecte des données			Période de collecte des données	Objectifs de l'indicateur			Seuil alerte			Seuil critique		
							CH1	TR2	CO3		CH	TR	CO	CH	TR	CO	CH	TR	CO
Réponse	Identification de sites pour la translocation	Nombre de sites avec des conditions adaptées à la translocation	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation	5 sites	20 jours x 3 pendant les 02 saisons sèches (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus)	Une fois après chaque mission de 20 jours	v	v	v	2020 - 2023	5 sites			4 sites			3 sites		
Réponse	Recherche de sites de compensation	Nombre de sites visités pour l'identification de sites de compensation	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation	20 sites minimum	20 jours x 3 pendant les 02 saisons sèches (Novembre-Mars inclus, puis Juillet-Août inclus)	Une fois après chaque mission de 20 jours	« - »	v	v	2020 - 2023	20 sites			17 sites			14 sites		
Réponse	Identification de sites de compensation	Nombre de sites avec des conditions adaptées pour la compensation	Expert plante aquatique : collecte des données et évaluation	5 sites	20 jours x 3 pendant les 02 saisons sèches (Novembre-Mars inclus, puis	Une fois après chaque mission de 20 jours	« - »	v	v	2020 - 2023	5 sites			3 sites			2 sites		

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
	HC par groupe		saison par site en 2018/2019	données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	x 5 sites x 3 saisons (nov-fév, mai-juin, aou-oct). -Début : dès mise en place du débit réservé (2022)	-ensuite réévaluation de la fréquence de suivi en fonction des résultats	l'intervalle prévisible sur site par groupe (cf tableau en bas) pendant la construction et après mise en eau	l'intervalle de référence prévisible sur site par groupe	l'intervalle de référence prévisible sur site par groupe
Statut	Abondance des espèces de poissons rares qui sont présentes dans le DUP (réservoir, aval, amont) et qui ne sont pas observées sur les sites de compensation hors de Nachtigal	CPUE et analyse des tendances des espèces rares présentes dans le DUP du projet et qui ne sont pas observées sur le site de compensation	CPUE moyennes en 2018/2019 (kg/48h)	Autorité des pêches : collecte des statistiques et surveillance de la pêche Expert poissons : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site	Continue quotidiennement pendant toute la durée de la période annuelle de pêche -Début : dès mise en place du débit réservé (2022)	- 01 fois/mois Pendant toute la durée de la période annuelle de pêche	Pas de diminution en dessous du point de référence Moy-SD pendant l'exploitation ; gain net objectif dans le cadre de la compensation in-situ	< 99,9% de Moy-SD	< 95% de Moy-SD
Statut	Abondance des espèces en HC rares et hautement menacées	CPUE des espèces hautement menacées (Cr1, Cr2, Cr3, rare, site important pour l'espèce, trouvé de nombreuses fois en faible nombre dans les études de référence) :	CPUE moyennes 2018/2019 (kg/48h)	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	2 jours x 04 sites au site (aval, bras gauche, réservoir, amont) x nombre de stations retenues comme sites d'offset x 3 saisons (nov-fév, mai-juin, aou-oct).	- 01 fois/saison x 3 saisons x 3 ans. - ensuite réévaluation de la fréquence de suivi en fonction des résultats.	Pas de diminution en dessous de l'intervalle de référence Moy±SD pendant la construction et après la mise en eau, gain net objectif	< 99,9% de Moy-SD	< 95% de Moy-SD

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
		• <i>Labeobarbus mbami</i>			-Début : dès mise en place du débit réservé (2022)				
Statut	Abondance des espèces en HC résidentes dans le bras de rive gauche	CPUE dans le bras de rive gauche recevant le débit réservé des espèces résidentes sensibles au changement de débit (espèces des eaux rapides)	CPUE moyennes en 2018/2019 (kg/48h)	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	2 jours x 01 site (bras gauche) x nombre de stations retenues comme sites d'offset x 3 saisons (nov-fév, mai-juin, aou-oct). -Début : dès mise en place du débit réservé (2022)	- 01 fois/saison x 3 saisons x 3 ans. - ensuite réévaluation de la fréquence de suivi au bout de 3 ans	Pas de diminution en dessous de l'intervalle prévisible Moy±SD pendant construction et après mise en eau	< 95% de la borne moyenne inférieure de l'intervalle de référence (Moy-SD)	< 90 % de la borne moyenne inférieure de l'intervalle de référence (Moy-SD)
Statut	Abondance des espèces migratrices en HC en amont et en aval	CPUE (en kg/campagne) des espèces migratrices entre l'amont et l'aval	-CPUE moyennes en 2018/2019 (kg/48h)	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	2 jours x 04 sites (amont à Ndjoré et Asamba, aval à Nachtigal et Avoo) x 03 saisons -Début : dès mise en eau et plus d'écoulement naturel (2022)	- 01 fois/saison x 3 saisons x 3 ans. - ensuite réévaluation de la fréquence au bout de 3 ans d'exploitation	Pas de diminution en dessous de l'intervalle de référence Moy±SD après mise en eau	< 95% de Moy-SD	< 90 % de Moy-SD
Statut	Flux génique des espèces migratrices en HC entre l'amont et l'aval du barrage	Indice de fragmentation des populations (<i>F</i>) ou indice connectivité génétique (<i>C</i>) évalué à partir des génotypes et de l'âge	Données de référence à acquérir en urgence en 2021	Expert poissons et spécialiste de la génétique des populations : collecte des données et évaluation.	-2 jours x 04 sites (amont à Ndjoré et Asamba, aval à Nachtigal et Avoo) x 03 saisons.	- 01 fois/saison x 3 saisons x 1 an. - ensuite réévaluation une fois sur 5 ans.	Pas d'augmentation d'indice <i>F</i> au-dessus 20%. *pour $50 \leq N \leq 1000$ individus, <i>F</i> varie entre 20% (pas d'effet de barrière) et 90% (barrière totale).	A définir après acquisition de l'état de référence en 2021-2024	A définir après acquisition de l'état de référence en 2021-2024

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
		théorique de la barrière.		NHPC : accès au site de Nachtigal	-Début : mai 2021				
Statut	Diversité du peuplement de poissons du site du projet et des sites de compensation	Indice de diversité de Shannon au site du projet et sur les sites de compensation (évaluation de la structure comparée des peuplements)	Indice de diversité Shannon en 2018/2019 :	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	2 jours x 04 sites (amont à Ndjoré et Asamba, aval à Nachtigal et Avoo) x le nombre de stations retenus pour l'offset x 03 saisons (nov-fév, mai-juin, aou-oct). Début : dès mise en place du débit réservé (2022)	- 01 fois/saison x 3 saisons x 3 ans. - ensuite réévaluation au bout de 3 ans.	Pas de diminution en dessous de l'intervalle de référence Moy±SD pendant construction et après mise en eau	< 95% de Moy-SD	< 90 % de Moy-SD
Pression	Profondeur critique (conditions hydrologiques / habitat)	Mesure des profondeurs (m) le long de plusieurs sections transversales dans le bras de rive gauche recevant le débit réservé et analyse des profondeurs critiques	Données de référence à compléter sur le terrain en 2021	NHPC : collecte des données Expert poissons : évaluation	-Collecte automatique tous les jours (1x/jour). -Si collecte manuelle, établir une base initiale de profondeurs pour le Q turbiné nominal dès sa mise en place dans le bras gauche ensuite vérifier (1x/mois) si Q turbiné varie de plus de 10% dans la journée ou par	1x/mois - ensuite réévaluation à la fin de chaque année de suivi	S'assurer que les poissons résidents se trouvent dans suffisamment d'eau pour que cela leur permette de boucler leur cycle saisonnier	A estimer après acquisition des données de référence sur le terrain en 2021/2022	A estimer après acquisition des données de référence sur le terrain en 2021/2022

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
					rapport à la veille, si oui on faire une campagne de mesures de profondeurs.				
Pression	Débit dans le bras rive gauche (respect du débit réservé opérationnel)	Mesure quotidienne de l'Eflow (m ³ /s)	Donnée de référence à relever sur site après construction et uniquement dès que le débit réservé sera mis en place	NHPC : collecte des données Expert poissons : évaluation	1x/jour en saison sèche et 1x/heure en saison de déversés Jauges de débit (Q turbiné en absence de déversés/ Q turbiné + débitmètres automatiques en période de déversés)	1x/mois Fréquence à réévaluer à la fin de chaque année de suivi.	Mesurer le débit réservé quotidien pour le comparer au débit réservé opérationnel	A préciser après acquisition de la donnée de référence	A préciser après acquisition de la donnée de référence
Pression	Prises accessoires pendant la pêche	Fréquence des tailles immatures	Fréquence des tailles immatures en 2018/2019 (toutes espèces confondues) < 5%	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	- inventaire des tailles et quantités débarquées par site et par pêcheur : 01 fois/an x 03 sites (réservoir, amont, x aval)	-01 fois/mois pendant 6 mois de pêche x 3 ans. Fréquence à réévaluer à la fin de chaque année de suivi.	Les fréquences de tailles immatures prises par les pêcheurs ne doivent pas dépasser 3% (espèces menacées), 7 % (autres espèces). Peuvent être >>> 7% pour les espèces invasives	> 1% espèces menacées et autres moins préoccupantes. > 5% pour les espèces invasives	> 3% espèces menacées et autres moins préoccupantes > 7% pour les espèces invasives
Pression	Pression de pêche	Nombre de pêcheurs	Donnée de référence manquante, à apporter par le plan de gestion de la pêche qui est attendu. 117 pêcheurs ont été recensés sur toute la zone du projet en 2016, le plan de	NHPC : collecte des données Expert poissons : évaluation	Collecte des statistiques : nombre de pêcheurs enregistrés et nombre en activité par site	1 fois/mois Fréquence à réévaluer à la fin de chaque année de suivi.	Ne pas dépasser le nombre de pêcheurs autorisés par zone dans le plan de gestion de la pêche	Nombre de pêcheurs autorisés par le plan de gestion pêche + 1.	Nombre de pêcheurs autorisés par le plan de gestion pêche + 3

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
			gestion de la pêche précisera le nombre autorisé à pêcher dans chaque zone		(réservoir, aval, amont)				
Pression	Qualité d'eau	Mesure des paramètres physico-chimiques de l'eau	Mesures enregistrées en 2018/2019	NHPC : collecte des données Expert poissons : évaluation	1 x 3j successifs/mois	1x/mois Fréquence à réévaluer à la fin de chaque année de suivi.	Anticiper sur une éventuelle détérioration de la qualité de l'habitat des poissons ? pas de variation en dehors de l'intervalle de référence	< 99,9% de Moy-SD ou >100,1% de Moy+SD	< 95% de Moy-SD ou > 105% de Moy+SD
Pression	Abondance d'espèces exotiques et envahissantes	Abondance relative d'espèces invasives : -fréquences (%) des captures totales par site dans le réservoir, en aval et en amont)	Fréquences enregistrées sur le site de Nachtigal en 2018/2019 : <i>Oreochromis niloticus</i> : 0,12% <i>Heterotis niloticus</i> : 0,02% <i>Lates niloticus</i> : 0,02% <i>Clarias gariepinus</i> : 0,2% <i>Coptodon rendalli</i> : 0,0% <i>Coptodon zillii</i> : 0,0%	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	-Pêche expérimentale in situ : 01 fois/an x 03 sites (réservoir, amont, x aval) - inventaire des quantités débarquées par site par pêcheur	-01 fois/an - réévaluation chaque année	Pas d'augmentation d'abondances d'espèces invasives en phase d'exploitation	> donnée de référence + 10% de la donnée de référence	> donnée de référence + 15% de la donnée de référence
Pression	Couverture végétale riveraine et santé	Indice d'intégrité de l'habitat (IHI - Kleynhans, 1996) prenant en compte les changements du pourcentage d'IHI et de la catégorie d'habitat riverain	Réservoir (cf. évaluation d'impacts résiduels): 64% Bras de rive gauche à débit réservé : 66%	NHPC : collecte des données Expert poissons : évaluation	1 x 3j successifs/mois	1x/mois Réévaluation chaque année	S'assurer que la couverture végétale de l'habitat riverain ne régresse pas	<85% donnée de référence	<70% donnée de référence
Réponse	Ecart/rupture par rapport au débit optimal	Nombre d'évènements d'écartant des recommandation	0 (valeur de base théorique)	NHPC : collecte des données	1x/jour	1x/mois Réévaluation chaque année	Cf stratégie plantes aquatiques	2	5

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
	(développé recommandé)	s après évaluation							
Réponse	Ecart/rupture par rapport au débit optimal recommandé (cf stratégie plantes aquatiques)	Déviations par rapport aux recommandations	0 (valeur de base théorique)	NHPC : collecte des données	1x/jour	1x/mois Réévaluation chaque année	Cf stratégie plantes aquatiques	2	5
Réponse	Ecart/rupture par rapport au débit optimal recommandé en saison sèche (cf stratégie plantes aquatiques)	Nombre d'évènements d'écartant des recommandations après évaluation	0 (valeur de base théorique)	NHPC : collecte des données	1x/jour	1x/mois Réévaluation chaque année	Cf stratégie plantes aquatiques	2	5
Réponse	Ecart/rupture par rapport au débit optimal recommandé en saison sèche (cf stratégie plantes aquatiques)	Déviations par rapport aux recommandations	0 (valeur de base théorique)	NHPC : collecte des données :	1x/mois	1x/mois Réévaluation chaque année	Cf stratégie plantes aquatiques	2	5
Réponse	Connectivité piscicole : flux génique entre les sites en amont et en	Nombre d'évènements écartant de zéro perte de connectivité entre l'amont et l'aval	Données de références à acquérir en 2021.	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation	01 fois/saison x 03 saisons/an x 05 sites en aval (aval zone de restitution des eaux, Avoo) et	Après chaque collecte et analyse des données	S'assurer que l'indice de connectivité génétique ne doit pas augmenter considérablement au-dessus de la valeur	A définir après l'obtention des données de référence	A définir après l'obtention des données de référence

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
	aval de l'ouvrage			NHPC : accès au site de Nachtigal	amont (Ndjoré, Asamba, Nia)		de « zéro effet barrière » qui reste à définir en 2021.		
Réponse	Pêche : s'assurer que la pêche reste limitée	Sensibilisation des communautés locales à l'utilisation des engins diminuant la pression sur les espèces prioritaires, mise en place d'une zone où la pêche est interdite. Gestion adaptative par diminution ou augmentation du nombre de pêcheurs	Nombre de pêcheurs sensibilisés par NHPC dans les villages et campements de pêcheurs par rapport au nombre de pêcheurs autorisés par le plan de gestion de la pêche Donnée de référence sur le nombre autorisé (cf plan de gestion attendu)	NHPC : collecte des données Expert poissons : évaluation	-Collecte des statistiques du nombre de pêcheurs sensibilisés	01 fois/6 mois	S'assurer que 100% de pêcheurs autorisés soient sensibilisés tous les six mois avant l'ouverture de la période de pêche	< 85% du nombre de pêcheurs autorisés par le plan de gestion pêche	< 70% du nombre de pêcheurs autorisés par le plan de gestion pêche
Réponse	Pêche : s'assurer que les quotas de pêche des espèces rares sont respectés	Sanctions des pêcheurs	Nombre de pêcheurs sanctionnés par rapport au nombre en activité	NHPC : collecte des données Autorité des pêches (MINEPIA)	-Collecte des statistiques du nombre de pêcheurs sensibilisés	- 01 fois/mois pendant la période annuelle de pêche	S'assurer qu'aucun pêcheur en activité ne soit sanctionné pour non-respect de quotas	> 5% du nombre de pêcheurs en activité	> 10 % du nombre de pêcheurs en activité
Réponse	S'assurer que les espèces rares, infédérées aux milieux lents et non	Reproduction artificielle en dispositif d'alevinage et réintroduction en milieu naturel si nécessaire	Nombre d'essais de reproductions et réintroductions en milieu naturel si nécessaire	Expert poissons, assistants en pisciculture et autres observateurs : alevinage et	Nombre d'alevins obtenus et nombre d'individus réintroduits si nécessaire	Continue en fonction de la durée du cycle de l'espèce à reproduire et réintroduire si nécessaire	S'assurer qu'au moins deux essais de reproduction et réintroduction ont été réalisés par an si nécessaire	1	0

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
	trouvées sur le site de compensation soient pérennisées dans le réservoir en cas de mortalités imprévues			réintroduction si nécessaire NHPC : accès au site					
Réponse	Végétation sur les berges : s'assurer que les berges restent végétalisées	Nombre de m ² végétalisés	Nombre de m ² végétalisés par rapport à un m ² perdu : 0 m ² perdue	NHPC : collecte des données et évaluation	Observation par barque (observation visuelle par mois). Si diminution, lancer une campagne de 5 transects sur le bord de chaque rive du réservoir.	1x/mois	S'assurer que la végétation des berges ne régresse pas par rapport à sa densité initiale	> 15% de transects ayant perdu au moins 2 m ² de végétation	> 30% de transects ayant perdu au moins 2 m ² de végétation
Réponse	Espèces de poissons invasives	Lorsque l'abondance des espèces invasives de poissons augmente, accroître la pêche pour les éliminer ou contrôler la population	Nombre de campagnes de pêche sélective des espèces invasives 02 campagnes par an si nécessaire	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation NHPC : accès au site de Nachtigal	Pêche sélective des espèces invasives dans le réservoir : 01 fois par période de pêche	Une fois par période ouverte à la pêche	S'assurer qu'au moins deux campagnes d'élimination de poissons invasifs soient faites par an	1	0
Réponse	Espèces de plantes aquatiques invasives : abondance	Eliminer ces plantes si leur abondance augmente	Nombre de campagnes d'élimination des plantes invasives 06 campagnes si nécessaire	NHPC : collecte des données Expert poissons : évaluation	Ramassage des formations de touffe ou tapis flottant visible	Mensuelle ou tous les deux mois chaque année	S'assurer que toute apparition de touffe ou tapis visible déclenche 01 campagne	1	0

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Indicateur	Mesure	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Objectif	Seuil	
					Collection des données	Evaluation		Seuil alerte	Seuil critique
	(densité au m ²)					Réévaluer la fréquence chaque année	d'élimination des plantes invasives		
Réponse	Recherche des sites de restauration	Nombre de sites visités pour l'identification des sites de restauration	03 sites déjà identifiés et 3 sites supplémentaires : 06 sites	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation	02 jours par site x 03 saisons (nov-fév, mai-juin, aou-oct).	Une fois après chaque campagne de terrain	Quantifier l'effort fourni dans la recherche des sites de restauration	2 sites	1 site
Réponse	Identification des sites de restauration	Nombre de sites avec des conditions adaptées à la restauration	03	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation	02 jours par site x 03 saisons (nov-fév, mai-juin, aou-oct) .	Une fois après chaque campagne de terrain	Vérifier que le projet n'arrête pas sa recherche de sites de restauration trop tôt	2 sites	1 site
Réponse	Recherche de sites de compensation	Nombre de sites visités pour l'identification des sites de compensation	05 sites visités minimum Si moins de 2 sites adaptés sont identifiés, prévoir des identifications de sites supplémentaires	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation	02 jours par site x 03 saisons (nov-fév, mai-juin, aou-oct).	Une fois après chaque campagne de terrain	Quantifier l'effort fourni dans la recherche des sites de compensation	2 sites	1 site
Réponse	Identification de sites de compensation	Nombre de sites avec des conditions adaptées à la compensation	02 sites	Expert poissons et assistants : collecte des données et évaluation	02 jours par site x 03 saisons (nov-fév, mai-juin, aou-oct).	Une fois après chaque campagne de terrain. C'est uniquement après les visites des 3 saisons qu'on peut identifier si un site est approprié.	Vérifier que le projet n'arrête pas sa recherche de sites de compensation trop tôt	1	0

Source : « Projet hydroélectrique de Nachtigal amont : Mise à jour de la stratégie de compensation des espèces de poissons qualifiantes pour l'habitat critique » (IRD et The Biodiversity Consultancy, 10 mars 2021)

N.B. Les données de référence utilisées dans le tableau ci-dessus pour les indicateurs de statut et de pression proviennent des mesures effectuées au cours des missions de 2018 à 2019 au site du projet. Les données de référence manquantes seront collectées à Nachtigal lors de la campagne 2021, excepté pour le débit réservé. Pour les indicateurs de réponse, les valeurs de référence de base sont théoriques.

Tableau 31. Synthèse du plan de suivi et d'évaluation pour la faune terrestre

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
État	Amphibiens	Superficie de l'habitat riverain ((1) forêt de terre ferme peu dégradée, (2) forêt inondable et (3) forêt marécageuse) dans la zone du projet et sur le site de compensation. (même indicateur que dans la stratégie habitat, indicateur numéro 1).	Empreinte directe du projet	Télé-détection à l'aide d'images satellites	Maintenir la superficie de l'habitat riverain dans la zone du projet après le remplissage du réservoir	Les données de suivi de l'IRD de 2018 à 2019.	IRD en collaboration avec NHPC	Une fois par an	Une fois par an	À définir après la collecte des données de référence	À définir après la collecte des données de référence
			Site de compensation	Télé-détection à l'aide d'images satellites	Augmentation de la superficie de l'habitat riverain par rapport aux données de référence (les données de référence doivent encore être collectées).	Données de référence de Mpem et Djim à développer. La collecte initiale des données est en cours et les données de référence doivent être analysées.	IRD en collaboration avec NHPC	Une fois par an	Une fois par an	À définir après la collecte des données de référence	À définir après la collecte des données de référence
État	Amphibiens	Qualité de l'habitat riverain ((1) forêt de terre ferme peu dégradée, (2) forêt inondable et (3) forêt marécageuse) dans et autour de la zone du projet et sur le site de compensation. (même indicateur que dans la	Empreinte directe du projet	Diversité : Nombre d'espèces floristiques coexistant dans un type d'habitat Biomasse : Volume de biomasse de toutes espèces floristiques	Maintenir la qualité de l'habitat riverain dans la zone du projet après le remplissage du réservoir.	À estimer à partir des données déjà collectées	IRD en collaboration avec NHPC	Une fois par an	Une fois par an	À définir après la collecte des données de référence	À définir après la collecte des données de référence

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
		stratégie habitat, indicateur numéro 2).	Site de compensation	Diversité : Nombre d'espèces floristiques coexistant dans un type d'habitat Biomasse : Volume de biomasse de toutes espèces floristiques	Augmentation de la qualité de l'habitat riverain par rapport aux données de base (les données de base doivent encore être recueillies).	Données de référence de Mpem et Djim à développer. La collecte initiale des données est en cours et les données de référence doivent être analysées.	IRD en collaboration avec NHPC	Une fois par an	Une fois par an	À définir après la collecte des données de référence	À définir après la collecte des données de référence
État	Oiseaux (préoccupants pour les parties prenantes)	Présence/absence d'espèces d'oiseaux prioritaires (indicateur 1, mesure 1.1)	Le long de la ligne de transmission	Présence/absence d'espèces d'oiseaux prioritaires le long de la ligne de transmission.	Aucune diminution de la présence d'oiseaux préoccupants pour les parties prenantes.	Les données du long de la ligne de transmission sont disponibles à partir des relevés d'avifaune effectués en 2018.	Spécialiste des oiseaux identifié par NHPC	Une fois par an	Une fois par an	Absence d'une espèce par rapport aux données de référence	Absence de trois espèces par rapport aux données de référence
			Site de compensation	Présence/absence d'espèces d'oiseaux prioritaires sur le site de compensation du Parc National Mpem et Djim.	Aucune diminution de la présence d'oiseaux préoccupants pour les parties prenantes.	Les premiers relevés sont en cours/en préparation au Parc National de Mpem et Djim et devraient pouvoir servir de données de référence.	Spécialiste des oiseaux identifié par NHPC	Une fois par an	Une fois par an	Absence d'une espèce par rapport aux données de référence	Absence de trois espèces par rapport aux données de référence
État	Perroquet gris	Abondance de Perroquets gris (indicateur 2, mesure 2.1)	Empreinte directe du projet	Comptage du nombre d'individus à des points transects préétablis	Aucune diminution de l'abondance des perroquets gris (par rapport aux estimations)	Des données de référence sur l'abondance sont	Spécialiste des oiseaux identifié	Une fois par an	Une fois par an	Diminution de 5 % de la population	Diminution de 10 % de la population

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
					après défrichage, car il a déjà eu lieu dans la zone du projet).	requis pour le site du projet ³² *.	par NHPC				
			Le long de la ligne de transmission	Comptage du nombre d'individus à des points transects préétablis	Aucune diminution de l'abondance des perroquets gris (par rapport aux estimations avant construction de ligne de transmission)	Estimation de la population à 300 individus le long de la ligne de transmission.*	Spécialiste des oiseaux identifié par NHPC	Une fois par an	Une fois par an	Diminution de 5 % de la population	Diminution de 10 % de la population
			Site de compensation	Comptage du nombre d'individus à des points transects préétablis	Une augmentation de l'abondance des perroquets gris	Les premiers relevés sont en cours/en préparation au Parc National de Mpem et Djim et devraient pouvoir servir de données de référence.*	Spécialiste des oiseaux identifié par NHPC	Une fois par an	Une fois par an	Diminution de 5 % de la population	Diminution de 10 % de la population
État	Espèces chassées	Absence / présence et abondance relative des espèces chassées (indicateur 3, mesure 3.1)	Site de compensation	Présence/absence des espèces sur les caméras traps et nombre d'individus par kilomètre (par	Aucune réduction de la présence d'espèces chassées sur le site de compensation.	Les premiers relevés sont en cours/en préparation au Parc National de Mpem et Djim et devraient pouvoir servir de	Partenaire de mise en œuvre identifié pour le Parc	Une fois par an pendant la mise en place de la compensation et une	Une fois par an pendant la mise en place de la compensation et une	À finaliser après l'obtention des données de référence. Suggestion	À finaliser après l'obtention des données de référence. Suggestion initiale :

³² Pour les données de référence avec un *, les écarts-types des estimations d'abondance devront également être fournis.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
				espèce) le long des recces		données de référence.	National de Mpem et Djim en collaboration avec la NHPC	fois tous les trois ans une fois la compensation établie.	fois tous les trois ans une fois la compensation établie.	initiale : absence d'une espèce ou réduction de l'abondance relative de >15% pour une espèce. Absence de >1 espèce sur les pièges à caméra	absence deux espèces ou réduction de l'abondance relative de >30% pour une espèce. Absence de >3 espèces sur les pièges à caméra
État	Faux gavial, Crocodile nain et Hippopotame	Présence / absence du Faux gavial, Crocodile nain et Hippopotame (indicateur 4, mesure 4.1)	Empreinte directe du projet	Présence/absence de l'espèce dans chaque échantillon collecté	Déterminer s'il existe des populations de faux gavial, de crocodile nain et d'hippopotame sur le site du projet et aux alentours, et veiller à ce que leur présence ne soit pas réduite.	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira les données de référence.	Collecte de données qui sera effectuée par le personnel de NHPC. Analyse des données et rapports à effectuer par une société	Une fois par an	Une fois par an	À finaliser après l'obtention des données de base. Suggestion initiale : absence à >10% des sites de collecte où précédemment observé.	À finaliser après l'obtention des données de base. Suggestion initiale : absence à >30% des sites de collecte où précédemment observé.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
							spécialisée.				
État	Espèces de chauves-souris prioritaires	Densité de populations des espèces de chauve-souris (prioritaires pour le projet) dans les grottes présente dans le site du projet et dans un rayon de 5 km (indicateur 5, mesure 5.1)	Empreinte directe du projet (plus une zone tampon de 5 km)	Nombre d'individus (pour les espèces prioritaires) par grotte	1, Déterminer s'il existe des grottes où les chauves-souris se perchent dans et autour de la zone du projet et, 2. le cas échéant, pas de réduction de la densité des populations de chauves-souris.	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.*	Spécialiste des chauves-souris à identifier par avec NHPC	Une fois par an	Une fois par an	À définir après l'obtention des données de référence.	À définir après l'obtention des données de référence.
Pression	Amphibiens et chauves-souris	Taux de dégradation de l'habitat (même indicateur que dans la stratégie habitat, indicateur numéro 5).	Empreinte directe du projet	Télé-détection à l'aide d'images satellites	Pas de dégradation de l'habitat dans et autour de la zone du projet.	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.	IRD en collaboration avec NHPC	Annuellement	Annuellement	À définir après la collecte des données de référence	À définir après la collecte des données de référence
Pression	Oiseaux (préoccupants pour les parties prenantes)	Nombre de décès d'oiseaux le long de la ligne de transmission (indicateur 6, mesure 6.1)	Le long de la ligne de transmission	Nombre de décès par espèce	Pas de décès d'oiseaux préoccupants pour les parties prenantes, que ce soit par collision ou électrocution.	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.	Spécialiste des oiseaux identifié par NHPC	Mensuel	Tous les six mois	Un décès d'une espèce d'oiseau préoccupant pour les parties prenantes.	Plus d'un décès d'une espèce d'oiseau préoccupant pour les parties prenantes

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
Pression	Perroquet gris	Nombre de Perroquets gris à vendre sur les marchés (indicateur 7, mesure 7.1)	Empreinte directe du projet (plus une zone tampon de 20 km)	Nombre de perroquets gris à vendre sur l'ensemble des marchés.	0 vente de perroquet gris comme animal de compagnie sur les marchés locaux.	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.	Spécialiste du commerce des espèces sauvages en collaboration avec le NHPC	Mensuel	Tous les six mois	>2perroquets à vendre sur le marché de la viande de brousse	>5 perroquets à vendre sur le marché de la viande de brousse
Pression	Espèces chassées sur la liste des espèces prioritaires	Nombre d'espèces / d'individus chassés trouvés sur les marchés de viande de brousse (indicateur 8, mesure 8.1)	Empreinte directe du projet (plus une zone tampon de 20 km)	Nombre d'individus des espèces chassées en vente par marché	0 vente d'espèce chassée figurant sur la liste des espèces prioritaires sur les marchés locaux.	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.	Spécialiste du commerce des espèces sauvages en collaboration avec le NHPC	Mensuel	Tous les six mois	Trois espèces chassées sur la liste des espèces prioritaires à vendre sur les marchés de viande de brousse. OU >10 individus de toutes les espèces chassées à vendre sur les marchés de viande de brousse.	>3 espèces chassées sur la liste des espèces prioritaires à vendre sur les marchés de viande de brousse. OU >30 individus de toutes les espèces chassées à vendre sur les marchés de viande de brousse.
Pression	Faux gavial, Crocodile nain, et Hippopotame	Couverture et santé de la végétation riveraine (même indicateur que dans la	Empreinte directe du projet	Indice d'intégrité de l'habitat (IHI - Kleynhans, 1996) tenant compte des	Aucun changement dans l'IHI de la végétation	Réservoir : 64% Bras de rive gauche à débit réservé : 66%	NHPC : collecte de données	3 jours par mois	Mensuel	< 85% de référence	< 70% de référence

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
		stratégie poisson, indicateur numéro 13).		changements dans la catégorie de l'IHI et de l'habitat riverain en pourcentage	riveraine dans la zone du projet.		Expert en poisson : évaluation				
Réponse	Amphibiens, Faux gavial, Crocodile nain, et Hippopotame	Végétation sur les berges : veiller à ce que les berges restent végétalisées (même indicateur que dans la stratégie poisson, indicateur numéro 20).	Empreinte directe du projet	Nombre de m ² végétalisées	Aucun changement dans la superficie de la végétation sur les berges du réservoir dans la zone du projet.	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.	NHPC	10 transects par mois	Une fois par mois	> 15 % des transects ayant perdu au moins 2 m ² de végétation	> 30% des transects ayant perdu au moins 2 m ² de végétation
Réponse	Oiseaux (préoccupants pour les parties prenantes)	% des dérivateurs d'oiseaux qui fonctionnent correctement (indicateur 9, mesure 9.1)	Le long de la ligne de transmission	Nombre de dérivateur défectueux et nombre total de dérivateur en place	0% de dérivateurs défectueux	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.	NHPC	Tous les deux ans	Tous les deux ans	>10% des dérivateurs d'oiseaux ne fonctionnent pas correctement	>25% des dérivateurs d'oiseaux ne fonctionnent pas correctement
Réponse	Oiseaux (préoccupants pour les parties prenantes)	% de pylônes isolants. (indicateur 10, mesure 10.1)	Le long de la ligne de transmission	Nombre de pylônes avec isolant	0% des pylônes sans isolation.	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.	NHPC (Equipe maintenance LT)	Tous les deux ans	Tous les deux ans	>25% des pylônes sans isolation	>50% des pylônes sans isolation
Réponse	Perroquet gris, espèces	% des communautés à	Empreinte directe du	Nombre de collectivités qui	100% des communautés	Aucune donnée de référence disponible.	NHPC	Chaque événement	Chaque année	<75% des communauté	<50% des communautés

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
	chassées, Crocodile nain et Faux gavial	recevoir des campagnes de sensibilisation sur les espèces protégées au Cameroun (indicateur 11, mesure 11.1)	projet (plus une zone tampon de 20 km)	font l'objet de campagnes de sensibilisation et nombre de personnes participant aux campagnes.	sont sensibilisées.	La première période de collecte de données fournira une base de référence.		de sensibilisation		s reçoivent une sensibilisation	reçoivent une sensibilisation
Réponse	Faux gavial, Crocodile nain	Pêche : Veiller à ce que la pêche reste limitée (même indicateur que dans la stratégie poisson, indicateur numéro 19).	Empreinte directe du projet	Sensibiliser les communautés locales à l'utilisation de l'équipement pour réduire la pression sur les espèces prioritaire et en installant une zone où la pêche est interdite . Gestion adaptative en diminuant ou en augmentant le nombre de pêcheurs	100% des zones d'interdiction de pêche sont respectées	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de données fournira une base de référence.	NHPC : collecte de données Expert en poisson : évaluation	Une fois par mois	Une fois par mois	<85 % des pêcheurs autorisés par le plan de gestion des pêches ont été sensibilisés par NHPC.	<75 % des pêcheurs ont été informés par NHPC du nombre total de pêcheurs autorisés par le plan de gestion des pêches.
Réponse	Hippopotame	% des communautés affectées consultées à l'aide de la stratégie de résolution des	Empreinte directe du projet	Nombre de communautés ayant un conflit avec l'Hippopotame et nombre de	100% des communautés concernées sont sensibilisées et les conflits entre l'homme et la	Aucune donnée de référence disponible. La première période de collecte de	NHPC en collaboration avec le MINOF	Une fois par mois	Une fois par mois	<75% des communautés affectées consultées	<50% des communautés affectées consultées

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Type d'indicateur	Taxa	Indicateur	Lieu de collecte de données	Mesure	Objectif	Données de référence	Rôle et responsabilité	Fréquence		Seuil	
								Collecte de données	Évaluation	Seuil d'alerte	Critique
		conflits (indicateur 12, mesure 12.1)		communautés bénéficiant de la stratégie de résolution de conflits	faune sauvage et les hippopotames sont réduits.	données fournira une base de référence.				OU Plus d'un incident de conflit entre l'homme et la faune sauvage impliquant des hippopotames.	OU Plus de deux incidents de conflits entre l'homme et la faune sauvage impliquant des hippopotames.

Source : « Section faune de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal amont » (The Biodiversity Consultancy, avril 2021)

8.4. GESTION DES DONNEES ET RAPPORTAGE DES RESULTATS

8.4.1. Gestion des données

L'ensemble des données et des rapports doit être centralisé et conservé par NHPC, afin d'assurer la traçabilité et la transparence des actions entreprises en faveur de la biodiversité au cours de toute la durée des travaux et de l'exploitation du barrage.

Pour la flore et habitats terrestres, les principaux types de données à récolter, analyser et gérer sont des données cartographiques issues du traitement d'images satellites ou aéroportées et des données tabulaires (géolocalisées).

Pour les plantes aquatiques, les poissons et la faune, sur le terrain, toutes les données sont consignées sur des fiches conçues à cet effet et par-delà les données très spécialisées sur les indicateurs, ces fiches devraient contenir des informations géographiques (région, département, localité, lieux précis, coordonnées géographiques etc.), chronologiques (dates), écologiques (végétation alentours etc.).

Pour l'ichtyofaune, toutes les données spécifiques de l'indicateur sont consignées sur des fiches conçues à cet effet, ces fiches devront contenir des informations géographiques (région, département, localité, lieux précis, coordonnées géographiques etc.), chronologiques (date/heure), écologiques (faune, végétation alentours, etc.).

Pour la fauna terrestre, toutes les données spécifiques des indicateurs sont enregistrées sur des feuilles conçues à cette fin. Les données sont harmonisées au moins deux fois par an entre les experts/équipes et le gestionnaire de base de données du NHPC.

Une fois de retour du terrain, les données sont transférées dans un fichier Excel comportant une feuille unique pour chaque indicateur. Les données sont compilées au fur et à mesure des missions.

8.4.2. Rapportage

Pour la flore et habitats terrestres, les rapports pour chaque période et chaque zone d'intérêt doivent fournir une information spatialement explicite à une résolution spatiale minimale de 30 m, en format geotif ou shapefile. Pour les parcelles botaniques, chaque rapport comprend l'intégralité des données d'inventaire sous forme numérique (fichier Excel), y compris la liste et la localisation physique des herbiers botaniques collectés.

Pour l'ensemble de la biodiversité prioritaire (flore, faune, poissons, plantes aquatiques), les points clés qui doivent être mentionnés dans les rapports de suivi/évaluation sont les dates et les lieux de prise de données, les valeurs mesurées des indicateurs, leur écart ou leur conformité par rapport aux seuils définis, les notes sur les conditions de terrain et du milieu.

Comme pour les missions de terrain, l'équipe d'évaluation devra soumettre à NHPC un compte-rendu après chaque séance d'évaluation, puis lui fournir des éléments pour son rapport mensuel. Il est également tenu de soumettre un rapport d'évaluation semestriel et annuel.

9. MISE EN ŒUVRE DU PAB

La mise en œuvre du PAB sera notamment assurée grâce au « Plan de mise en œuvre du PAB » (BAP implementation plan), qui consiste en un tableur de données au format Microsoft Excel (.xlsx) incorporant l'ensemble des données nécessaires à avoir pour assurer la mise en œuvre de l'ensemble des actions du PAB. Ce plan sert de guide de préparation (logistique, moyens humains et financiers, etc.) et de suivi de la mise en œuvre des actions du PAB et permet de reporter et visualiser le statut et l'état d'avancement de la mise en œuvre des actions.

Les ressources de NHPC et de ses prestataires (humaines, financières, matérielles) seront mises à contribution pour la mise en œuvre du PAB et le Plan de mise en œuvre en reprend le détail.

9.1. CHRONOGRAMME DU PAB

Pour les actions non-urgentes, l'échéancier des livrables intermédiaires est à définir au cours du cadrage de la prestation intégrant la mise en œuvre de l'action.

9.2. RESSOURCES HUMAINES ET LOGISTIQUES DU PAB

Le tableau de synthèse suivant présente les principales ressources humaines et logistiques/matérielles nécessaires à la mise en œuvre des actions du PAB. Pour plus de détails, il convient de se référer aux documents susmentionnés.

Tableau 32. Synthèse des principales ressources humaines et logistiques du PAB

	Habitats terrestres (flore terrestre et faune incluses)	Plantes aquatiques	Poissons
Ressources humaines	<ul style="list-style-type: none"> - Écologue - Botaniste - Experts ayant réalisé les inventaires faune-flore initiaux - CIFOR - MINFOF - CIRAD et/ou IRAD et/ou IITA / ONG locales présentes sur le terrain - Herbarium - IRAD - Gestionnaire du Parc Mpem et Djim - WCS - Service d'appui technique du Parc de Deng-Deng - Expert en normes de performance de l'IFC - Consultant senior en gestion des compensations - Armée - Gendarmerie - Comités de lutte anti-braconnage (régional et villageois) - Sous-préfets - Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Spécialiste plantes aquatiques - Botanistes assistant (4) - Chauffeurs - Hydrobiologiste national - Hydrobiologiste international - Collecteurs (4) - Ingénieur génie civil - Technicien génie civil (2) - Ingénieur agro-forestier - Technicien agro-forestier - Piroguier - Stagiaires (2) - Expert international - Guides de terrain - Maçon local - Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Spécialiste des poissons - Spécialiste international en pêche de sauvegarde - Ichtyologues assistant - Ichtyologues-hydrobiologistes assistant - Chauffeur - Gestionnaire des pêches - Consultant - Adjoint consultant - Ingénieur de génie rural - Botaniste-cartographe - Botaniste - Conservateur - Représentant du Ministère des Pêches - Guide-pêcheur - Personnels d'appui aux opérations de capture par pêche électrique (2) - Etc.
Ressources logistiques et matérielles	<ul style="list-style-type: none"> - Déviateurs (1 003) - Isolation pylône (173,33) - Plateformes/paniers (5 pour 50 km de ligne) - Nichoir (200) - Lignes de clôture (6,5 km) 	<ul style="list-style-type: none"> - Véhicules (10) - Pirogues portable (9) - Bloc-notes hydrorésistants (117) 	<ul style="list-style-type: none"> - Véhicules (15) - Bateau (6) - Billets d'avion (2) - Caméras submersibles de surveillance de la présence des migrateurs (4)

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

	Habitats terrestres (flore terrestre et faune inclues)	Plantes aquatiques	Poissons
	<ul style="list-style-type: none"> - Prélèvement d'échantillons (90) - Kits de test (90) - Analyses (60) - Expédition internationale, collecte de données et obtention de permis (2) - Animaux (3) - Cage de transport (1) - Box (140, soit 1 par famille) - Posters et dépliants montrant les espèces protégées au Cameroun - Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gilets de sauvetage (12) - Chaussures anti-dérapantes (12) - Casques de sécurité (12) - Gants de terrain (12) - Trousses médicales de secours (9) - Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Appareil de pêche électrique (1) - Kits d'extraction, amplification et analyses génétiques - Réactifs dilués (alcool, formol, HCl) (360) - Etc.

Source : Stratégies habitats terrestres section flore et section faune, plantes aquatiques et poissons (2021)

Pour chaque action :

- En amont, NHPC et l'expert travaillent ensemble sur la préparation logistique nécessaire à la bonne exécution de l'action.
- Pour les actions de terrain à mener sur le chantier, NHPC est responsable de faciliter l'accès au site et d'introduire les équipes de travail auprès du Responsable Q3SE de l'entreprise de construction.
- L'expert est responsable de la mise en œuvre de l'action en collaboration avec les équipes de sécurité sur le chantier.
- NHPC est responsable du suivi de l'effectivité de la mise en œuvre de l'action et de la réception/validation des livrables.

10. REFERENCES

- AECOM. (2011). Etude d'impact environnemental cumulatif du projet hydroélectrique de Lom Pangar
- ARTELIA. (Septembre 2011). Projet hydroélectrique de Nachtigal - Mise à jour de l'étude d'impact environnemental et social, Rapport final – REF : 05-21513, 621 pages
- ARTELIA. (22 août 2018). Projet Hydroélectrique de Nachtigal Amont - Elaboration du plan de gestion environnemental et social (PGES) détaillé : lot 2a - plan d'action biodiversité (PAB) – Rapport PAB, REF : 8541191, 149 pages
- BRLI, (Juin 2020). Plan d'Aménagement du Parc National de Mpem et Djim et de sa zone périphérique, version 0 de Juin 2020, 177 pages
- CIFOR, (2020). Note méthodologique de début de projet - Appui à la conservation de la forêt communautaire de la COPAL, 6 pages
- EDF. (Janvier 2015). Projet hydroélectrique de Nachtigal Amont – Synthèse technique du projet – Note NACHT.TECH.D.TEC.100.000002.A
- Egis International. (2015). Projet hydroélectrique de Nachtigal - Plan de Gestion des Afflux Sociaux, Rapport final, Référence : CSL140204S, 103 pages
- Green Connexion. (Décembre 2020). Projet Nachtigal amont : Révision de la stratégie des mesures d'atténuation, de compensation et d'accompagnement pour la conservation des plantes aquatiques
- IFC. (2019). Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources, Updated. International Finance Corporation (IFC).
- IRD. (9 avril 2021). Étude de la dynamique du couvert végétal dans le cadre du projet de construction du barrage hydroélectrique de Nachtigal amont – Livrable 5 : Rapport final de l'analyse du couvert végétal dans la zone de construction du barrage et les zones de compensation COPAL et Parc National du Mpem et Djim, 21 pages
- IRD. (Juin 2021). Projet hydroélectrique de Nachtigal amont : Mise à jour de la stratégie de compensation des espèces de poissons qualifiantes pour l'habitat critique - Version finale
- IRD, Oréade-Brèche, AMAPlab et LaBosystE. (Mai 2021). Projet Nachtigal amont : Revue de la section sur la flore terrestre de la stratégie de conservation des habitats terrestres - Version finale
- The Biodiversity Consultancy. (Avril 2021). Section « faune » de la stratégie habitats terrestres du projet Nachtigal Amont - version finale

11. ANNEXES

11.1. ANNEXE 1

		ACTIVITES/REUNIONS MENEES
Partenaires techniques/Prestataires	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) : Convention de partenariat avec NHPC pour l'appui à l'amélioration des connaissances de la flore du Cameroun (Juin 2019)	- Collecte, séchage, montage des échantillons et production des fiches associées. - Perspective : Transmission de la version numérique des données des collections à NHPC.
	Institut de Recherche pour le Développement (IRD) : - Contrat avec NHPC relatif à l'expertise poisson (Mai 2017) - Contrat avec NHPC relatif au suivi de la dynamique du couvert végétal (Décembre 2017)	Expertise poisson : - Réalisation de l'étude sur l'écologie et la systématique des poissons de la moyenne Sanaga et ses affluents (2017-2021) ; - Elaboration de la nouvelle stratégie poisson (2020-2021) ; - Perspective : Réalisation des actions urgentes (2021-2022) et poursuite de la mise en œuvre et suivi des mesures de la nouvelle stratégie poisson. Expertise suivi couvert végétal : - Réalisation de l'étude de la dynamique du couvert végétal dans la zone du projet et les sites de compensation (2017-2021) ; - Contribution à l'élaboration de la nouvelle stratégie habitats terrestres flore (2020-2021) ; - Perspective : mise en œuvre et suivi des mesures de la nouvelle stratégie habitats terrestres flore.
	Green Connexion : Contrat avec NHPC relatif aux mesures d'accompagnement des plantes aquatiques <i>Ledermanniella</i> et <i>Marsdenia abyssinica</i> (2017)	- Etude d'amélioration des connaissances sur les plantes aquatiques <i>Ledermanniella</i> et <i>Marsdenia abyssinica</i> (2017-2020) ; - Elaboration de la nouvelle stratégie plantes aquatiques (2020-2021) ; - Réalisation des actions urgentes de la nouvelle stratégie plantes aquatiques (Décembre 2020-Mai 2021) ; - Perspectives : Poursuite de la mise en œuvre et suivi des mesures de la nouvelle stratégie.
	CARFAD : Contrat avec NHPC sur l'expertise en compensation piscicole (2019)	Révision des livrables de l'étude de l'écologie et la systématique des poissons de la moyenne Sanaga et ses affluents et production des rapports de contre-expertise.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont

MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

	<p>BRLI : Contrat avec NHPC relatif à l'Assistance Technique pour l'appui à la conservation de la biodiversité du Parc National de Mpem et Djim (Juillet 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des inventaires préalables à l'élaboration du Plan d'Aménagement du parc ; - Sensibilisation des populations riveraines au parc ; - Réalisation des patrouilles mobiles mensuelles de lutte anti-braconnage et de lutte contre la déforestation ; - Perspectives : Finalisation et validation du Plan d'Aménagement du parc et du plan de suivi ; - Définition des actions de gestion des espèces et habitats impactés par le projet.
	<p>CIFOR : Contrat avec NHPC relatif à l'Assistance Technique à la COPAL dans le cadre du projet d'appui à la conservation du massif forestier de la COPAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Processus consultatif sanctionné par la validation de la zone de 500 ha à conserver dans la forêt communautaire ; - Réalisation d'un diagnostic sur la cacaoculture, le sciage artisanal et la réhabilitation forestière ; - Perspectives : Poursuite des activités des composants du projet.
	<p>Conservatoire Botanique National de Brest : Contrat avec NHPC sur l'Expertise en plantes aquatiques (2017)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Révision des livrables de l'étude d'amélioration des connaissances sur les plantes aquatiques <i>Ledermanniella</i> et <i>Marsdenya abyssinica</i> et production des rapports de contre-expertise. - Contribution à la révision de la nouvelle stratégie plantes aquatiques et du rapport final actions urgentes ; - Perspective : Poursuivre l'expertise
	<p>OREADE BRECHE : Contrat avec NHPC relatif à l'expertise en compensation biodiversité (2017)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagner la mise en œuvre des mesures du plan d'actions biodiversité et leur suivi évaluation en conformité avec les normes internationales ; - Coordination de la mise à jour du PAB ; - Perspective : Poursuivre de l'expertise.
	<p>Université de Pau et des Pays de l'Adour : Contrat avec NHPC relatif à l'analyse de mercure (Novembre 2019)</p>	<p>Réalisation de l'analyse de mercure (total et spéciation) sur les échantillons de sédiments, de chairs de poisson et d'eau prélevés dans la zone barrage.</p>
	<p>TBC : Expertise en Norme de Performance 6 de la SFI (2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration de la stratégie faune (mise à jour du PAB). - Perspectives : Appui à la réalisation des études d'offset et accompagnement expertise poisson.

Le Tableau ci-dessous présente la liste d'experts également consultés au cours de l'élaboration de la stratégie faune.

Projet hydroélectrique de Nachtigal amont
MISE A JOUR DU PLAN D'ACTION BIODIVERSITE (PAB)

Espèces	Experts
<i>Cercopithecus nictitans ssp. insolitus</i>	Rachel Ashegbof
<i>Cyclanorbis elegans</i>	Matt Shirley and Tomas Diagne
<i>Mecistops cataphractus</i>	Matt Shirley
<i>Petropedetes parkeri</i>	Viola Klausnitzer and KD Dijkstra