



ambition pour la biodiversité

BIODEV
2030



**PROJET DE FACILITATION D'ENGAGEMENTS POUR LA BIODIVERSITE AU
BENIN (BIODEV2030)**



Evaluation et hiérarchisation des menaces portant sur la biodiversité au Bénin



Juin 2021

CONTRIBUTEURS

Consultant Principal

- Prof. Dr. Ir. Brice SINSIN, Enseignant à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey Calavi, Directeur du Laboratoire d'Ecologie Appliquée ; Email : bsinsin@gmail.com

Consultants associés

- Dr (MC) Mireille TOYI, Enseignante à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey Calavi, Membre du Laboratoire d'Ecologie Appliquée ; Email : mireille.toyi@gmail.com
- Dr (MA). Sylvestre Chabi DJAGOUN, Enseignant à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey Calavi, Membre du Laboratoire d'Ecologie Appliquée ; Email : dchabi@gmail.com
- Prof. Dr. Ir. Achille ASSOGBADJO, Enseignant à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey Calavi, Membre du Laboratoire d'Ecologie Appliquée ; Email : assogbadjo@yahoo.fr

Membres de l'équipe d'appui technique

- M. Is Deen AKAMBI, Assistant Technique | BIODEV 2030 – BENIN; Email : isdeen.akambi@ecobenin.bj
- M. Gautier AMOUSSOU, Directeur Exécutif de l'ONG ECO-BENIN; Email : gautier.amoussou@ecobenin.bj
- Dr. AUGUSTIN OROU MATILO, Point focal de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) au Bénin ; Email : matilorou@yahoo.fr

Photo de couverture : Photo d'une femelle et d'un mâle du singe à ventre rouge endémique du Bénin et du Togo, © Dr DJAGOUN Sylvestre

Citation recommandée :

UICN/BIODEV2030, 2021. Evaluation et hiérarchisation des menaces portant sur la biodiversité au Bénin. 70 pages + annexes

Table des matières

Table des matières	iii
Liste des acronymes.....	v
Liste des figures.....	vi
Liste des photos.....	vii
Liste des tableaux	viii
Résumé analytique	1
Introduction.....	4
1. Partie I – Méthodologie	5
1.1. Brève présentation du Bénin.....	5
1.2. Définitions et concepts (Cadre conceptuel DPSIR, Forêt classée, Parc national, Aire protégée, taxon, biodiversité...)	8
1.2.1. Définitions.....	8
1.2.2. Cadre conceptuel de l'évaluation (modèle DPSIR).....	9
1.3. Méthode de collecte des données.....	10
1.3.1. Rencontre de cadrage	10
1.3.2. Revue de littérature	10
1.3.3. Phase de collecte de données.....	10
1.3.4. Analyse STAR.....	11
1.3.5. Mission de consultation des acteurs sur tout le territoire national.....	14
2. Partie II - État de biodiversité et tendances évolutives au Bénin.....	14
2.1. État des écosystèmes et tendances évolutives.....	14
2.1.1. Dynamique paysagère	14
2.1.2. Écosystèmes forestiers et savaniques.....	18
2.1.3. Ecosystèmes spéciaux (Mangrove, forêts marécageuses, forêts galeries, inselbergs)	19
2.1.4. Ecosystèmes des zones humides.....	22
2.1.4.1. Les sites RAMSAR	22
2.1.4.2. Réseau hydrographique, bassins versants, cours et plans d'eau les plus importants	25
2.1.4.3. Zones humides artificielles.....	25
2.1.4.4. Écosystèmes marins.....	26
2.1.5. Agrosystèmes.....	27
2.2. État de la biodiversité taxonomique et tendances évolutives.....	28
2.2.1. Mammifères (faune sauvage)	28
2.2.1. Oiseaux (avifaune)	32
2.2.2. Reptiles.....	34
2.2.3. Amphibiens	36

2.2.4.	Poissons d'eau douce et marins	38
2.2.5.	Plantes	40
2.2.6.	Champignons.....	42
2.2.7.	Les insectes	43
2.3.	Réseau d'aires protégées et conservation de la biodiversité.....	45
2.3.1.	Aires protégées du Bénin	45
2.3.1.	Zones clés pour la biodiversité.....	46
3.	Partie III- Évaluation des menaces sur la biodiversité	47
3.1.	Synthèse bibliographique	47
3.1.1.	Menaces sur les écosystèmes	47
3.1.2.	Menaces sur la faune et la flore	50
3.1.3.	Menaces sur les champignons et autres organismes	53
3.2.	Évaluation nationale à l'aide de la métrique STAR	53
3.2.1.	Score total STAR	53
3.2.2.	Score de réduction des menaces (STAR _T)	56
3.3.	Résultats de l'évaluation nationale selon les avis des experts	59
3.3.1.	Menaces sur les écosystèmes	59
3.3.2.	Menaces sur la faune et la flore	63
3.3.3.	Menaces sur les champignons et autres organismes	66
3.4.	Menaces importantes sur la biodiversité aux dires des experts.....	67
4.	Discussion générale	78
4.1.	Analyse critique de l'outil STAR pour l'évaluation nationale.....	78
4.2.	Les facteurs de menaces par ordre d'importance	79
4.3.	Analyse des lacunes en matière de connaissances sur l'état de la biodiversité et actions prioritaires	79
5.	Conclusion et recommandations	80
6.	Références bibliographiques	83
	Annexes.....	86

Liste des acronymes

AFD	:	Agence Française de Développement
AOH	:	Area Of Habitat
GBIF	:	Global Biodiversity Information Facility
CITES	:	Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages menacées d'extinction
CMP	:	Conservation Measures Partnership
CR	:	Critically endangered (En danger critique)
DGEFC	:	Direction Générale des Eaux Forêts et Chasse
DPSIR	:	Drivers-Pressure-State-Impact-Response framework (cadre Forces Directrices-Pression-Etat-Impact-Réponse)
EN	:	Endangered (En danger)
EW	:	Extinct in the wild (Eteint à l'état sauvage)
FAO	:	Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
GBIF	:	Global Biodiversity Information Facility
IPBES	:	Intergouvernemental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
KBA	:	Zones Clés pour la Biodiversité
LABEE	:	Laboratoire de Biogéographie et Expertise Environnementale
LEA	:	Laboratoire d'Ecologie Appliquée
NT	:	Near Threatened
ONG	:	Organisation Non Gouvernementale
PAPDGFC	:	Projet d'Appui à la Préservation et au Développement des Galeries Forestières
PIFSAP	:	Projet d'Intégration des Forêts Sacrées dans le réseau des Aires Protégées du Bénin
PNUE	:	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
STAR	:	Species Threat Abatement and Restoration metric (Mesure de réduction des menaces et de restauration des habitats des espèces)
STAR-R	:	Species Threat Abatement and Restoration metric-Restoration
STAR-T	:	Species Threat Abatement and Restoration metric-Threat abatement
UICN	:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNESCO	:	Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
VU	:	Vulnérable

Liste des figures

Figure 1. Carte administrative de la République du Bénin	7
Figure 2. Carte explicative des différents paramètres utilisés dans le calcul de l'AOH.....	12
Figure 3. Carte de l'UICN présentant les pays ayant établi leur Liste Rouge selon les catégories de menace de l'UICN : ici seuls l'Afrique du Sud et le Bénin en disposent au niveau de l'Afrique.....	13
Figure 4. Carte des districts phytogéographiques du Bénin	15
Figure 5. Cartes d'occupation des terres du Bénin en 2005 (a) et 2015 (b).....	16
Figure 6. Carte présentant les récents taux de perte annuelle (2005-2015) calculés par formation naturelle.....	17
Figure 7. Carte des grands bassins hydrographiques du Bénin (a) et des principaux cours et plans d'eau du Bénin (b)	25
Figure 8. Carte des réservoirs et retenues hydrauliques du Bénin	26
Figure 9. Tendence globale de la population des mammifères suivant les groupes taxonomiques (Source: données collectées sur le site web de l'UICN https://www.iucnredlist.org)	31
Figure 10. Diversité taxonomique des mammifères du Bénin (Source: donnée extraite de l'Atlas biodiversité du Bénin (Sinsin et Kampmann 2010).....	31
Figure 11. Tendence évolutive de quatre espèces de grand mammifère dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (Source : données extraites des rapports sur le dénombrement aérien de la faune de 2003, 2004, 2006, 2008, 2015, 2019, 2021)	31
Figure 12. Statut de conservation des mammifères selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin.....	31
Figure 13. Tendence globale de la population des oiseaux du Bénin, toute espèce confondue (Source: données collectées sur le site web de l'UICN https://www.iucnredlist.org)	33
Figure 14. Diversité taxonomique des oiseaux du Bénin (Source : donnée extraite de l'atlas biodiversité du Bénin (Dowset-Lemaire & Dowset 2019)	33
Figure 15. Richesse spécifique des oiseaux par type d'écosystèmes au Bénin (Source: Chaffra et al., 2018)	33
Figure 16. Statut de conservation des oiseaux selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin	33
Figure 17. Diversité taxonomique des reptiles du Bénin (Source: donnée extraite de l'atlas biodiversité du Bénin (Sinsin et Kampmann 2010)	35
Figure 18. Tendence des populations de reptiles présentes au Bénin selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin.....	35
Figure 19. Statut de conservation des reptiles selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin	35
Figure 20. Diversité Taxonomique des amphibiens du Bénin (Source: donnée extraite de l'atlas biodiversité du Bénin (Sinsin et Kampmann 2010).....	37
Figure 21. Statut de conservation des amphibiens selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin.....	37
Figure 22. Tendence de la population des amphibiens suivant le groupe taxonomique	37
Figure 23. Nuage de mots montrant la diversité des ordres de poissons d'eau douce (a) et marine (b) du Bénin. La taille des caractères est proportionnelle au nombre d'espèces signalées pour chaque ordre	39
Figure 24. Variation pluriannuelle de la production halieutique nationale (Source : Latifou et al. 2020)	39
Figure 25. Tendence de populations des espèces végétales de la flore du Bénin selon la liste rouge de l'UICN.....	41

Figure 26. Statut de conservation des espèces de plante selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin	41
Figure 27. Diversité des familles des rhopalocères du Bénin (nombre d'espèces par famille exprimé en pourcentage).....	44
Figure 28. Statut de conservation de certains insectes selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin.....	44
Figure 29. Carte du réseau des aires protégées (a) et des zones clés de biodiversité (b) du Bénin	47
Figure 30. Scores totaux STAR (%) de réduction des menaces et de restauration à l'échelle nationale	54
Figure 31. Répartition spatiale du score total de réduction des menaces (a) et de restauration des habitats naturels (b) au Bénin	55
Figure 32. Score STAR de réduction des principales menaces du niveau 1	56
Figure 33. Score STAR de réduction des principales menaces du niveau 2	57
Figure 34. Répartition spatiale du score de réduction des quatre menaces importantes pour le Bénin selon l'outil STAR : a) cultures annuelles et vivaces non ligneuses ; b) plantations de bois et de pâte à papier; c) chasse et collecte d'animaux terrestre	58
Figure 35. Matrice de pression sur les écosystèmes du Bénin selon les experts nationaux (les chiffres dans les cercles représentent les fréquences de citation exprimées en pourcentage, la taille des cercles est également proportionnelle aux pourcentages calculés)	60
Figure 36. Contribution de la menace (pourcentage) de niveau 1 à la destruction des écosystèmes du Bénin selon les experts	61
Figure 37. Irréversibilité (pourcentage) des menaces de niveau 1 répertoriées pour les écosystèmes du Bénin selon les experts	62
Figure 38. Matrice de pression sur les grands groupes taxonomiques au Bénin selon les experts (les chiffres dans les cercles représentent les fréquences de citation exprimées en pourcentage).....	64
Figure 39. Contribution (pourcentage) des menaces de niveau 1 répertoriées pour la faune et la flore du Bénin selon les experts	65
Figure 40. Irréversibilité (pourcentage) des menaces de niveau 1 répertoriées pour la faune et la flore du Bénin selon les experts	66
Figure 41. Hiérarchisation des menaces les plus importantes aux dires des experts sur la biodiversité.	67
Figure 42. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces de primates	68
Figure 43. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces de grands carnivores....	69
Figure 44. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces d'ongulés.....	70
Figure 45. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces d'ongulés (suite)	71
Figure 46. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces de petits carnivores	72
Figure 47. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces de rongeurs.....	73
Figure 48. Illustration des AOH historiques et actuels des damans et oryctérope	74

Liste des photos

Photo 1. Photo de <i>Hemidactylus beninensis</i> , nouvellement décrite pour la science et retrouvé dans la Forêt Classée de la Lama (Trappe et al., 2012).....	35
Photo 2. Photo de <i>Hemidactylus lamaensis</i> , nouvellement décrite pour la science et retrouvé dans la Forêt Classée de la Lama (Trappe et al., 2012)	35
Photo 3. Espèces de poisson nouvellement décrites pour la science	39
Photo 4. Espèces de plante nouvellement décrites par la science au Bénin	42

Liste des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques pédoclimatiques et floristiques des zones climatiques au Bénin.....	6
Tableau 2. Statistiques d'occupation des terres en 2005 et 2015. Les superficies sont exprimées en hectare	16
Tableau 3. Matrice de transition des unités d'occupation du sol entre 2005 et 2015. Les valeurs sont exprimées en % de la superficie du Bénin	18
Tableau 4. Caractéristiques numériques de la flore du Bénin	41
Tableau 5. Liste des menaces sur les écosystèmes (données de littérature)	48
Tableau 6. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les grands groupes d'animaux	52
Tableau 7. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les champignons supérieurs.....	53
Tableau 8. Classement comparatif des menaces selon les experts et STAR.....	79

Résumé analytique

Dans un contexte mondial et national de déclin de la biodiversité induit par les activités anthropiques sources de pressions sur les écosystèmes fournisseurs de biens et services (nourriture, eau, médicaments, régulations diverses), il est urgent de s'intéresser à l'état actuel de cette biodiversité afin de renforcer et de définir des actions concrètes capables de renverser la tendance. Le Bénin, conscient de cette situation de déclin de la biodiversité a initié plusieurs actions de restauration et de préservation de la biodiversité à travers l'administration publique, les ONG et les organisations internationales. Cependant, le but ultime qui est de renverser la tendance actuelle de la perte de biodiversité semble ne pas encore porter ses fruits de façon palpable. Une structuration des priorités d'actions et des secteurs clés est donc importante afin de donner un sens au processus de restauration et de conservation de la biodiversité à travers la réduction des menaces. Pour y arriver, le projet BIODEV2030 de facilitation d'engagements pour la biodiversité d'ici à l'horizon 2030 est initié pour renforcer les politiques nationales existantes en catalysant des engagements volontaires d'acteurs économiques. C'est ainsi qu'une mission d'évaluation de l'état de la biodiversité du Bénin et des différentes menaces pesant sur elle a été confiée au Laboratoire d'Ecologie Appliquée de l'Université d'Abomey Calavi. Elle a eu pour objectif de fournir un diagnostic scientifique synthétique sur l'état de la biodiversité et son évolution récente et une évaluation des menaces sectorielles pesant sur la biodiversité au niveau national, sur la base de rapports et de publications, des données scientifiques existantes et d'entretiens avec des experts et représentants nationaux.

La mission d'évaluation a concerné tout le Bénin, un pays de l'Afrique de l'Ouest qui s'étend sur une superficie totale de 114 763 km² avec une côte longue de 125 km. L'approche méthodologie inspiré du modèle DPSIR est principalement basée sur trois axes d'intervention, (i) la revue de littérature, (ii) les enquêtes auprès des experts et (iii) l'analyse de la métrique STAR (Species Threat Abatement and Restoration). Au cours de la recherche bibliographique, les informations sont capitalisées à travers les rapports, articles, thèses et mémoires disponibles à la Direction Générale des Eaux Forêts et Chasse (DGEFC), la FAO, le PNUD, les centres de documentation des Universités nationales du Bénin, du Laboratoire d'Ecologie Appliquée, et les sites Web de l'UICN. Les questionnaires envoyés aux experts pour recueillir leurs avis sur les menaces et les propositions de restauration sont basés sur la classification des menaces de l'UICN-CMP version 3.2 contextualisée. Les experts ont été choisis par domaine d'expertise en relation avec les divers taxons (mammifères, oiseaux, reptiles, insectes poissons, plantes) et écosystèmes étudiés (forêts denses semi-décidues, forêts denses sèches, forêts claires, forêts galeries, forêts marécageuses, savanes, prairies, chaîne de l'Atacora). Des interviews formelles et non formelles ont été également initiées avec ces experts au besoin. A partir des données issues de l'enquête auprès de 32 experts, la fréquence de citation de chaque menace a été calculée par niveau de menace et pour un taxon ou un écosystème donné en divisant le nombre total d'experts ayant mentionné une menace (niveau 1 ou niveau 2) par le nombre total d'experts enquêtés. Les niveaux de menace 2 sont celles spécifiques au niveau de menace 1 qui est englobant. Des graphes ont par la suite été réalisés pour mieux visualiser les données et identifier les menaces les plus fréquemment citées, ainsi que celles ayant les plus grandes contributions et irréversibilités. En parallèle, les métriques STAR basées sur la liste rouge des espèces de l'UICN et qui mesurent la réduction des menaces sur les espèces et la restauration des habitats de ces espèces ont été utilisées à travers les scores mis à disposition (fichiers de données brutes, de graphes et cartes RASTER) par l'UICN et par le biais de Biodev 2030. Les analyses critiques ont ensuite été apportées au regard des

expériences de terrain et des avis des experts sur l'effectivité des valeurs générées à partir de données mondiales par rapport à ce qu'elles pourraient être à partir de données locales (niveau national). L'évaluation des écosystèmes habitats des divers groupes taxonomiques étudiés montre une tendance à la régression de leur superficie entre 2005 et 2015. Quant à la diversité taxonomique le Bénin compte environ 2807 espèces de plantes, 552 espèces de champignons supérieurs, 603 espèces d'oiseaux, 157 espèces de mammifères (dont 2/3 de petits mammifères), 103 espèces de reptiles, 221 espèces de poissons d'eau douce, 136 espèces de poissons marins et saumâtres et 51 espèces d'amphibiens. A l'unanimité, les données de la littérature et les avis des experts indiquent une baisse de la population de ces espèces au cours du temps malgré la présence et l'accroissement du nombre de massifs forestiers et de réserves de biodiversité représentant actuellement environ 25 % du territoire national.

Les principales menaces à la base de ce déclin relèvent du domaine de l'agriculture et aquaculture (secteur agricole et pêche), de l'exploitation des ressources dont prioritairement le secteur forestier (bois d'œuvre et PFNL), et du développement résidentiel et commercial (secteur de l'urbanisation). Même si l'ordre d'importance de ces menaces varie d'une source à une autre (littérature, avis d'experts et STAR), il est d'une unanimité claire que ces trois secteurs constituent des facteurs d'érosion des populations d'espèces quel que soit le groupe biologique.

Au terme de cette mission et au vu des résultats obtenus et des expériences de terrain des recommandations ont été formulées essentiellement sur les plans scientifique, technique et institutionnel. Ainsi, grâce au renforcement de la recherche scientifique, les diverses lacunes de connaissance identifiées seront comblées et serviront de feuille de route aux décideurs (Ministères et démembrement des secteurs économiques et environnementaux) qui devront renforcer également les bases juridiques et institutionnelles permettant de réduire fortement les menaces sur la diversité biologique et la restauration de leur habitat. Toutes les parties prenantes (ONG, les acteurs en charge de la gestion des aires protégées, les communautés locales et le secteur privé...) devront être associées afin de mettre en place une synergie d'action dans les secteurs prioritaires identifiés. Au nombre de ces actions, nous suggérons ce qui suit :

Sur le plan scientifique et technique :

- Identification des zones géographiques représentant des lacunes dans la connaissance de la diversité des différents groupes biologiques par les institutions de recherche d'ici 2025 afin d'approfondir la connaissance de l'état de la biodiversité et les principales actions à mener ;
- Renforcement de la recherche scientifique dans la connaissance de l'écologie des espèces des afin de combler les lacunes au niveau de l'estimation des AOH de plusieurs espèces et de l'évaluation des menaces sur les principaux groupes taxonomiques ;
- Financement du Laboratoire d'Ecologie Appliquée pour de l'actualisation de la liste rouge des espèces menacées du Bénin à l'horizon 2025 ;
- Culture de la vulgarisation par le partage des connaissances avec les communautés à travers des ateliers de restitution et de formation des acteurs à la base sur l'importance de la biodiversité et la nécessité de sa conservation ;
- Offre des bourses de formation (Msc et PhD) dans des domaines spécifiques des sciences de l'environnement.
- Mise en place des stratégies durables de conservation de la biodiversité visant une conservation *ex-situ* (pour les populations d'espèces menacées ou en déclin) en plus de la conservation *in-situ* (pour les espèces non encore menacées).

Sur le plan institutionnel :

- Renforcement des actions visant à faire respecter les réglementations existantes en lien avec la préservation de la biodiversité dans les aires protégées (forêts classées, réserves de biosphères, forêts sacrées, KBAs) à travers l'adoption d'un nouveau code forestier et l'organisation des états généraux par l'administration forestière en collaboration avec toutes les parties prenantes;
- Renforcement des capacités des ONG (et des acteurs privés des secteurs économiques dans la réduction des pressions sur la biodiversité) sur la responsabilisation des communautés dans la conservation et la gestion des ressources naturelles basée sur des sessions d'Information, d'Education et de Communication (IEC) ;
- Formation des points focaux biodiversité au calcul et à l'utilisation des métriques STAR de l'UICN d'ici 2022;
- Mise en œuvre de synergies d'actions entre les divers secteurs économiques clés identifiés d'une part et des ONG, des acteurs en charge de la gestion des aires protégées et les communautés locales d'autre part, et sur la base d'un engagement volontaire ou motivé en vue d'atteindre des objectifs de réduction des menaces sur la biodiversité ;
- Implication des structures gouvernementales (Ministères et démembrement des secteurs économiques et environnementaux) dans toutes les actions suscitées afin de consolider les assises juridiques autour de celles-ci,
- Renforcement des capacités institutionnelles et des communautés locales sur les mesures de gestion durable de la biodiversité et du partage des avantages qui en découlent.

A l'endroit de la coordination du projet BIODEV2030

- Privilégier surtout la filière du coton dans l'engagement des dialogues visant à faire changer les habitudes et pratiques vis-à-vis de la conservation de la biodiversité ;
- Mettre en synergie des acteurs pour conduire des activités du projet BIODEV2030 à travers un cadre de concertation multi-acteurs ;
- Inciter les élus locaux à prendre des engagements dans la préservation de la biodiversité à travers l'exécution des activités prévues dans les plans de développement communal ;
- Financer le renforcement des capacités des acteurs dans l'utilisation de l'outil STAR ;
- Clarifier le cahier de charge de la Direction Générale des Eaux Forêts et Chasse dans le cadre du projet BIODEV2030 ;
- Collaborer dans le cadre de l'exécution des activités du projet BIODEV2030 avec les organisations internationales comme la FAO qui est en charge de la restauration pour la décennie 2030 ;
- Mener des consultations pour obtenir l'engagement des différents projets en cours sur les plantations forestières à favoriser la plantation des espèces autochtones afin d'accroître la diversité biologique dans ces zones.

Introduction

La décennie des Nations Unies pour la biodiversité 2011-2020 s'est achevée et la plupart des pays se préparent à adopter un cadre mondial pour la biodiversité pour l'après-2020, afin d'examiner les contributions des écosystèmes et des personnes qui les utilisent et les gèrent à la conservation et à l'utilisation durable de la biodiversité et d'initier des actions concrètes pour le renforcement des diverses initiatives de conservation. En attendant du bilan qui sera établi à cette fin, on peut d'ores et déjà relever la forte baisse des effectifs des populations d'organismes vivants et la disparition de certaines espèces de la planète Terre, et ce en maints endroits. En matière de biodiversité, les forêts abritent la plus grande partie de la biodiversité terrestre de la planète (MEA, 2005) et procurent un habitat à 60 pour cent des plantes vasculaires (FAO & PNUE, 2020), 80 pour cent des espèces d'amphibiens, 75 pour cent des espèces d'oiseaux et 68 pour cent des espèces de mammifères (Vié *et al.*, 2009). De plus, la base de données Global Tree Search (BGCI, 2019) a recensé 60000 espèces d'arbres, dont plus de 20000 ont été inscrites sur la Liste rouge de l'UICN et, parmi elles, près de 8000 sont classées comme espèces menacées à l'échelle mondiale (UICN, 2019).

Les connaissances scientifiques récentes font état de l'accélération, de la dégradation et de la perte de la biodiversité et des services écosystémiques avec comme risque majeur l'extinction massive des espèces si des mesures et actions urgentes ne sont pas prises au niveau des pays et à l'échelle mondiale. Le rapport 2019 sur l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques de la Plateforme Intergouvernementale sur la Biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, 2019) estime qu'un million d'espèces animales et végétales sont menacées d'extinction. Par ailleurs, ces écosystèmes dont nous dépendons se dégradent tous les jours à une vitesse sans précédent emportant avec les portions dégradées ou perdues certaines biocénoses ou populations d'espèces. Cette situation affaiblit les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, la santé et la qualité de vie à travers le monde, et entraîne en outre des risques économiques et financiers. En Afrique, et plus particulièrement en Afrique Sub-saharienne, la FAO déclarait que les plus forts taux de perte de superficie forestière y sont enregistrés (FAO, 2016). On anticipe que cette perte accélérée de la biodiversité et des services écosystémiques va entraîner des conséquences incommensurables sur les économies des nations déjà fragilisées par la pandémie actuelle (COVID-19), et notamment devrait augmenter l'exposition des populations aux désastres provoqués par la perte de capital naturel, qui forme la base de subsistance et de résilience des populations les plus pauvres et vulnérables.

Afin de contribuer à inverser cette courbe de déclin et promouvoir des économies davantage durables et résilientes, l'UICN, à travers le financement de l'Agence Française de Développement (AFD) et en partenariat avec Expertise France, met en œuvre le projet BIODEV2030 de « *Facilitation d'Engagements pour la biodiversité* » dans 16 pays pilotes, parmi lesquels, en Afrique de l'Ouest, le Bénin, le Burkina Faso, la Guinée et le Sénégal. Rappelons que par le passé, le Bénin a régulièrement produit un rapport national sur l'état de la biodiversité et cette littérature importante sera capitalisée dans le cadre du présent rapport. Pour le cas spécifique du Bénin, il s'agit de :

- produire une étude documentaire systématique synthétique de rapports et données existants (y compris les données issues de STAR fournies par l'UICN) afin d'évaluer l'état, les tendances et les menaces anthropiques pour la biodiversité au Bénin au niveau national et au niveau local, et d'identifier les secteurs et sous-secteurs économiques à la source de ces menaces ;

- entreprendre des entretiens avec les parties prenantes expertes en matière de biodiversité et expertes des secteurs économiques à l'origine des pressions sur la biodiversité pour compléter, et/ou enrichir les conclusions tirées de l'étude documentaire ;
- réaliser des consultations nationales avec les acteurs gouvernementaux du Bénin (à l'instar des ministères en charge de l'environnement et du développement durable, de l'Agriculture, de la pêche, de l'élevage, etc.) et autres parties prenantes (y compris, mais sans s'y limiter, les élus locaux, la recherche, le secteur privé national et local, les organisations de la société civile et les membres de l'UICN) pertinentes et nécessaires à la réalisation du projet. L'objectif de ces consultations est de valider une sélection de secteurs économiques avec lesquels, lors de l'étape suivante du projet BIODEV2030, un travail sera conduit afin de catalyser des engagements volontaires de meilleure intégration (voire de restauration) de la biodiversité dans les décisions des acteurs privés sectoriels.

En effet, de par sa conception, le projet BIODEV2030 épouse parfaitement la vision des grands axes d'action du Programme d'Actions du Gouvernement du Bénin 2016-2021 (PAG) dont plusieurs des secteurs vus comme prioritaires au plan national dépendent du capital naturel du pays et de sa biodiversité pour être pérennes.

Ainsi, en décembre 2016, le gouvernement du Président Patrice Talon a adopté le Programme d'Actions du Gouvernement 2016-2021 (PAG) visant à atteindre des taux plus élevés de bien-être économique et social à travers une approche à trois volets : (a) la consolidation de la démocratie, l'état de droit et la bonne gouvernance ; (b) la transformation structurelle de l'économie ; et (c) l'amélioration du bien-être social. Le PAG repose également sur l'Agenda 2030 pour le développement durable et les ODD ainsi que l'Accord de Paris sur le climat, et il est structuré autour de 45 projets phares visant à améliorer la productivité et les conditions de vie de la population.

Quant au cas particulier de la transformation structurelle de l'économie le gouvernement met l'accent sur 4 grands domaines dont en premier lieu, l'agriculture, l'élevage et la pêche.

1. Partie I – Méthodologie

1.1. Brève présentation du Bénin

La République du Bénin est un pays de l'Afrique de l'Ouest situé entre 6°25' et 12°30'N et 1° et 3°40' E, et établie sur une superficie totale de 114 763 km². Le pays est de forme allongée du Sud au Nord sur une distance à vol d'oiseau de 700 km de l'Atlantique jusqu'au fleuve Niger. Sa largeur varie de 125 km sur la côte au Sud à 325 km au Nord (FAO, 1998; Neuenschwander & Toko, 2011). Il est limité au Nord par la République du Niger, au Sud par l'océan Atlantique, à l'Est par la République Fédérale du Nigeria, à l'Ouest par la République du Togo et au Nord-Ouest par la République du Burkina Faso. Sur le plan administratif, le pays est divisé en douze Départements qui sont des unités territoriales subdivisées à leur tour en 77 Communes et 546 Arrondissements (figure 1).

Le relief dans son ensemble est peu accidenté et présente généralement des plateaux modelés et quelques topographies moyennement accidentées et entaillées. La zone Nord est caractérisée par la chaîne de l'Atacora (Vallées encaissées) et des chaînons des Tanékas avec des plaines mollement ondulées. La République du Bénin présente trois zones biogéographiques étalées du Sud au Nord : (i) la zone guinéo-congolaise, (ii) la zone soudano-guinéenne et (iii) la zone soudanienne (White, 1983; Sinsin et al., 2004). Elles sont le reflet de l'extension du pays entre la côte du Golfe du Bénin et la vallée du Niger et de la présence d'une gamme variée de méso-climats caractérisés par la faiblesse relative

des précipitations annuelles qui varient de 900 à 1300 mm par an (tableau 1).

Sur le plan culturel, les principaux groupes sociolinguistiques du Bénin sont (i) Adja, Wachi, Fon, Xuéda, Mina, Xwla, Aizo, Toli au sud ; (ii) Yoruba et Goun au sud-est ; (iii) Mahi et Yoruba au centre ; (iv) Bariba, Fulani, Monkolé, Fulbé, Senka, Hausa, Betammaribè, Waaba, Bêlbêlbê, Natimba, Yowa et Lokpa au nord (DGFRN, 2014).

L'agriculture est l'activité économique la plus pratiquée et concentre 70 % de la population totale. Les spéculations cultivées essentiellement en agriculture de subsistance sont : le maïs, le manioc, l'igname, le niébé au sud ; le sorgho et le mil au nord ; les légumes (tomates, en contre-saison dans la Vallée de l'Ouémé) et les cultures de rente principalement pour la commercialisation à l'intérieur du pays et pour l'exportation sont le coton, l'ananas, le palmier à huile, et plus récemment l'anacarde.

L'élevage (bovins, ovins, porcins, caprins, volailles) est développé un peu partout avec une concentration des bovins au Nord du pays. Les autres activités non moins importantes sont la pêche, la pisciculture, la chasse, l'exploitation du bois, l'industrie, les services (activités aéroportuaires, services bancaires, tourisme), etc.

Tableau 1. Caractéristiques pédoclimatiques et floristiques des zones climatiques au Bénin

Caractéristiques	Zone Guinéo-Congolaise	Zone Soudano-Guinéenne	Zone Soudanienne
Limites géographiques	6°25' à 7°30'N	7°30' à 9°45'N	9°45'N à 12°30'
Régime pluviométrique	Bimodal avec deux saisons pluvieuses alternant avec deux saisons sèches	Uni modal : une saison pluvieuse et une saison sèche	Uni modal : une saison pluvieuse et une saison sèche.
Pluviométrie moyenne (mm)	900 à 1200 mm avec 200 jours de pluies	900 à 1110 mm avec 113 jours de pluies	900 à 1100 mm avec 145 jours de pluies
Température moyenne	25°C à 29°C	25°C à 29°C	24°C à 31°C
Pédologie	Sols ferrallitiques profonds peu fertiles ; sols alluviaux et vertisols	Sols minéraux peu évolués et peu fertiles, sols ferrugineux sur socle cristallin de fertilité variable	Sols hydromorphes, sols drainés, cuirasses ferrallitiques lithosols
Humidité relative	69% à 97%	31 % à 98 %	18 % (en harmattan, décembre) et 99% (en saison de pluies, août)
Végétation	Ilots de forêts denses semi-décidues, mangroves, galeries forestières,	Forêts claires, forêts denses sèches, savanes arborées et arbustives traversées de galeries forestières	Savanes et galeries forestières avec des arbres recouvrant faiblement le sol
Espèces caractéristiques	<i>Ceiba pentandra</i> , <i>Antiaris toxicaria</i> , <i>Milicia excelsa</i> , <i>Mimusops andongensis</i> , <i>Triplochyton scleroxylon</i> , <i>Piptadeniastrum africanum</i> <i>Cola gigantea</i>	<i>Daniellia oliveri</i> , <i>Parkia biglobosa</i> , <i>Terminalia glaucescens</i> <i>Anogeissus leiocarpa</i> <i>Acacia campylacantha</i> <i>Terminalia macroptera</i> <i>Isobertinia doka</i> <i>Detarium microcarpum</i>	<i>Isobertinia doka</i> , <i>I. tomentosa</i> et <i>Adansonia digitata</i> , <i>Pterocarpus erinaceus</i> , <i>Azelia africana</i> , <i>Erythrophleum guineense</i> , <i>Amblygonocarpus andongensis</i> et <i>Swartzia madagascariensis</i> .

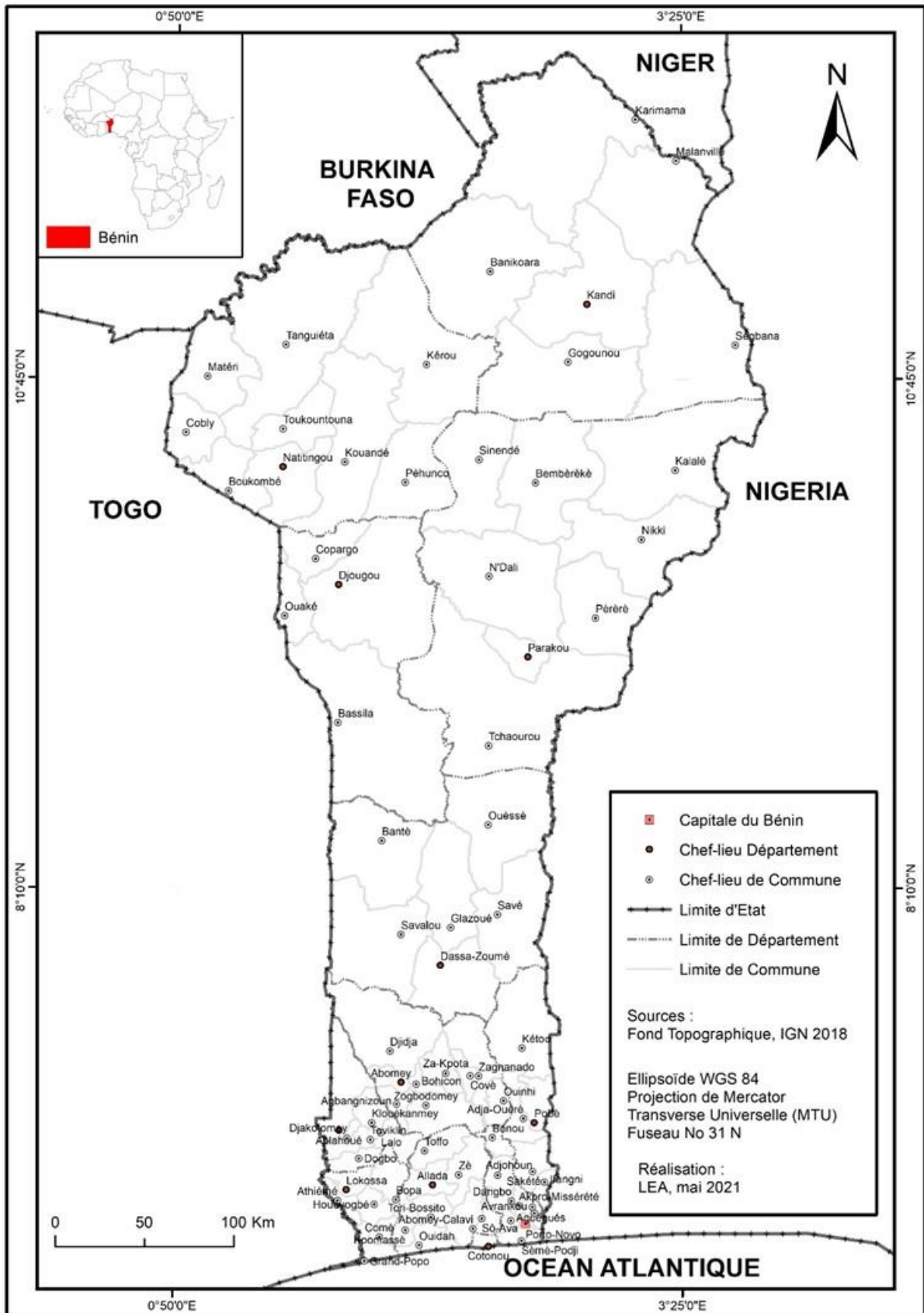


Figure 1. Carte administrative de la République du Bénin

1.2. Définitions et concepts (Cadre conceptuel DPSIR, Forêt classée, Parc national, Aire protégée, taxon, biodiversité...)

1.2.1. Définitions

- **Biodiversité** : aussi appelée, diversité biologique, la loi N° 93-009 du 2 JUILLET 1993 la définit comme désignant la variabilité des organismes vivants et des complexes écologiques dont ils font partie, y compris la diversité au sein des espèces, entre les espèces et celle des écosystèmes. C'est donc l'ensemble des gènes, des espèces et des écosystèmes d'une région. Cette définition « nationale » s'inscrit dans la ligne droite de celle de la Convention sur la diversité biologique qui la définit comme « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes » (ONU, 1992). Dans la présente étude les deux éléments de biodiversité principalement évalués sont la diversité spécifique qui est la plus palpable et la plus visible et la diversité écosystémique. Les paysages étant des écocomplexes, leur étude s'est faite à travers celle des aires protégées qui regroupent une multitude d'écosystèmes en interaction entre eux et entre les espèces qui y sont inféodées.
- **Menace** : Dans le cadre de la conduite de cette étude, l'évaluation des menaces a été faite sur la base de la classification des menaces de l'UICN-CMP version 3.2 dont les niveaux de menaces directes 1 et 2 ont été utilisés. Ainsi, le premier niveau de menace (de 1 à 12) est subdivisé en plusieurs autres menaces (niveau 2) qui viennent expliciter le contenu de la menace de niveau 1. C'est ainsi que par exemple la première menace du niveau 1 « Développement résidentiel et commercial » est subdivisée en 3 menaces de niveau 2 que sont : « 1.1 Logement et zones urbaines », « 1.2 Zones commerciales et industrielles » et « 1.3 Zones touristiques et de loisirs » ; et ainsi de suite pour toutes les menaces. La latitude est donnée au niveau de la menace 12 pour citer d'autres types de menaces non pris en compte.
- **Taxon** : unités de classifications hiérarchisées de critères de ressemblance morphologique et génétique regroupant tous les organismes vivants possédant en commun certains caractères bien définis.
- **Forêt classée** : Selon la loi N° 93-009 du 2 juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin, les forêts classées sont les forêts de l'État et donc appartenant aux personnes morales de droit public. Elles sont soumises à un régime restrictif de l'exercice des droits d'usage des individus ou des collectivités après accomplissement d'une procédure de classement telle qu'elle est définie dans la loi.
- **Forêt sacrée** : c'est une formation naturelle (formation forestière plus ou moins étendue) dont la gestion est basée sur les aspects cultuels et culturels dits sacrés et qui constitue un lieu de communication privilégié avec les divinités. Cette tradition orale permet de supposer que la création de la forêt résulte d'une mise en défens de la zone sacrée.
- **Parc national** : Selon la loi N° 93-009 du 2 juillet 1993, le Parc national est une aire affectée à la conservation et à la propagation de la faune, de la flore sauvage et de la diversité biologique, à la protection des sites, paysages et formations géologiques d'une valeur esthétique particulière, ainsi qu'à la recherche scientifique, à l'éducation et à la récréation du public.
- **Aire protégée** : Selon la loi N° 93-009 du 2 juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin, une aire protégée désigne des espaces bénéficiant de mesures spéciales

de protection et de gestion de la faune et comprenant, en particulier, les réserves naturelles intégrales, les Parcs nationaux, les réserves de faune, les réserves spéciales ou sanctuaires de faune et les zones cynégétiques.

- **Zone cynégétique** : la loi N° 93-009 du 2 juillet 1993 définit la zone cynégétique comme une aire affectée à la conservation de la faune et de ses habitats, ainsi qu'à l'exploitation rationnelle des animaux sauvages à des fins touristiques, récréatives économiques et scientifiques. Dans les zones cynégétiques, la chasse constitue l'activité principale. Elle peut être exercée tant que les populations animales sont maintenues à des niveaux permettant leur exploitation de façon pérenne. Tous autres aménagements ou activités doivent être compatibles avec la réalisation de cet objectif spécifique.

1.2.2. Cadre conceptuel de l'évaluation (modèle DPSIR)

La présente étude s'inscrit dans le cadre des activités du projet BIODEV 2030 qui a pour but de renforcer les politiques nationales existantes en catalysant des engagements volontaires d'acteurs économiques. Le modèle DPSIR (*Driving Forces, Pressures, States, Impacts, Responses*) ou FPEIR (*Forces motrices, Pressions, Etats, Impacts, Réponses*) mis au point par l'Agence Européenne pour l'Environnement est celui dont est inspiré le cadre conceptuel de l'étude. C'est un cadre de pensée systémique qui suppose des relations de cause à effet entre les composantes en interaction des systèmes sociaux, économiques et environnementaux (Bradley & Yee, 2015). Les *forces motrices* décrivent « les développements sociaux, démographiques et économiques dans les sociétés ». Les *pressions* sont relatives aux activités humaines, dérivées du fonctionnement des forces motrices sociales et économiques qui induisent des changements dans l'environnement ou les comportements humains qui peuvent influencer l'état de l'environnement. *L'état* fait référence à l'état de l'environnement naturel et anthropique (la quantité et la qualité des composantes physiques, chimiques et biologiques) et les systèmes humains (le niveau de la population et les attributs individuels). Quant aux *impacts*, ils font appel aux changements dans la qualité et le fonctionnement de l'écosystème qui à son tour agit sur le bien-être des humains, y compris la production de biens et services écosystémiques. Enfin, les *réponses* sont des actions entreprises par des groupes ou des individus dans la société et le gouvernement pour prévenir, compenser, améliorer ou s'adapter aux changements de l'état de l'environnement ; et pour modifier les comportements humains qui contribuent aux risques pour l'état de l'environnement, ou pour compenser les impacts sociaux ou économiques de la condition humaine sur le bien-être humain.

Cet outil pertinent pour structurer la communication entre les scientifiques et les utilisateurs finaux de l'information environnementale a donc été adapté au contexte de gestion des ressources naturelles et a permis de collecter les données pour informer sur les deux premières étapes du DPSIR (Drivers and Pressures) qui affectent directement l'état de biodiversité (State) qui est le troisième pilier de l'outil. Grâce aux avis des experts, les impacts et réponses (autres piliers du DPSIR) ont été obtenus sur base de leurs expériences dans leurs domaines respectifs de compétences.

1.3. Méthode de collecte des données

1.3.1. Rencontre de cadrage

Cette phase a consisté à échanger avec le commanditaire sur les spécificités d'ordre technique et financière de l'étude (voir en annexe 1 la liste de présence des participants). Elle a permis en outre, l'harmonisation des points de vue sur les objectifs de l'étude, les résultats à atteindre, les livrables, et la compréhension du mandat de l'équipe de consultation.

1.3.2. Revue de littérature

Cette phase a permis de capitaliser les informations déjà disponibles sur le Bénin, les rapports, articles, thèses et mémoires disponibles à la Direction Générale des Eaux Forêts et Chasse (DGEFC), la FAO, le PNUD, les bibliothèques et centres de documentation des Universités nationales du Bénin, du Laboratoire d'Écologie Appliquée, etc.. Par ailleurs, les sites Web de l'UICN et du KBA ont été visités pour télécharger les divers documents et les données pertinentes concernant le Bénin pour la réalisation de cette étude. Aussi, toute autre information pertinente pour la présente étude a-t-elle été prise en compte.

1.3.3. Phase de collecte de données

La première étape de la collecte de données a consisté au recueil de l'avis des experts (32 experts au total) sur les menaces et les propositions de restauration. Les experts choisis sont ceux qui étaient impliqués dans la réalisation de la liste rouge du Bénin, de l'atlas de la biodiversité du Bénin et qui appartiennent déjà à des organismes travaillant dans le secteur de la gestion des ressources naturelles (voir annexe 3).

Pour ce faire, la classification des menaces de l'UICN-CMP version 3.2 a été utilisée mais contextualisée. En effet, le niveau de menace 2 a été détaillé en précisant les menaces plus spécifiques ou les taxons clés que l'expert doit viser. De plus, les actions prioritaires de restauration ont été demandées afin de faire ressortir les actions spécifiques de restauration pour des taxons donnés.

Ce processus de collecte de données a été développé aussi bien pour les taxons (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, insectes, poissons, plantes) que pour les écosystèmes (Forêts denses semi-décidues, Forêts denses sèches, Forêts claires, Forêts galeries, Forêts marécageuses, Savanes, Prairies, chaîne de l'Atacora, inselbergs) représentatifs de l'ensemble de la biodiversité taxonomique et écosystémique du Bénin. Ainsi donc, les fiches d'enquête (annexe 2) ont été envoyées aux experts judicieusement identifiés par domaine d'expertise sur tout le territoire de la République du Bénin (annexe 3). Des interviews formelles et non formelles ont été également initiées avec ces experts (déplacement vers les experts) pour leur expliquer au mieux les réflexions attendues d'eux et surtout le contenu des fiches.

A partir des données issues de l'enquête des experts, la fréquence de citation de chaque menace (niveau 1 et niveau 2) a été calculée pour chaque taxon et pour chaque écosystème représentatif. Pour ce faire, les données ont d'abord été désagrégées par groupe taxonomique et par écosystème. Ensuite, pour chaque type de menace, la fréquence de citation a été obtenue en divisant le nombre total d'expert l'ayant mentionné par le nombre total d'experts enquêtés. Des graphes (scatter plot) ont par la suite été réalisés à l'aide du logiciel R pour mieux visualiser les données et identifier les menaces les plus citées, à l'échelle mais également celles ayant les plus grandes contributions (impacts plus importants) et auxquelles sont associés les plus grands risques d'irréversibilité.

1.3.4. Analyse STAR

La métrique STAR (*Species Threat Abatement and Restoration*) est une méthode qui permet de quantifier la réduction potentielle du risque d'extinction des espèces menacées associé à une action de conservation (réduction de pressions et/ou restauration d'habitat) sur un site ou un paysage particulier. Ce faisant, cette métrique permet aux entreprises, aux gouvernements et à la société civile de quantifier leurs contributions potentielles à l'arrêt de la perte mondiale d'espèces, et peut être utilisée pour déterminer des objectifs nationaux, régionaux, sectoriels ou spécifiques à une institution (Mair *et al.*, 2021). Développée à partir de la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées, STAR évalue le bénéfice potentiel des actions en termes de réduction des menaces pesant sur les espèces menacées et de restauration de l'habitat de ces espèces. C'est donc à travers des scores que ces deux aspects de la conservation des espèces sont évalués. Pour y parvenir, les auteurs ont développé une méthode de calcul axée sur (i) l'état de conservation des espèces (catégories Liste rouge de l'UICN), (ii) zone d'habitat (Area Of Habitat-AOH : aussi bien actuelle qu'historique) et (iii) les menaces auxquelles sont confrontées les espèces, leurs impacts, les réponses des acteurs et partenaires. Le risque d'extinction est évalué à travers les catégories de menace de la Liste Rouge de l'UICN (presque menacée = 1, Vulnérable = 2, En danger = 3 et En danger critique d'extinction = 4). Ces paramètres sont donc mis ensemble pour l'établissement des formules de STAR (STAR-T et STAR-R) présentées comme suit : (équations 1 et 2), (Mair *et al.*, 2021).

La figure 2 (adaptée de Brooks *et al.*, 2019) donne une représentation pour une zone donnée (Global region) et dans son territoire (Range) des différentes aires d'occurrence d'une espèce dans son habitat d'occurrence naturelle (AOH) selon sa présence effective (Known localities) ou supposée (Inferred occurrences) dans sa niche effective ou réalisée (Area Of Occupancy, AOO), ses errances (Vagrant localities) et la projection de ses probables présences selon les descripteurs de sa niche (Projected occurrences).

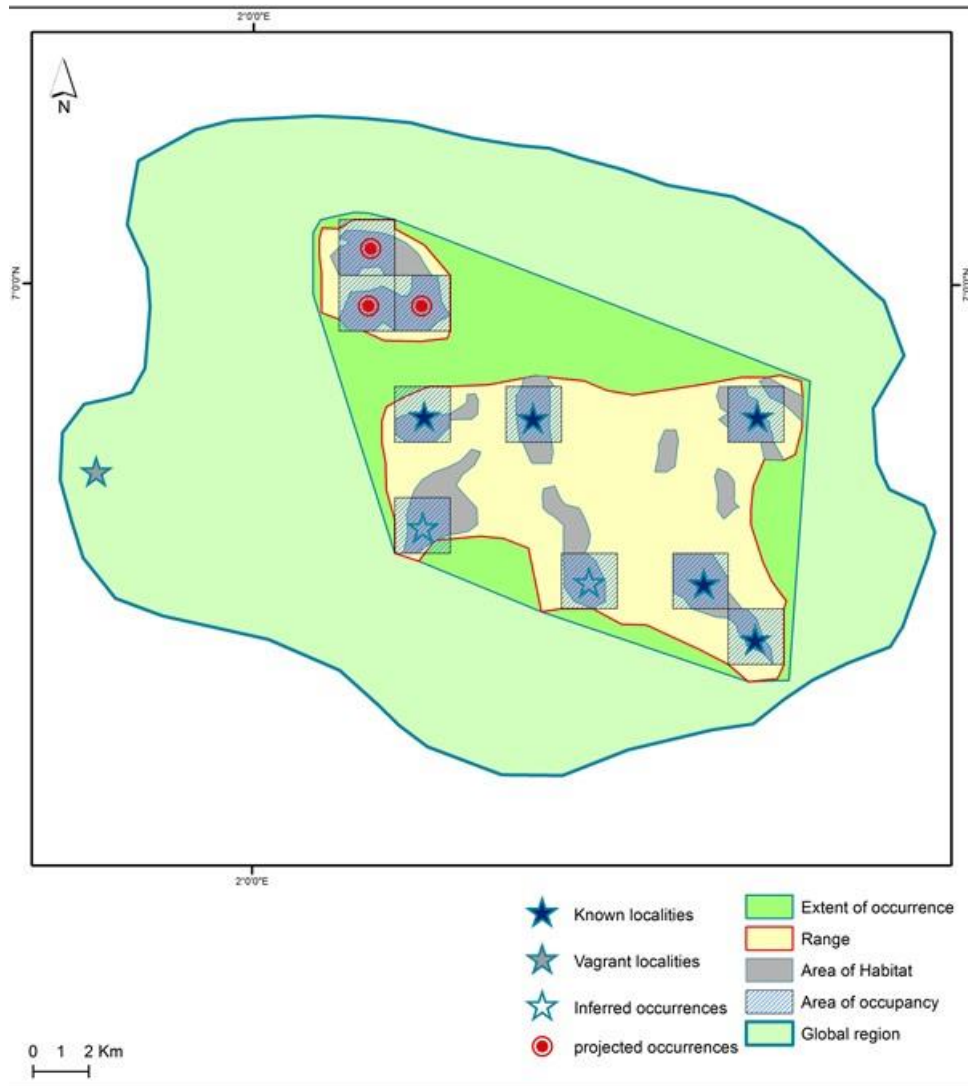


Figure 2. Carte explicative des différents paramètres utilisés dans le calcul de l'AOH

$$T_{t,i} = \sum_s^{N_s} P_{s,i} W_s C_{s,t} \quad (1)$$

$T_{t,i}$: métrique STAR-t pour une menace t donnée sur le site i ; $P_{s,i}$ est son habitat d'occurrence actuelle (AOH) de chaque espèce (s) sur le site i , exprimé en pourcentage de l'AOH historique de l'espèce; W_s est le poids de la catégorie de la Liste rouge de l'UICN des espèces s (NT = 1, VU = 2, EN = 3 et CR = 4); $C_{s,t}$ est la contribution relative de la menace t au risque d'extinction des espèces s calculée comme le pourcentage de déclin de la population à cause de cette menace; N_s est le nombre total d'espèces du site i .

$$R_{t,i} = \sum_s^{N_s} H_{s,i} W_s C_{s,t} M_{s,i} \quad (2)$$

$R_{t,i}$: métrique STAR-r pour une menace t donnée sur un site i

$H_{s,i}$ est l'étendue de l'AOH pouvant être restaurée pour l'espèce s du site i , exprimée en pourcentage de l'AOH historique de l'espèce $M_{s,i}$ est un multiplicateur approprié à l'habitat du site i pour actualiser les scores de restauration. La valeur du multiplicateur global est de 0,29 basée sur le taux médian de

récupération d'une méta-analyse globale en supposant que la restauration est en cours depuis dix ans (la période des objectifs de résultats post-2020 à raison de 2,9 % d'effort de restauration par an). Pour un site donné (le Bénin dans le cas d'espèce), le score STAR total est la somme du score de réduction des menaces (STAR-T) et de restauration (STAR-R), Avec : STAR T = Somme sur t des (STAR t) et STAR R = Somme sur r des (STAR r)

Pour l'interprétation des valeurs de STAR, le score de réduction d'une menace sur un site donné indique la contribution potentielle à l'arrêt du déclin via une augmentation de la probabilité de survie des espèces qui pourrait être apportée en réduisant toutes les menaces pesant sur les espèces dans leur habitat actuel. Et donc, plus le score STAR-T (respectivement T) est élevé, plus le bénéfice potentiel de la réduction de cette menace (respectivement des menaces) en faveur de la conservation des espèces est important. Quant au score de restauration par site (STAR-R) il indique la contribution potentielle à l'amélioration de la probabilité de survie des espèces qui pourrait être apportée par la restauration de l'habitat des espèces sur ce site, sous réserve que les menaces soient également atténuées dans l'habitat restauré.

Les données utilisées dans le cadre de ce travail concernant la métrique STAR sont celles de l'UICN calculées en septembre 2020 pour les taxons des oiseaux, des mammifères et des amphibiens. Les valeurs du score STAR total, du score de réduction des menaces et du score de restauration ont été analysées dans le contexte du Bénin. Des analyses critiques ont été portées quant à la pertinence des valeurs générées à partir de données mondiales par rapport à ce qu'elles pourraient être à partir de données locales (niveau national). Ces critiques se sont basées sur les expériences de terrain mais surtout sur la liste rouge du Bénin. Remarquons que le livre de la Liste Rouge des espèces menacées du Bénin produit en 2011 suivant les catégories de menace de l'UICN a été publié et remis à l'UICN (figure 3, pays ayant élaboré leur propre Liste Rouge de l'UICN).



Figure 3. Carte de l'UICN présentant les pays ayant établi leur Liste Rouge selon les catégories de menace de l'UICN : ici seuls l'Afrique du Sud et le Bénin en disposent au niveau de l'Afrique

1.3.5. Mission de consultation des acteurs sur tout le territoire national

La mission a permis à l'équipe d'aller au contact des Inspections Forestières, les Agences Territoriales de Développement Agricole et les Mairies (des localités de Lokossa, Abomey-Calavi, Pobè, Kétou, Abomey, Dassa, Djougou et Parakou, annexe 4) pour échanger avec eux afin de confirmer les résultats de cette évaluation. Il s'agit également d'échanger avec ces acteurs pour identifier les groupes organisés d'acteurs intervenant dans ces secteurs en vue de les fédérer dans le dialogue multi-acteurs pour réduire les menaces sur la biodiversité et la restaurer d'ici à 2050.

2. Partie II - État de biodiversité et tendances évolutives au Bénin

2.1. État des écosystèmes et tendances évolutives

2.1.1. Dynamique paysagère

Tels que décrits par Adomou (2005), les écosystèmes du Bénin sont répartis dans 11 phytodistricts représentant les grandes régions floristiquement homogènes du pays (figure 4). Les écosystèmes de formations végétales naturelles les plus représentatifs sont les forêts denses (sèches et semi-décidues), les forêts galeries et formations ripicoles, les forêts et savanes marécageuses, les forêts claires et savanes boisées, les savanes arborées et arbustives, et les mangroves. A ceux-là s'ajoutent les écosystèmes anthropiques et d'autres occupations des terres telles que les plantations, les mosaïques de cultures et jachères, les cultures et jachères sous palmiers, les surfaces rocheuses ou cuirassées, les sols érodés et dénudés, les surfaces sableuses, les plans et cours d'eau et les habitations. Dans cette étude, les formations végétales comme les forêts galeries, les forêts et savanes marécageuses et les mangroves sont considérées comme des écosystèmes spéciaux. La matrice paysagère est à tendance savanicole avec près de 50% de couverture selon les données du cinquième rapport national sur la biodiversité (DGFRN, 2014). Les autres écosystèmes occupent différemment le paysage au cours du temps comme le montrent la figure 5 (a et b).

Les tendances évolutives précédemment obtenues font état du recul des formations naturelles, avec une perte significative de couverture forestière entre 1990 et 2005 estimée à 130.000 ha, soit 2,1% par an selon le cinquième rapport national sur la diversité biologique (DGFRN, 2014). Les estimations du présent rapport sur la période allant de 2005 à 2015 révèlent des tendances relativement similaires quant aux changements d'occupation du sol observés (tableau 2). Les récents taux de perte d'habitats des formations naturelles calculés de 2005 à 2015 indiquent que la mangrove et les forêts claires et savanes boisées présentent les taux annuels de perte d'habitat les plus élevés (5,05 et 4,71% respectivement). La figure 6 présente la carte des pertes annuelles des habitats naturels. Les plages blanches représentent les classes anthropiques ayant connues une augmentation de superficie et non une perte. Le tableau 3 présente la matrice de transition des unités d'occupation du sol au Bénin. On y note une régression des superficies des formations naturelles (forêt dense, forêt galerie, forêt claire, savane boisée, forêt savane marécageuse et savane arborée et arbustive) au profit des classes anthropiques (mosaïque de champ et jachère, champ et jachère sous palmier, plantation).

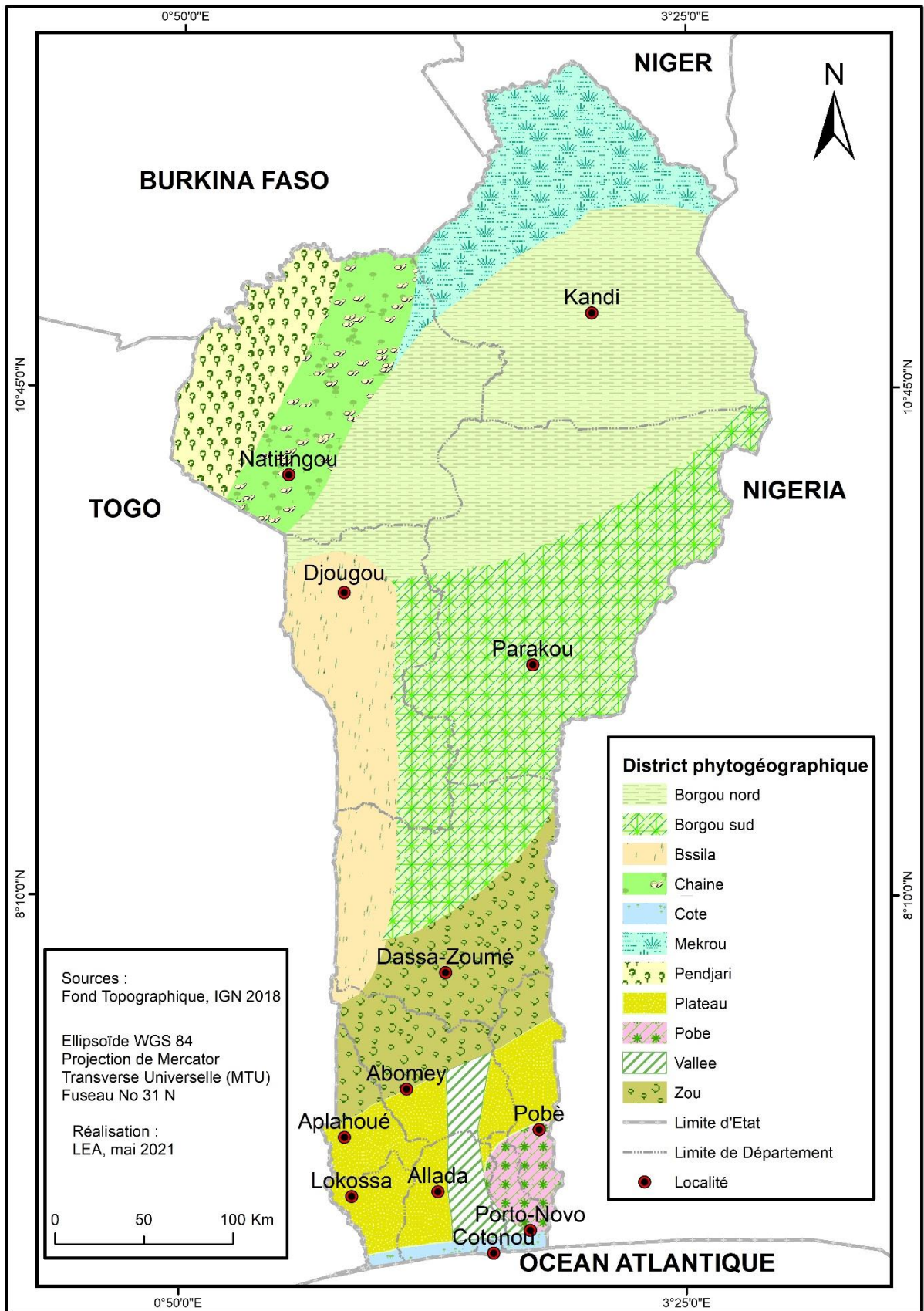


Figure 4. Carte des districts phytogéographiques du Bénin

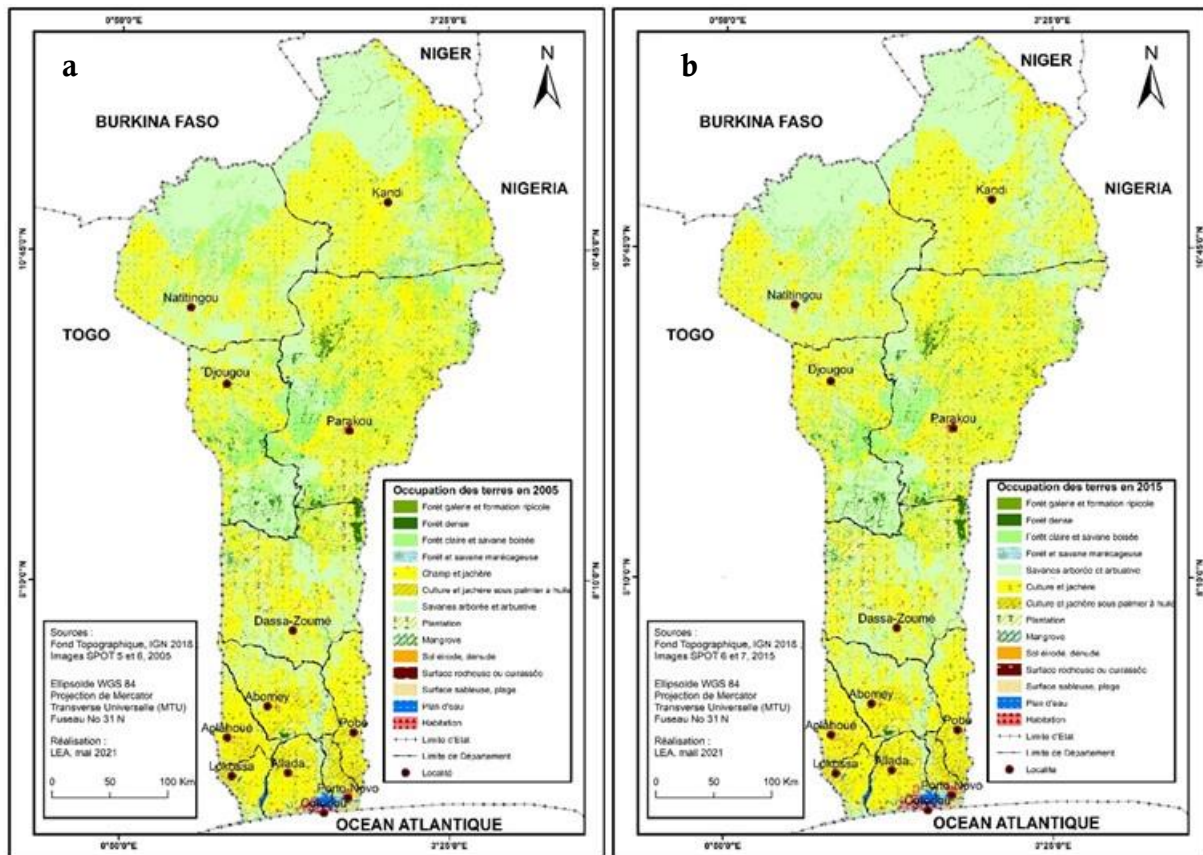


Figure 5. Cartes d'occupation des terres du Bénin en 2005 (a) et 2015 (b)

Tableau 2. Statistiques d'occupation des terres en 2005 et 2015. Les superficies sont exprimées en hectare

Classes d'occupation des terres	Superficie (2005)	Proportion (%)	Superficie (2015)	Proportion (%)	Expansion spatiale moyen annuel (%)
Forêt galerie	80183,76	0,70	75126,72	0,65	-0,631
Forêt dense	136060,46	1,19	131260,16	1,14	-0,353
Forêt claire et savane boisée	1060555,65	9,24	662330,75	5,77	-3,375
Forêt et savane marécageuse	225207,90	1,96	223442,40	1,95	-0,078
Savane arborée et arbustive	4839824,30	42,17	4837618,80	42,15	-0,005
Mangrove	2017,84	0,02	1217,84	0,01	-3,965
Plantation	319990,45	2,79	423400,23	3,69	3,232
Culture et jachère	4409688,90	38,42	4675447,31	40,74	0,603
Culture et jachère sous palmier à huile	254588,58	2,22	263194,96	2,29	0,338
Sol érodé, dénudé	4626,25	0,04	5445,45	0,05	1,771
Surface rocheuse ou cuirassée	10281,36	0,09	12213,58	0,11	1,879
Surface sableuse, plage	542,47	0,00	562,73	0,00	0,373
Plan d'eau	49949,71	0,44	50779,23	0,44	0,166
Habitation	84353,72	0,73	114226,26	1,00	3,541

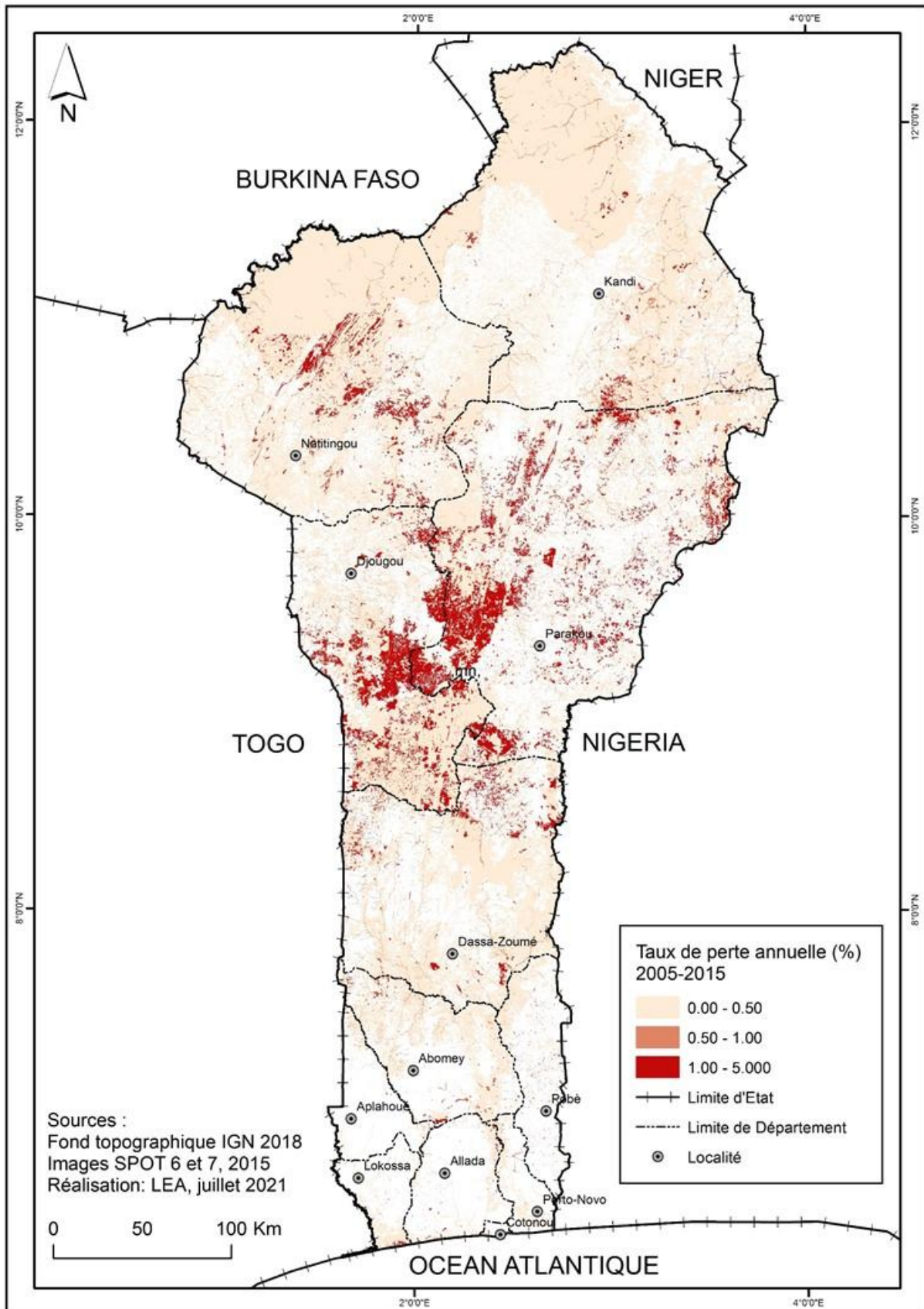


Figure 6. Carte présentant les récents taux de perte annuelle (2005-2015) calculés par formation naturelle.

Tableau 3. Matrice de transition des unités d'occupation du sol entre 2005 et 2015. Les valeurs sont exprimées en % de la superficie du Bénin

Unités d'occupation	2015														
	FGFR	FD	FCSB	FSM	SASa	Man	CJ	CJP	PLT	SED	SRC	SSP	PE	Ha	Total
FG	1,72	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	1,88
FD	0,00	1,10	0,05	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19
FCSB	0,00	0,04	5,44	0,02	2,58	0,00	1,03	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,14
FSM	0,03	0,00	0,00	0,64	0,01	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81
SASa	0,00	0,00	0,19	0,02	19,24	0,00	20,79	0,32	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	40,99
Man	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
CJ	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	37,53	0,06	0,57	0,01	0,00	0,00	0,00	0,22	39,62
CJP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2,29
PLT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79
SED	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
SRC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
SSP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,44
Ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,74
Total	1,76	1,15	5,69	0,68	23,08	0,01	59,68	2,61	3,77	0,05	0,06	0,00	0,44	1,00	100,00

FG : Forêt Galerie ; FD : Forêt Dense ; FCSB : Forêt Claire et Savane Boisée ; FSM: Forêt et Savane Marécageuse ; SAA : Savane arboré et Arbustive, Man : Mangrove ; MCJ : Mosaique de Champs et Jachères ; CJP : Champ et Jachère sous Palmiers ; PLT : Plantation ; SED : Sol Erodé et Dénudé ; SRC : Surface Rocheuse et Cuirassée ; SSP : Surface Sableuse et Plage ; PE : Plan d'Eau ; Ha : Habitation

2.1.2. *Écosystèmes forestiers et savanicoles*

Tous les types d'écosystèmes forestiers sont de plus en plus rares, d'étendue limitée et très fragmentés. En général, les forêts denses relativement fermées (forêt dense semi-décidue et forêt dense sèche) représentent en 2015 moins de 2 % du territoire national alors même qu'elles représentaient 3% en 1995.

L'essentiel des écosystèmes de forêt dense semi-décidue dans les phytodistricts de Pobè, Plateau et de Bassila est localisé dans quelques forêts classées dont notamment celle de la Lama et de Pahou, et dans les Réserves de Biosphère (Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Mono et Réserve de Biosphère de la Basse Vallée de l'Ouémé) où des noyaux en sont préservés et caractérisés par une diversité de faune et de flore importante. Une multitude de forêts sacrées de superficie variables selon le degré de conservation traditionnelle est présente dans le paysage. Selon le cinquième rapport du Bénin sur la biodiversité (DGFRN, 2014), on dénombre environ 3000 reliques de forêts (forêts sacrées) d'une superficie totale d'environ 18 360 hectares (0,16% du territoire) essentiellement concentrées dans le sud du pays et qui sont de grands réservoirs de biodiversité et d'espèces menacées de faune et de flore. Elles abritent plusieurs espèces végétales menacées telles

que : *Azelia africana*, *Albizia ferruginea*, *Dennetia triplata*, *Gardenia imperialis*, *Khaya grandifoliola*, *Khaya senegalensis*, *Milicia excelsa*, *Mimusops andongensis*, *Monodora myristica*, *Zanthoxylum zanthoxyloides*. Selon les enquêtes réalisées par Sokpon & Agbo (2010), ces forêts jouent diverses fonctions au nombre desquelles les fonctions écologiques (8,1% des enquêtés), religieuses (61,14%) et socio-culturelle (29,45%). Le Projet d'Intégration des Forêts Sacrées dans le réseau des Aires Protégées du Bénin (PIFSAP) a reconnu l'importance de les intégrer dans le système des aires protégées du Bénin.

Les forêts denses sèches des phytodistricts du nord du Bénin dans les zones de transition guinéo-soudanienne et soudanienne regorgent de nombreuses espèces boisées de valeurs dendrométriques significatives et d'une faune non négligeable. Elles sont caractérisées par les espèces végétales telles que : *Antiaris africana*, *Milicia excelsa*, *Isobertia doka*, *Isobertia tomentosa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Azelia africana*, *Erhythrophleum africanum*, *Acacia* spp., etc. La végétation herbacée est grande dans les parties arbustives où l'on observe *Andropogon* spp., *Cymbopogon giganteus*, *Lantana trifolia*, *Aframomum* spp., etc.

Les forêts claires et savanes boisées sont caractérisées essentiellement par les espèces végétales abondantes dont entre autres *Anogeissus leiocarpus*, *Isobertia doka*, *Khaya senegalensis*, *Vitellaria paradoxa*, avec une dominance des Andropogonées dans la strate herbacée. Représentées sous forme de petits îlots dans le paysage selon Arouna *et al.*(2012) et le cinquième rapport national sur la diversité biologique (DGFRN, 2014), elles occupaient 13,2% du paysage en 2006 et 5,77% en 2015.

Quant aux savanes arborées et arbustives qui sont des formations dans lesquelles se trouvent dispersées des arbres et arbustes sur un tapis graminéen, elles représentaient en 2005 la matrice paysagère du territoire national (50,35%). Les tendances actuelles font état d'une occupation de 42,15% du paysage et font d'elles la classe naturelle la plus dominante avec les espèces végétales caractéristiques qui sont entre autres *Daniellia oliveri*, *Lophira lanceolata*, *Albizia chevalieri*, *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*, *Sclerocarya birrea*, etc.

2.1.3. Ecosystèmes spéciaux (Mangrove, forêts marécageuses, forêts galeries, inselbergs)

Les mangroves

Ecosystèmes spéciaux, les mangroves le sont car étant parmi les plus fragiles et les plus importants écosystèmes forestiers tropicaux qui fournissent plusieurs ressources et services essentiels et qui jouent un grand rôle dans la résilience des écosystèmes aquatiques et côtiers. Au Bénin, on retrouve principalement les mangroves dans le phytodistrict côtier dans les Départements de l'Ouémé, de l'Atlantique et du Mono. Plus précisément, les mangroves sont localisées en bordure du lac Ahémé, le long des cours d'eau (Mono et Sazué) et au niveau de la lagune côtière (Djègbadji, Togbin, Djondji et Grand-Popo), dans les méandres du chenal Aho, sur la Sazué jusqu'au Sud de Kpovidji, les rives des marigots au Sud de Ouidah et le Nord du lac Ahémé et dans le delta du Bas-Couffo (DGEFC, 2017). Elles sont parties intégrantes des sites RAMSAR 1017 (complexe ouest) et 1018 (complexe est) et sont essentiellement constituées de palétuvier rouge (*Rhizophora racemosa*) et blanc (*Avicennia germinans*) et d'autres espèces comme *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora harrisonii*, *Conocarpus erectus*, *Machaerium lunatum* et des espèces de fougères (*Acrostichum aureum*).

La faune inféodée aux mangroves, quoique présentant des effectifs relativement faibles par taxon, est assez riche et variée. Pour exemple, l'inventaire floristique des mangroves du site Ramsar 1017 (DGEFC, 2017) a permis de répertorier plusieurs espèces de mammifères dont notamment le

sitatunga (*Tragelaphus spekei*), l'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*) et le lamantin d'Afrique de l'Ouest (*Trichechus senegalensis*), de primates dont le mona (*Cercopithecus mona*) et le tantale (*Chlorocebus aethiops tantalus*) et de plusieurs petits carnivores (*Atilax paludinosus*, *Herpestes ichneumon*, *Galerella sanguinea*, *Genetta genetta*, *Lutra maculicollis*). Sur les 27 espèces de serpents qu'on peut y rencontrer, les plus communes sont le *Ramphotyphlops braminus*, les pythons (*Python regius* et *Python sebae*), la vipère (*Bitis arietans*), le cobra (*Naja melanoleuca*). Les mangroves abritent en outre 73 espèces de poissons, 41 espèces de mollusques, 116 espèces aviaires, et 24 espèces d'amphibiens. Il est important de préciser que ces mangroves abritent des espèces menacées aux plans international et national.

Face aux différents facteurs de dégradation, plusieurs pays, institutions/organisations et chercheurs tentent d'établir une stratégie pour la conservation et la gestion durables des mangroves. Ceci justifie un certain nombre d'étude sur les mangroves dont les volets cartographiques ont fait état de tendances évolutives à des périodes variées. Quelle que soit la période d'analyse des études effectuées sur les mangroves, la tendance à la régression a été bien établie par le passé. Cette tendance s'est cependant depuis 2005, date depuis laquelle on note un regain de superficie par des mangroves suite aux diverses actions de restauration. Par exemple, de 1980 à 2005, la superficie des mangroves a diminué de 21 km² à 11.5 km², soit 43% de perte d'habitat (UNEP, 2007). Mais les études réalisées par la FAO en 2017 en collaboration avec le Laboratoire d'Ecologie Appliquée et le Laboratoire de Biogéographie et Expertise Environnementale (LABEE) ont révélé une occupation des mangroves sur 14 km² en 2015 soit un gain d'environ 22% par rapport à 2005.

Forêts et savanes marécageuses

Formations fragiles, boisées et/ou arborées et arbustives des milieux inondables, les forêts et savanes marécageuses constituent au Bénin des lambeaux de végétation des zones humides (Adomou *et al.*, 2011). Les forêts et savanes marécageuses sont surtout présentes dans les Vallées du Mono, du Couffo et de l'Ouémé, dans la zone guinéo-congolaise. La forêt communautaire de Lokoli (Zogbodomey) au sud du Bénin (7°02' - 7°05' N et 2°15' - 2°18' E) demeure l'un des rares écosystèmes marécageux le mieux préservé au Bénin et représente le seul témoin qui nous renseigne sur la sylvie ancienne (Adomou *et al.*, 2011). Elle couvre une superficie de 2965 ha et représente la seule forêt marécageuse alimentée par un cours d'eau permanent, affluent du fleuve Ouémé (Hlan) connue en Afrique de l'Ouest. Elle est considérée comme le refuge et le corridor de passage d'un bon nombre d'espèces végétales et animales parmi lesquelles des espèces menacées et rares (Brice Sinsin & Assogbadjo, 2002). Les études effectuées par Adomou *et al.* (2009), Dan *et al.* (2010) font état de d'environ 241 espèces, appartenant à 106 genres et 55 familles dont une trentaine d'espèces végétales menacées de disparition (Adomou, 2005). On peut citer entre autres *Laccosperma opacum* (Arecaceae), *Hallea ledermannii* (Rubiaceae), *Nauclea diderrichii* (Rubiaceae), *Pycnanthus angolensis* (Myristicaceae) et *Xylopia aethiopica* (Annonaceae). La forêt primaire inondée qui correspond à la végétation climacique de cette forêt (végétation n'ayant subi aucune intervention extérieure et ayant évolué dans des conditions climatiques optimales) abrite quant à elle 55 espèces, recensées et réparties en 49 genres et 31 familles (Dan *et al.*, 2010). Cette forêt compte également plusieurs espèces très utiles aux populations riveraines. En effet, parmi les 241 espèces végétales recensées au niveau de la forêt, 75 sont exploitées comme services écosystémiques d'approvisionnement (alimentation, recettes médicinales, emballage, construction et boisson (Dan *et al.*, 2009 ; DGFRN, 2014).

La cartographie de cette forêt réalisée en 2009 indique que la dégradation ne l'a pas épargnée en ce sens que la partie dégradée représente 21,6% de la superficie totale.

D'autres forêts marécageuses existent dans le sud-Bénin mais dans un état de dégradation plus ou moins avancé et en partie transformées en des parcelles de cultures. On peut citer les forêts marécageuses à *Mitragyna inermis*, *Raphia hookeri* et *Anthocleista vogelii* dans les Communes d'Adjohoun (Sissèkpa) et de Sèmè (Djrègbé); les forêts marécageuses à *Mitragyna inermis*, à *Andropogon gayanus* var *squamulatus*, à *Raphia hookeri* dans les basses vallées du Mono, du Couffo et de l'Ouémé.

Tous les rapports nationaux sur la diversité biologique évoquent une exploitation progressive des forêts et savanes marécageuses ayant comme conséquence la diminution de leur proportion dans le paysage (Tableau2). Cependant, de 2005 à 2015, la superficie actuelle des forêts et savanes marécageuses est restée relativement stable, passant de 225207,90 ha (1,96%) à 223442,40 ha (1,95%) du paysage béninois.

Forêts galeries

Les forêts galeries sont des formations fermées qui se rencontrent sur l'ensemble du territoire national et assez régulièrement réparties le long des cours d'eau permanents dans les régions de formations ouvertes et de savanes à la faveur de l'humidité qu'elles entretiennent (FRA, 2010). Elles connaissent une forte régression au cours du temps due aux causes suivantes : facteur 1, facteur 2 et facteur 3 (indiquer quels sont les facteurs directs et indirects qui déterminent leur recul). En effet, le quatrième rapport national faisait état de 288044,10 ha de forêt galerie, soit 2,5% du territoire en 2006. En 2015 par contre, la forêt galerie typique n'occupe que 75126,73 ha (0,65% du territoire). Elles ont ainsi régressé de 74% en 9 ans. De par leur fragilité et leur dégradation alarmante, les forêts galerie ont fait l'objet d'une attention particulière, notamment celles de la basse vallée de l'Ouémé à travers le Projet d'Appui à la Préservation et au Développement des Forêts Galeries et Cartographie numérique (PAPDGFC) mis en œuvre de 2013 à 2019.

Ces formations végétales sont pauvres en faunes sauvages du fait de la pression humaine mais elles fournissent aux populations une grande diversité de produits. Les espèces végétales les plus couramment rencontrées sont entre autres *Khaya senegalensis*, *Khaya grandifoliola*, *Milicia excelsa*, *Azalia africana*, *Isoberlinia* spp. *Cola cordifolia*, *Ficus* spp., *Diospyros mespiliformis*, etc.

Inselbergs

Les inselbergs sont ces affleurements rocheux granitiques ou gneissiques précambriens, souvent en forme de dômes et s'élevant au-dessus des plaines ou pénéplaines des régions tropicales et subtropicales; ils se démarquent de manière abrupte du paysage (Tindano *et al.*, 2015). Ces écosystèmes particuliers ressemblent à de véritables îles écologiques en raison de leur isolement sur le plan pédologique, climatique et floristique. Au Bénin, les inselbergs sont surtout concentrés dans la zone de transition guinéo-soudanienne, principalement dans les Communes de Dassa-Zoumè, Savè et Savalou (DGFRN, 2009).

Ils contribuent pour une grande part à la richesse floristique estimée à 395 espèces (14 % de la flore) dont aucune endémique. Les espèces végétales les plus abondantes sont entre autres *Adansonia digitata*, *Cola millenii*, *Pterocarpus erinaceus*, *Detarium microcarpum*, *Afrotrilepis pilosa* (Oumorou & Lejoly, 2003; Porembski & Korte, 2010; Wala & Sinsin, 2010).

Mais le suivi spatio-temporel de l'évolution de l'occupation des terres au niveau des inselbergs pour une évaluation de leur vulnérabilité face aux pressions anthropiques a été peu mené au Bénin. En effet, l'identification de ces inselbergs pour une quantification précise des diverses occupations du sol au cours du temps est délicate et explique cette situation. Un effort d'évaluation de la dynamique paysagère a été fait en 2020 sur les inselbergs du Département des Collines au centre du Bénin

(Communes de Dassa-Zoumè, Savè et Savalou) afin d'apprécier l'impact de l'interaction homme-inselberg sur la stabilité écologique des inselbergs (Ayéko, 2020). En 2018, les inselbergs sont fortement dominés par les champs et jachères (37,51 %), les plantations (10,79%) et savane herbeuse (17,69%) tandis qu'en 2003 ce sont les classes de roche nue (50,47%), forêt claire et savane boisée (17,73%) et forêt dense sèche (3,70%) qui dominaient ces milieux. Cette tendance à la baisse de la superficie occupée par les différentes classes d'occupation du sol de 2003 à 2018 risque de s'accroître au cours du temps selon la modélisation effectuée (Ayéko, 2020).

2.1.4. Ecosystèmes des zones humides

2.1.4.1. Les sites RAMSAR

Vu l'importance de ces zones humides, plusieurs d'entre elles au Bénin ont été érigées en site RAMSAR qui sont des zones humides d'importance internationale. Le pays compte donc quatre sites RAMSAR d'une superficie totale de 1 974 005 ha. Il s'agit de :

- site Ramsar 1017 qui comprend les écosystèmes humides de la basse vallée du Mono, la lagune côtière, le chenal Aho et le lac Ahémé ;
- site Ramsar 1018 qui concerne la basse vallée de l'Ouémé, la lagune de Porto-Novo et le lac Nokoué;
- site Ramsar 1668 regroupant le complexe du Parc national du W;
- site 1669 qui correspond aux écosystèmes humides de la rivière Pendjari.

La Fiche descriptive Ramsar (FDR) de chaque site pour le Bénin (<https://rsis.ramsar.org>) est la base de présentation de ces sites.

➤ Site Ramsar 1017

Situé au sud du Bénin, le site Ramsar 1017 s'étend entre 6°25' et 7°35' de latitude Nord et 1°27' et 2°21' de longitude Est. Ce site s'étend sur une superficie de 524 289 ha avec un périmètre d'environ 393 km. Son altitude maximale est de 208 m (région d'Azovè). Le site Ramsar 1017 est limité au sud par l'Océan Atlantique, à l'Est par le site Ramsar 1018, à l'Ouest par le Togo et au Nord par le Département du Zou. Sur le plan administratif, le site Ramsar 1017 recouvre quatre Départements (Atlantique, Couffo, Mono, Zou), 21 Communes, 111 Arrondissements et 776 villages et quartiers de ville. Les Communes les plus situées à l'intérieur du site sont : Grand-Popo (57 636 habitants), Lokossa (104 961 habitants) et Ouidah (162 034 habitants). Le complexe couvre également les Communes de Djakotomey (134 028 habitants), de Comè (79 989 habitants), de Bopa (96 281 habitants) et de Kpomassè (67 648 habitants). Le site Ramsar 1017 compte environ 1 875 281 habitants (INSAE, 2013), soit 18,74 % de la population Béninoise et inégalement répartie sur les différentes unités administratives du territoire. Le site Ramsar 1017 bénéficie de l'influence du climat subéquatorial et jouit annuellement d'un régime pluviométrique à deux saisons pluvieuses. Il est caractérisé par une formation géologique récente. Les formations superficielles se présentent sous deux faciès dont le faciès détritico-terrigène qui présente des éléments plus ou moins grossiers, hétérométriques et peu cimentés, et le faciès d'encroûtement ferrugineux présentant un aspect cohérent. Les principaux types de végétation rencontrés sont les mangroves, les prairies marécageuses, les forêts marécageuses, les forêts galeries, les forêts denses semi-décidues, les savanes boisées, arborées et les agroécosystèmes (champs et jachères). Ces diverses formations végétales abritent une faune diversifiée (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens et poissons) et une flore importante. Diverses espèces menacées y trouvent également refuge. Il s'agit des espèces de flore telles que *Kigelia africana*, *Milicia excelsa*, *Zanthoxylum zanthoxyloides*, *Rhizophora*

racemosa, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Phyla nodiflora*. La faune menacée est composée de *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*, *Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas*, *Trichechus senegalensis*, *Tragelaphus spekii*, *Crocodylus suchus*, *Aonyx capensis*, *Varanus niloticus*, *Potamochoerus porcus*, *Cercopithecus mona*, *Genetta tigrina*, *Egretta adesiaca*, *Genetta thierryi*, etc. Le site abrite également une ichtyofaune fortement diversifiée composée de plusieurs espèces de poissons telles que *Ctenopoma kingsleyae*, *Chrysichthys auratus*, *Chrysichthys nigrodigitatus*, *Parachanna obscura*, *Brycinus carolinae*, *Brycinus longipinnis*, *Brycinus macrolepidotus*, *Brycinus nurse*, *Hydrocynus forskalii*, *Chromidotilapia guntheri*, *Hemichromis fasciatus*, *Hemichromis bimaculatus*, *Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon galilaeus*, *Sarotherodon melanotheron*, *Tilapia guineensis*, *Heterotis niloticus*, *Clarias gariepinus*, *Heterobranchus longifilis*, *Lates niloticus*, *Gymnarchus niloticus*.

Sur le plan hydrologique, le site RAMSAR 1017 est drainé par trois principaux cours d'eau que sont le Couffo (190 km), le Mono (148 km) et la Sazué (63 km). En dehors de ces grands cours d'eau, 906 km² de plan d'eau renforcent l'approvisionnement en eau dont notamment les lacs Ahémé, Zoko, Duvé, Togbadji, Egbo, Doukon, Toho, Godogba, Wozo, Datchi et Dofè. Ces différents plans et cours d'eau participent activement à la formation des sols et dans le cycle biogéochimique par le transport des éléments minéraux et/ou organiques dans les bassins hydrologiques.

Depuis 2016, ce site abrite une partie de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Mono (RBTDM).

➤ **Site Ramsar 1018**

Le site Ramsar 1018 ou Complexe Est appartient à la zone de la phytochorie guinéo-congolaise et couvre quatre districts phytogéographiques que sont ceux de la vallée de l'Ouémé, de Pobè, du Plateau et du Côtier. Il s'étend entre 6°25' et 6°35' de latitude Nord et 2°11' et 2°31' de longitude Est et sur une superficie de 501 620 ha, avec un périmètre de 301 km. Son altitude maximale est de 135m (région de Pobè). Il est limité au Nord par les Communes de Pobè, Adja-Ouèrè et Zogbodomey, au Sud par l'Océan Atlantique (à l'embouchure du fleuve Ouémé), à l'Est par le Nigéria et à l'Ouest par le site Ramsar 1017. Sur le plan administratif, le site Ramsar 1018 prend en compte cinq Départements : le Littoral, l'Atlantique, l'Ouémé, le Plateau et le Zou. Ce complexe recouvre notamment, outre la mer côtière, la basse vallée de l'Ouémé en milieu estuarien avec ses lacs et lagunes et la moyenne vallée de l'Ouémé. Le site Ramsar 1018 est découpé en cinq sous-sites à savoir : la mer côtière, la basse Vallée de l'Ouémé comprenant le lac Nokoué, le delta inférieur de l'Ouémé et la lagune de Porto-Novo, le complexe des lagunes anciennes, les marécages d'Adjarra à l'Est et la moyenne vallée de l'Ouémé avec les petits lacs bordiers. Les formations végétales de ces zones humides sont les galeries forestières, les forêts et prairies marécageuses, les prairies aquatiques et flottantes. Sur les terres fermes, on trouve des forêts denses humides semi-décidues, réduites à l'état d'îlots à cause des activités anthropiques (en agriculture et exploitation forestière). Les plans et cours d'eau sont permanents avec des variations hydrologiques saisonnières. La zone renferme une dizaine de forêts sacrées et abrite une riche diversité floristique et faunistique. On y dénombre environ 67 espèces végétales menacées dont *Mansonia altissima* et *Pterocarpus santalinoïdes*. La faune diversifiée menacée ou non comprend entre autres les mammifères aquatiques *Trichechus senegalensis*, *Hippopotamus amphibius*, *Megaptera novaengliae*, *Delphinus delphis* ; les mammifères terrestres (*Tragelaphus spekii*), les primates (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*, *Colobus vellerosus*), les crocodiles (*Crocodylus suchus* et *Osteolaemus tetraspis*), les tortues marines (*Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Chelonia mydas* et *Lepidochelys olivacea*). La faune aviaire des zones humides du site compte environ 500 espèces dont 215 espèces d'oiseaux. Le lac

Nokoué constitue une Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et accueille environ 127 espèces d'oiseaux migratrices. Le site compte 24 espèces d'oiseaux menacées dont entre autres *Scotopelia bouvieri*, *Pelecanus rufescens*, *Egretta ardesiaca*, *Francolinus achantensis*.

Le site Ramsar 1018 constitue également une zone majeure dans la conservation de la biodiversité régionale et internationale en ce sens que la basse vallée de l'Ouémé est classée parmi les plus riches vallées du monde. La Réserve de Biosphère de la Basse Vallée de l'Ouémé a donc été créée en 2020 à cet effet.

➤ **Site Ramsar 1668**

Le site Ramsar 1668 situé à l'extrême Nord-Ouest du Bénin est celui de la Réserve de Biosphère du Z-Bénin, érigée en bien du patrimoine mondial de l'UNESCO en 2017. Ces composantes sont le Parc national du W, la zone cynégétique de la Djona, et la partie orientale de la zone cynégétique de l'Atacora (zone de cynégétique de la Mékrou). S'étendant entre les latitudes 11°20' et 12°23' N et les longitudes 01°49' et 03°17' E, il fait entièrement partie du Département de l'Alibori. Ses limites géographiques sont la Commune de Karimama au Nord, les Communes de Banikoara et Kérou au Sud, la rivière Alibori, les Communes de Malanville et de Kandi à l'Est et la rivière Mékrou à l'Ouest. Principalement drainé par les rivières Alibori et Mékrou, il est également arrosé par des affluents tels que Kpako, Kompagarou, Bédarou, Djiga, Konékoga, etc. La diversité des milieux aquatiques présents dans ce site (mares, plaine d'inondation, rivière) favorise indubitablement une diversité biologique très appréciable. La chute de Koudou et les rapides et passages étroits dont la gorge de la Mékrou font partie intégrante de ce site. Le paysage de ce site est caractérisé par la forêt galerie, les forêts denses et claires, savanes boisées, arborées, arbustives et herbeuses et autres zones anthropisées de terre ferme et de zone humide. Ces divers écosystèmes servent de refuge à une faune variée et d'importance internationale telles que le lamantin (*Trichechus senegalensis*), la loutre à joue blanche (*Aonyx capensis*), l'éléphant d'Afrique de l'Ouest (*Loxodonta africana*), l'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*), le lion (*Panthera leo*), le guépard (*Acinonyx jubatus*) et la panthère (*Panthera pardus*) qui sont rares et menacées d'extinction. La flore est composée d'espèces végétales menacées comme *Khaya senegalensis*, *Azizelia africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Vitellaria paradoxa* et *Parkia biglobosa*.

➤ **Site Ramsar 1669**

La Réserve de Biosphère de la Pendjari (patrimoine mondial de l'UNESCO) abrite ce site Ramsar 1669 situé à l'extrême Nord-Ouest de la République du Bénin. Il est constitué de la partie humide située entre 10° 30' et 11° 30' de latitude Nord et entre 0° 50' et 2° 00' de longitude Est. Les zones concernées sont le Parc national de la Pendjari (275 000 ha), la zone cynégétique de la Pendjari (182 566 ha) et la zone cynégétique de Konkombri (25 800 ha). La Zone Humide de la Rivière Pendjari est localisée dans les Communes de Tanguiéta et Matéri dans le Département de l'Atacora. La rivière Pendjari qui prend sa source dans le massif de l'Atacora au Bénin et se jette dans le fleuve Volta au Ghana est le seul cours d'eau permanent de ce site, même s'il tarit à plusieurs endroits en saison sèche. Le site fait partie du grand bassin de la Volta dont l'aval constitue le lac de barrage qui fournit l'hydroélectricité au Ghana, Togo et Bénin. La diversité écosystémique de ce site comprend des forêts galerie abritant près de 350 espèces, dont 98 typiques des galeries, des espèces animales constituées de plusieurs groupes zoologiques dont notamment les mammifères (terrestre et aquatique), les oiseaux, les poissons (avec 131 espèces uniquement dans la rivière Pendjari), les amphibiens, les reptiles, les insectes, etc. Le site RAMSAR 1669 est également le refuge de plusieurs espèces végétales et animales menacées aux niveaux international et local. Il s'agit entre autres de *Khaya senegalensis*, *Azizelia africana*, etc. comme espèces végétales; *Panthera leo*, *Loxodonta*

africana, Acinonyx jubatus, Lycaon pictus, Hippopotamus amphibius, Geocheilone sulcata, etc. pour les espèces animales.

2.1.4.2. Réseau hydrographique, bassins versants, cours et plans d'eau les plus importants

Le réseau hydrographique du Bénin est structuré en quatre grands ensembles hydrographiques dont trois transfrontaliers (Afrique de l'Ouest) que sont le bassin du Niger, le bassin de la Volta, le grand ensemble côtier composé du bassin du Mono et Couffo et le bassin de l'Ouémé et Yéwa (figure 7a). Ces bassins versants sont à leur tour subdivisés en sous-bassins versants (DG-Eau, 2008). Le Bénin dispose d'un réseau assez important de cours d'eau plus ou moins permanents (Figure 7b). Les principaux cours d'eau sont le Niger (120 km), l'Ouémé (510 km), le Mékrou (410 km), la Pendjari (380 km), l'Alibori (338 km), la Sota (250 km), l'Okpara (200 km), le Couffo (190 km), le Zou (150 km) et le Mono (100 km). Quant aux plans d'eau, on a les lacs Nokoué (150 km²), Ahémé (78 km²), Toho (15 km²) et les Lagunes de Ouidah (40 km²), de Porto-Novo (35 km²) et de Grand-Popo (15 km²). Ces cours d'eau sont modestes par leur débit et leur longueur et ont un régime irrégulier..

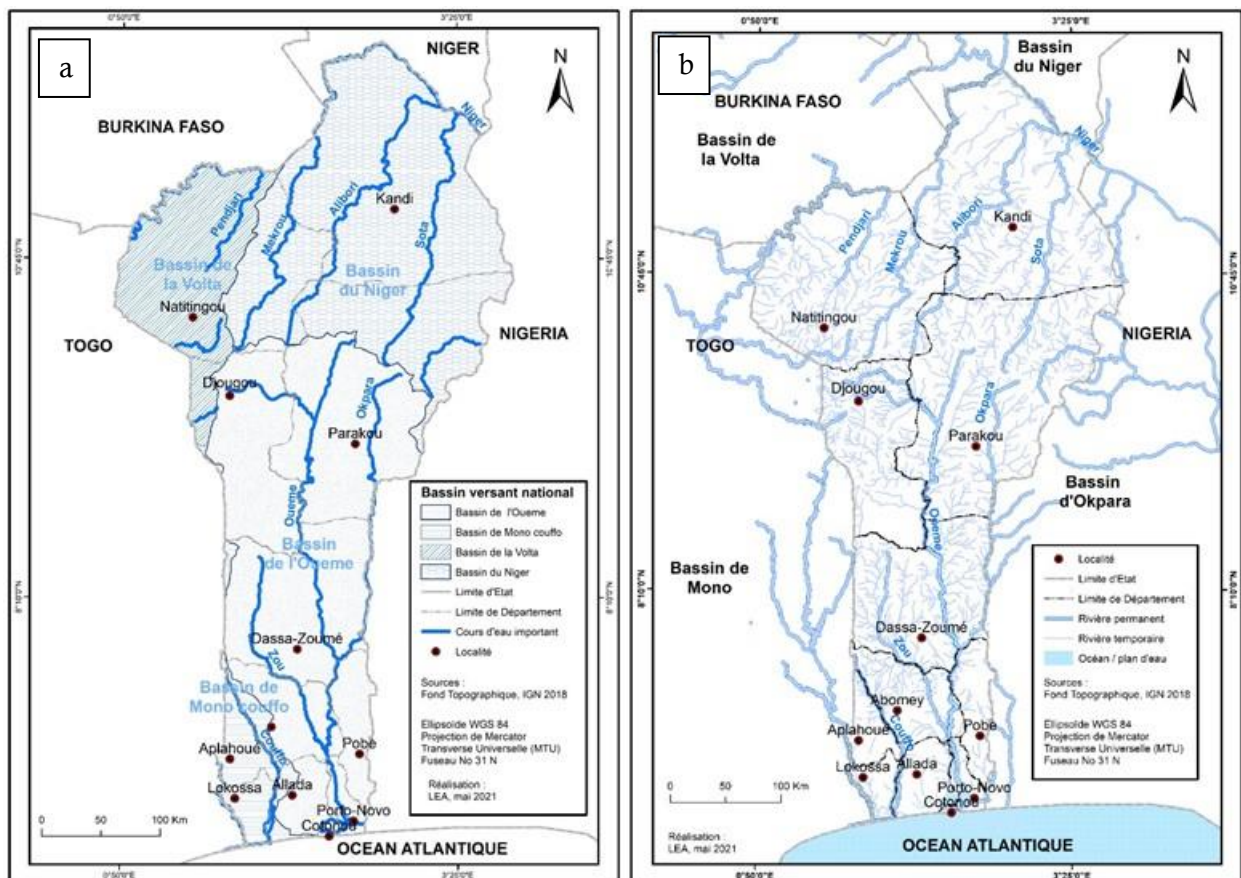


Figure 7. Carte des grands bassins hydrographiques du Bénin (a) et des principaux cours et plans d'eau du Bénin (b)

2.1.4.3. Zones humides artificielles

Ce sont des plans d'eau artificiels réalisés un peu partout au Bénin pour satisfaire les divers besoins des populations. Au Sud-Bénin on peut noter les étangs aquacoles et les trous à poissons, les terres agricoles saisonnièrement inondées (plaines d'inondation aménagées des complexes fluviaux Ouémé-Sô, Mono-Couffo-Sazué), les barrages et retenues d'eau pour le stockage d'eau à des fins d'usage domestique et agricole, zone de mangrove transformée à des fins d'exploitation de sel de

cuisine, des sablières et gravières. Des canaux et rigoles de drainage d'eaux pluviales, domestiques et industrielles sont construits dans les principales villes (UICN, 2006).

Quant aux réservoirs et retenues hydrauliques (figure 8), environ deux cent soixante ouvrages hydrauliques et sites touristiques ont été recensés sur l'ensemble du territoire national (DG-Eau, 2008). Parmi eux, on y dénombre cent quatre-vingt-seize barrages à usage agropastoral, cinquante-quatre surcreusements de retenues d'eau à usage pastoral et une vingtaine de sites touristiques (chutes, cascades et sources sacrées).

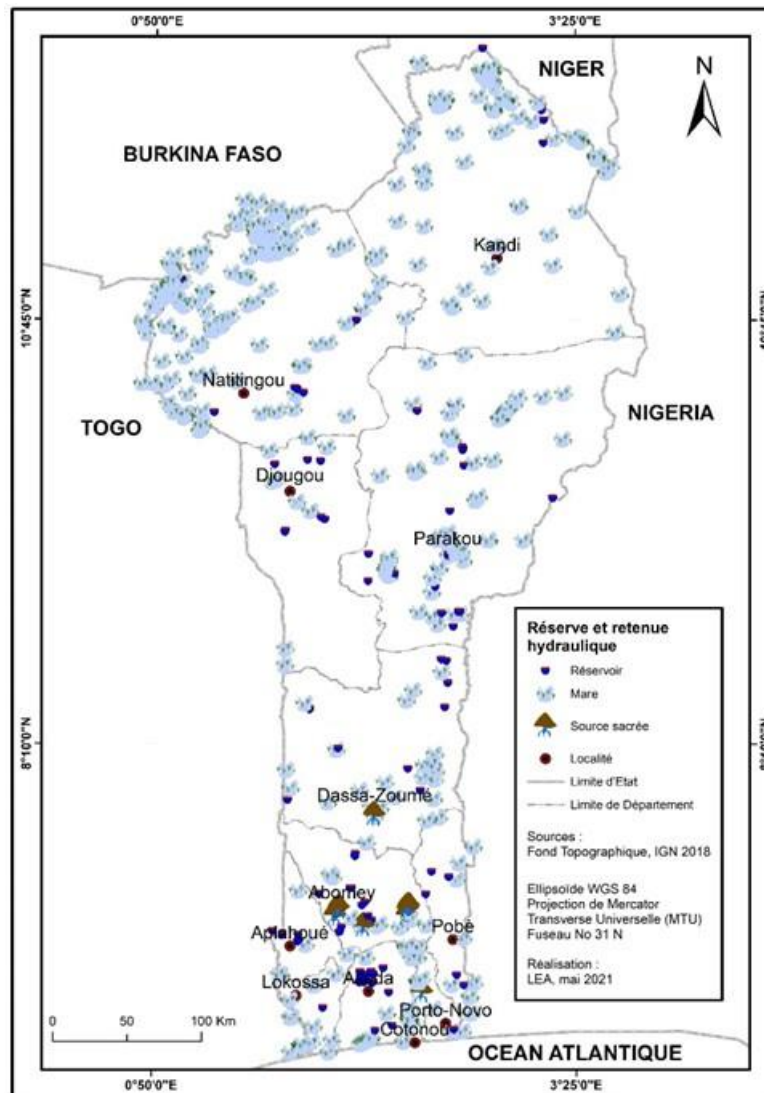


Figure 8. Carte des réservoirs et retenues hydrauliques du Bénin

2.1.4.4. Écosystèmes marins

La République du Bénin présente une façade maritime d'environ 125 kilomètres et d'un plateau continental allant jusqu'à 200 mètres de profondeur et recouvrant ainsi une superficie de 3100 km². Les écosystèmes marins se subdivisent donc en deux zones qui sont (i) la partie intermédiaire du plateau continental (0 à 60 mètres de profondeur), réservée à la pêche artisanale avancée ou glaciaire et à la pêche industrielle ; (ii) la partie externe du plateau continental qui occupe les profondeurs de 60 à 200 m et réservée à la pêche industrielle (MEPN, 2007). Les habitats marins abritent diverses espèces parmi lesquelles certaines sont considérées comme phares à cause de leurs importances

écologiques et commerciales. Il s'agit entre autres des mammifères marins (baleines et dauphins). En effet, des baleines ont été observées très récemment sur le plateau continental béninois à des profondeurs variant entre 27 à 600 m et exceptionnellement, une observation a été faite sur les 13 et 35 m de profondeur. Quant aux dauphins (*Megaptera novaeangliae* et *Tursiops truncatus*), ils ont été observés à une profondeur de 31 mètres. On y rencontre également des tortues marines qui habitent les eaux peu profondes le long des côtes et autour des îles. Ainsi, quatre espèces de tortues marines sont régulièrement rencontrées sur les côtes béninoises par l'ONG Nature Tropicale. Il s'agit de la tortue verte *Chelonia mydas*, la tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea*, la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata* et la tortue Luth *Dermochelys coriacea*, les deux premières étant plus communes. Les deux familles : *Cheloniidae* et *Dermochelidae* sont souvent pêchées accidentellement sur les côtes du Bénin. D'autres espèces marines comme les poissons sont abrités par les écosystèmes marins du Bénin. Un total de 449 espèces de poissons marins a été identifié à partir d'environ 1000 collections (MEPN, 2007). On dénombre des poissons des fonds marins ou benthiques ou démersaux, des poissons de pleine mer ou pélagiques et des poissons abyssaux ou espèces de grande profondeur.

2.1.5. Agrosystèmes

La modification des écosystèmes naturels pour des fins culturelles, sylvicoles, agrosylvicoles, agropastorales et agrosylvopastorales conduit aux agrosystèmes qui peuvent être terrestres, aquatiques, de type cultural ou élevage. Les plus fréquents sont les systèmes agroforestiers qui sont des méthodes d'aménagement des terres favorisant la conservation des terres agricoles dans une dynamique d'intégration cultures-ligneux-animaux (c.-à-d. agriculture, foresterie et élevage) au sein des exploitations agricoles (Larwanou *et al.*, 2006). La typologie des systèmes agroforestiers à l'échelle nationale fait état de 522 cas de pratiques agroforestières dans lesquelles 55 ligneux et 17 cultures vivrières annuelles ont été inventoriés dans les 5 zones agro écologiques du Bénin (Biaou *et al.*, 2016). En se basant sur la fréquence des pratiques agroforestières rencontrées, un total de 47 systèmes agroforestiers a été retenu comme caractérisant au mieux le pays. En vue d'une synthétisation au sein de grands groupes de systèmes agroforestiers, la classification hiérarchique a finalement permis d'obtenir 17 groupes dont la taille varie d'une zone agro-écologique à une autre. Ainsi on distingue :

❖ Zone agro-écologique Borgou-Nord :

- **Groupe 1** : *Adansonia* + Maïs, *Anacardium* + Maïs + *Mangifera* ; Cotonnier + *Mangifera* + *Vitellaria* ; *Azizelia* + Maïs + *Vitellaria*, Maïs + *Parkia* + *Vitellaria* ; *Bombax* + Cotonnier + *Vitellaria*, Cotonnier + *Parkia*
- **Groupe 2** : *Azizelia* + Cotonnier + *Parkia* ; Maïs + *Vitellaria* ; Mil + *Parkia* + *Vitellaria* ; *Anacardium* + *Eucalyptus* + Maïs ; *Borassus* + Maïs + *Vitellaria*
- **Groupe 3** : *Borassus* + Cotonnier + *Vitellaria* ; Cotonnier + *Vitellaria* ; *Eucalyptus* + Maïs + *Vitellaria* ; Sorgho + *Vitellaria*

❖ Zone agro-écologique de l'Atacora

- **Groupe 4** : *Anacardium* + Sorgho
- **Groupe 5** : Igname + *Mangifera* ; Igname + *Vitellaria*
- **Groupe 6** : *Parkia* + Sorgho

❖ Zones agro-écologiques du sud

- **Groupe 7** : Bananier + Maïs + Palmier ; Bananier + Cultures Maraichères + Palmier ; Bananier + Palmier + Pâturage ; Palmier + Pâturage + *Tectona* ; Maïs + *Mangifera* +

Palmier ; Maïs + Manioc + Palmier ; Maïs + Palmier ; Maïs + Palmier + *Tectona* ; Manioc + Palmier + Pâturages

❖ **Autres zones agro-écologiques**

- **Groupe 8** : *Adansonia digitata* + *Borassus* + *Mangifera indica* + Cultures Maraichères
- **Groupe 9** : *Adansonia* + Maïs + *Parkia* ; *Adansonia* + Sorgho + *Tectona*
- **Groupe 10** : *Afzelia* + Pâturage + *Vitellaria*
- **Groupe 11** : Agrumes + Soja ; Palmier + Sorgho ; *Mangifera* + Manioc ; *Mangifera* + Manioc + *Vitellaria* + *Parkia*
- **Groupe 12** : *Anacardium* + Manioc ; *Daniellia* + Maïs
- **Groupe 13** : Bananier + Manioc + Palmier ; Bananier + Palmier + Papayer
- **Groupe 14** : Cocotier + Pâturage
- **Groupe 15** : *Ficus* + Maïs + *Mangifera* + *Parkia*
- **Groupe 16** : Maïs + Oranger ; Manioc + Oranger
- **Groupe 17** : *Vitellaria* + Cotonnier

2.2. État de la biodiversité taxonomique et tendances évolutives

Le Bénin abrite une richesse remarquable d'espèces animales et de plantes d'importance mondiale et locale. Il s'agit notamment d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens, de poissons et d'invertébrés. La biodiversité animale et végétale a une valeur notamment médicinale, agricole, écologique, commerciale, esthétique et récréative et est protégée et sauvegardée dans différents écosystèmes du pays. Le Bénin compte environ 2807 espèces de plantes, 552 espèces de champignons, 603 espèces d'oiseaux, 157 espèces de mammifères (dont 2/3 de petits mammifères), 103 espèces de reptiles, 221 espèces de poissons d'eau douce, 136 espèces de poissons marins et saumâtres et 51 espèces d'amphibiens.

2.2.1. **Mammifères (faune sauvage)**

Le Bénin possède une riche biodiversité de mammifères. Cette faune sauvage mammalienne ne fait pas exception, quoique la grande faune soit presque confinée dans les aires protégées du pays (voir Figure 28 ci-dessous). Elle comprend au total 157 espèces, réparties dans 11 différents ordres (Sinsin & Kampmann, 2010) (Figure 10). Les carnivores sont au nombre de 26 espèces, constitués de petits et de grands carnivores. Les grands carnivores comprennent le lion, la panthère, l'hyène tachetée, le guépard et le lycaon. Cependant les dernières observations du lycaon dans les écosystèmes du Bénin remonteraient à plus d'une décennie ce qui laisse planer le doute de l'extirpation locale de cette espèce. En ce qui concerne les petits carnivores, un total de 21 espèces représentant six familles (Canidae, Mustelidae, Felidae, Viverridae, Herpestidae et Nandiniidae) sont recensées au Bénin. Les canidés sont représentés par deux espèces de chacal (*Canis aureus* et *Canis adustus*) et une espèce de renard (*Vulpes pallida*). Quant aux mustélidés, ils sont représentés par quatre espèces dont deux espèces de loutres (*Hydrictis maculicollis* et *Aonyx capensis*), auxquelles s'ajoutent le ratel (*Mellivora capensis*) et la zorille (*Ictonyx striatus*). Concernant les félidés trois espèces sont reportées (le Lynx d'Afrique *Caracal caracal*, le chat sauvage d'Afrique *Felis sylvestrus* et le serval *Leptailurus serval*). La famille des vivéridés est représentée par quatre espèces de genette (*Genetta genetta*, *Genetta tigrina*, *Genetta thierryi*, *Genetta pardina*, *Genetta maculata*) et une espèce de civette (*Civettictis civetta*). Cinq espèces de mangoustes représentent la famille des Herpestidés à savoir la mangouste des marais (*Atilax paludinosus*), la mangouste à queue blanche (*Ichneumia albicauda*), la mangouste ichneumon

(*Herpestes ichneumon*), la mangouste rouge (*Galerella sanguinea*) et la mangouste brune (*Crossarchus obscurus*). La famille des nandiniidés est représentée par une seule espèce (*Nandinia binotata*). Le groupe des ongulés compte au total 19 espèces. Les grands mammifères sauvages terrestres du Bénin appartenant aux ongulés comprennent les éléphants et l'hippopotame. Ces deux mastodontes menacés par les braconniers sont donc conservés dans les réserves de Biosphère du nord Bénin (Pendjari et W-Bénin). On retrouve également les hippopotames dans la toute nouvelle réserve créée au sud-ouest du Bénin, la Réserve Transfrontalière du Delta du Mono et les zones non protégées du centre Bénin (Dossou *et al.*, 2019). Dix-sept espèces d'antilope appartenant à 6 sous-familles de la famille des Bovidae sont signalées pour le Bénin. Il s'agit de (i) la sous-famille des Alcelaphinae représentée par le bubale major et le damalisque ; (ii) la sous-famille des Cephalophinae représentée par le céphalophe à flancs roux, le céphalophe de Grimm, le céphalophe géant, le céphalophe de Maxwell, le céphalophe noir et le céphalophe de Walter une nouvelle espèce décrite pour la science en 2010 ; (iii) la sous-famille des Gazellinae représentée par la gazelle à front roux et l'ourébi; (iv) la sous-famille des Hippotraginae représentée par l'hippotrague rouan; (v) la sous-famille des Reduncinae représentée par le cob de Buffon, le cob defassa et le redunca; et (vi) la sous-famille des Tragelaphinae représentée par le guib harnaché et le sitatunga. En ce qui concerne les primates, on distingue onze espèces de primates (figure 6) dont une sous-espèce endémique au Dahomey Gap (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* ; Nobime *et al.* 2011). Les primates rencontrés au Bénin appartiennent à deux groupes et quatre familles, à savoir : les Cercopithecoidea comprenant les Cercopithecidae, singes omnivores et les Colobidae ; et les Prosimiens qui regroupent les Galagonidae et les Loridae. Concernant les rongeurs qui sont d'ailleurs les plus majoritaires de la classe des mammifères du Bénin, on dénombre au total 55 espèces réparties dans 8 familles et 35 genres (Mensah *et al.*, 2010). La famille la plus diversifiée est celle des Muridés qui compte 5 sous-familles (Murinae, Dendromurinae, Crycetomyinae, Gerbilinae, Otomyinae). Les chiroptères sont un groupe assez diversifié au Bénin. Elles comptent 34 espèces. Bien que seulement une espèce de chiroptères (*Eidolon helvum*) soit considérée comme quasi-menacée sur la liste rouge de l'UICN, nombre d'entre elles sont considérées comme vulnérables ou quasiment menacées au Bénin (Djossa *et al.*, 2011). Également, une nouvelle espèce daman des arbres est décrite pour la science a une aire de répartition incluant le sud du Bénin (Oates *et al.*, 2021) . Il s'agit du *Dendrohyrax interfluvialis* (synonymie *Dendrohyrax dorsalis sylvestris*).

Selon les données extraites du site de l'UICN sur le statut des espèces de mammifère, on note certaine stabilité pour la population de plusieurs espèces de mammifère du Bénin (figure 9). Hormis les cas où la population reste pour l'instant inconnue (beaucoup plus chez les tubulidentés, siréniens, cétacés et les chiroptères) on remarque aussi une certaine croissance des populations de mammifères (lagomorphes, quelques ongulés et primates) du Bénin. Ceci demeure seulement vrai pour les grands mammifères qui sont pour la plupart dans les Parcs nationaux et bénéficiant de ce fait d'un statut particulier de conservation. Des dénombrements passés de la faune sur plusieurs années (Période de 2003 à 2021) dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari on remarque une croissance de la population des buffles et des éléphants tandis que les hippotragues et les bubales sont légère décroissance (figure 11). Les petits mammifères constitués pour la plupart des rongeurs, chiroptères, hyracoïdes et érinaceomorphes ont une population en décroissance à l'échelle locale car soumise à une pression de chasse non durable et la perte de leur habitat. La figure 11 compare le nombre d'espèces appartenant à chaque catégorie de statut de conservation des mammifères suivant la liste rouge de l'UICN et celle du Bénin. Au total 58 espèces sont classées dans la catégorie des espèces menacées (NT, VU, EN, CR) sur la liste rouge du Bénin (Peter Neuenschwander *et al.*,

2011) contre seulement 22 espèces suivant la liste rouge de l'UICN (figure 11). Une espèce d'ongulés (Bongo, *Tragelaphus eurycerus*) est estimée disparue des écosystèmes du Bénin et en tant que telle a reçu le statut d'extinction (EX) dans la liste rouge du Bénin (Djossa *et al.*, 2011), tandis qu'elle est quasi menacée sur la liste rouge de l'UICN. En conséquence, beaucoup d'espèces considérées comme non menacées à l'échelle globale peuvent l'être à l'échelle d'un pays et donc mériteraient une attention particulière pour leur conservation durable.

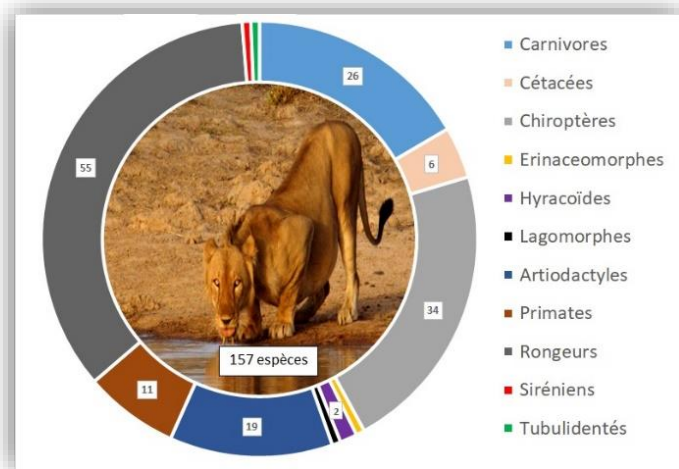


Figure 10. Diversité taxonomique des mammifères du Bénin (Source: donnée extraite de l'Atlas biodiversité du Bénin (Sinsin et Kampmann 2010))

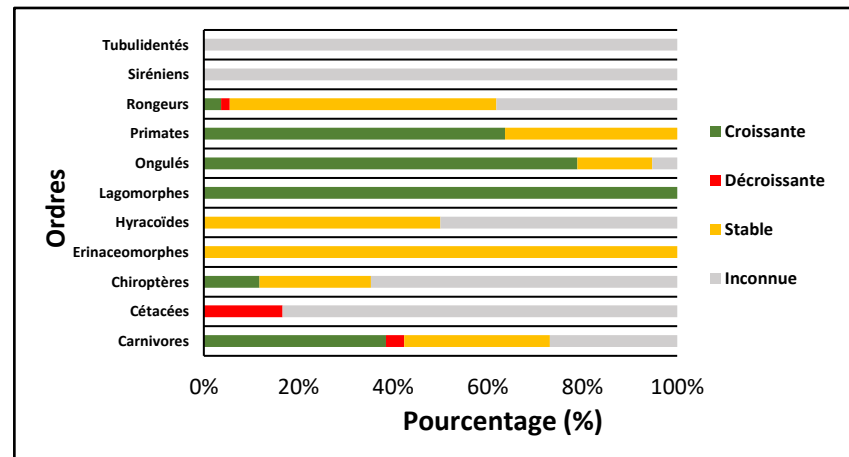


Figure 9. Tendence globale de la population des mammifères suivant les groupes taxonomiques (Source: données collectées sur le site web de l'UICN <https://www.iucnredlist.org>)

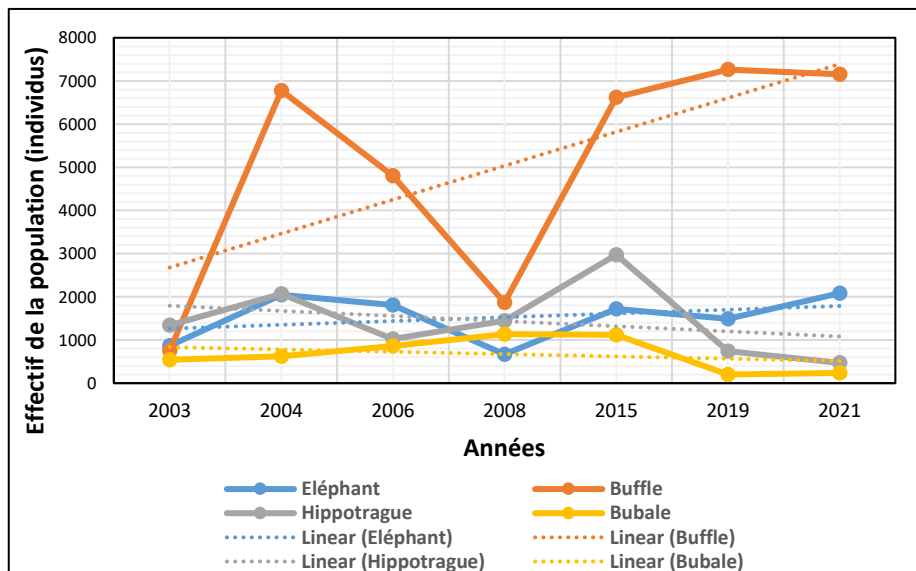


Figure 12. Tendence évolutive de quatre espèces de grand mammifère dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (Source : données extraites des rapports sur le dénombrement aérien de la faune de 2003, 2004, 2006, 2008, 2015, 2019, 2021)

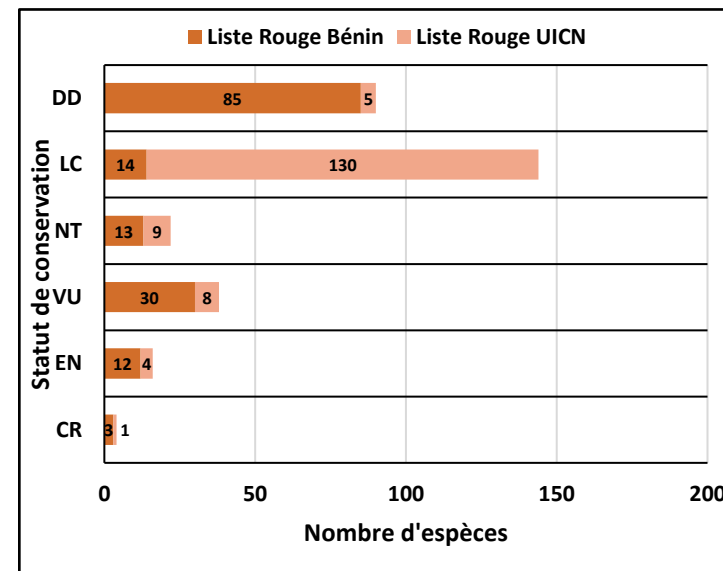


Figure 11. Statut de conservation des mammifères selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin

2.2.1. Oiseaux (avifaune)

Les oiseaux ont été largement décrits au Bénin. Il ressort des travaux de Dowset-Lemaire & Dowset (2019) que le Bénin dispose d'une avifaune assez diversifiée qui s'élève à 590 espèces d'oiseaux appartenant à 82 familles et 26 ordres (figure 10). Globalement, les ordres les plus dominants sont les Passeriformes avec 253 espèces correspondant à 44 % des espèces inventoriées, suivis par les Charadriiformes (65 espèces) et les Accipitriformes (45 espèces). Les Coliiformes, Podicipediformes, Procellariiformes et les Trogoniformes sont les ordres les moins représentés au Bénin avec seulement 1 individu. Chaffra *et al.* (2019) avaient recensé au total 569 espèces d'oiseaux appartenant à 24 ordres.

Selon l'UICN, 51% des espèces (310 espèces) de la faune aviaire ont une population stable (figure 13). Au nombre de celles-ci on peut citer : *Streptopelia vinacea*, *Vidua interjecta*, *Nigrita bicolor*, *Centropus senegalensis*, etc.

Seulement 9% (53 espèces) de la faune aviaire est rapporté comme ayant une population en croissance.

Près de 179 espèces (30%) sont signalées comme ayant leur population en décroissance à l'échelle globale (d'après l'UICN). Dans cette catégorie de population décroissante on pourrait citer les rapaces tels que *Accipiter badius*, *Accipiter ovampensis*, *Butastur rufipennis*, *Buteo auguralis*, *Circaetus beaudouini*, *Kaupifalco monogrammicus*, *Lophaetus occipitalis*, *Macheiramphus alcinus*, *Milvus migrans*, *Stephanoaetus coronatus*, *Terathopius ecaudatus*, *Scotopelia peli*. La liste rouge du Bénin indique 4 espèces d'oiseaux en danger critique d'extinction, 10 en danger, 26 espèces vulnérables et 13 espèces quasi menacés (Lougbégnon & Libois, 2011) (figure 14). Il faut également noter que 544 espèces d'oiseaux sont encore non évaluées sur la liste rouge du Bénin contre seulement 23 espèces pour l'UICN.

Présents dans tous les milieux, des plus artificiels aux plus naturels, les oiseaux ont conquis une multitude de niches écologiques. Leurs spécialisations et leurs exigences écologiques rendent de nombreuses espèces sensibles aux variations des habitats, ce qui leur confère une évidente valeur bio-indicatrice. A ce titre, les forêts claires et les savanes boisées abritent environ 93% des espèces d'oiseaux recensées au Bénin (529 espèces). Elles sont suivies de près par les plans d'eau et les mares avec 507 espèces, soit 89% du potentiel aviaire du pays. Les prairies marécageuses avec les zones inondables sont aussi non négligeables avec une richesse spécifique de 501 espèces d'oiseaux correspondant à 88% du potentiel aviaire recensé (figure 15). Les mosaïques de cultures et jachères concentrent quant à elles 478 espèces soit 84% de l'avifaune du pays. Les savanes arbustives et arborées et les forêts denses comptent respectivement 444 espèces (78,03 %) et 450 espèces (79,08 %). Les agglomérations présentent la plus faible richesse aviaire du Bénin soit 37 espèces (6,5 %). Il est aussi important de remarquer que les sites RAMSAR du sud (83,4% des espèces inventoriées), les Parcs nationaux (77% des espèces) et les zones cynégétiques (66,8% d'espèces recensées) abritent une forte diversité d'espèces d'oiseaux. Compte tenu de leurs richesses en espèces d'oiseaux, il est vivement recommandé de doubler les efforts de conservation des forêts (claires, denses, marécageuses, galeries), des zones marécageuses, et des plans d'eau en particulier ceux se trouvant à l'intérieur des sites Ramsar qui malheureusement subissent de plus en plus des pressions anthropiques de toutes sortes (destruction de l'habitat, empoisonnement etc).

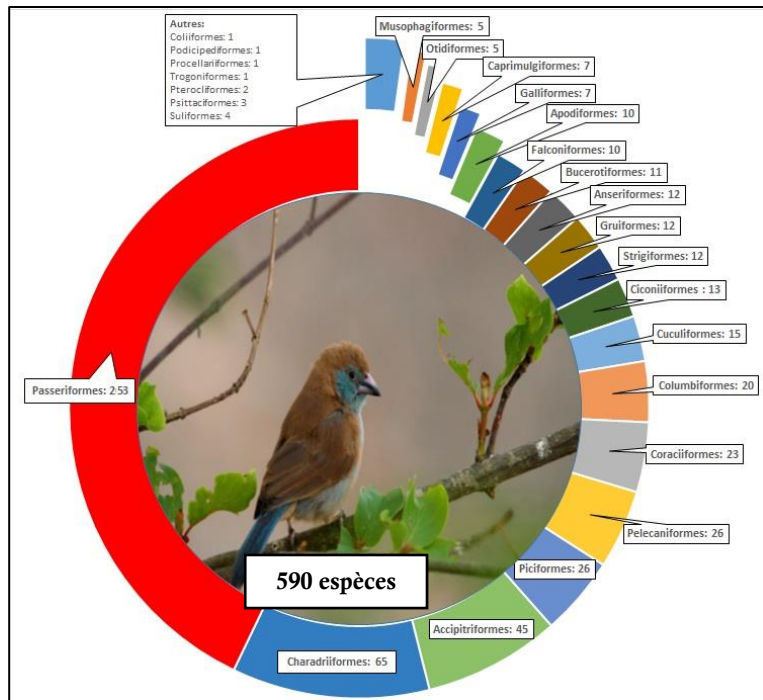


Figure 14. Diversité taxonomique des oiseaux du Bénin (Source : donnée extraite de l'atlas biodiversité du Bénin (Dowset-Lemaire & Dowset 2019))

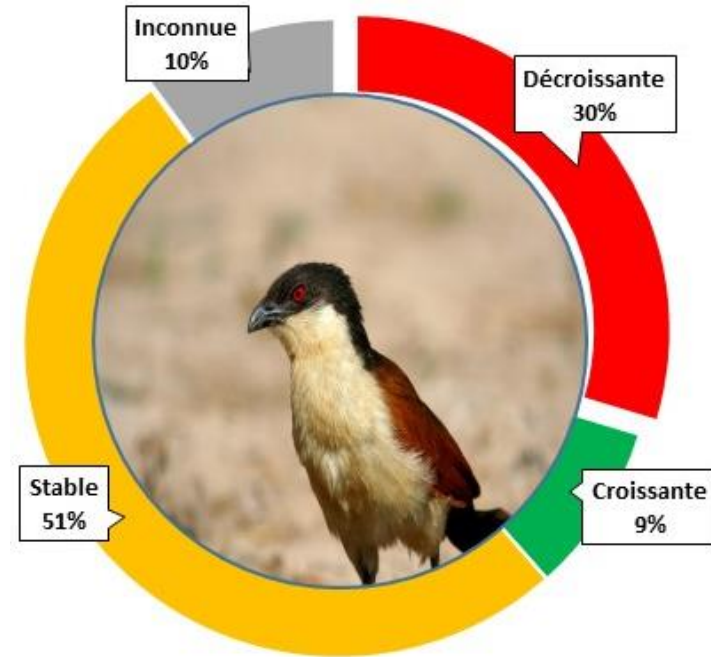


Figure 13. Tendence globale de la population des oiseaux du Bénin, toute espèce confondue (Source : données collectées sur le site web de l'UICN <https://www.iucnredlist.org>)

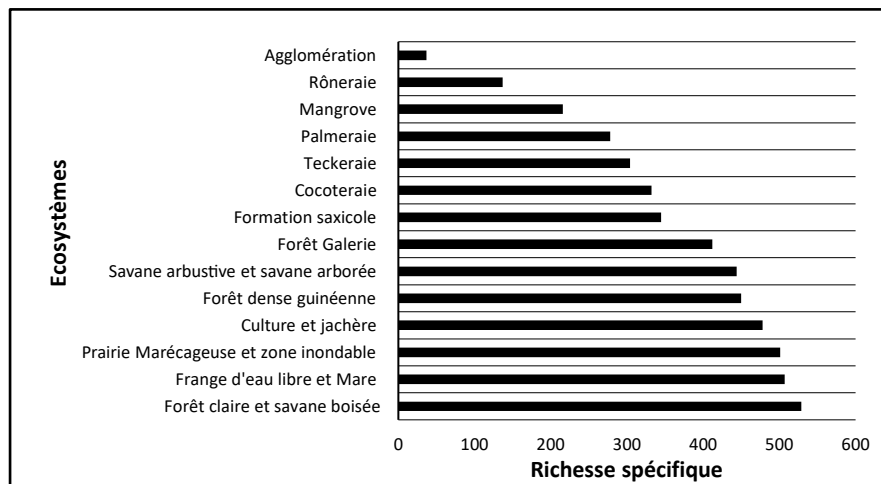


Figure 15. Richesse spécifique des oiseaux par type d'écosystèmes au Bénin (Source: Chaffra et al., 2018)

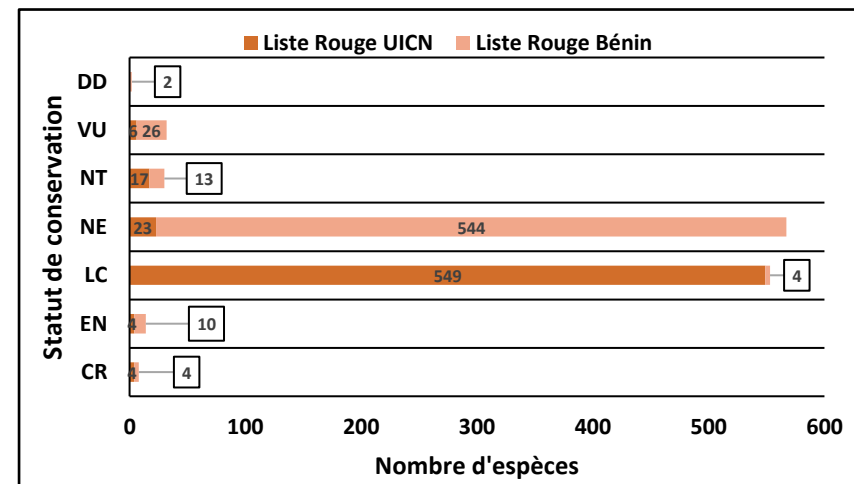


Figure 16. Statut de conservation des oiseaux selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin

2.2.2. Reptiles

Le Bénin héberge actuellement 103 espèces de reptiles et plusieurs autres nouvelles formes sont déjà identifiées ou en cours de description (Sinsin & Kampmann, 2010). Les reptiles du Bénin sont répartis en trois ordres à savoir les crocodyliens, les squamates, les chéloniens (figure 17). L'ordre des squamates regroupe 86 espèces (83% de l'ensemble des reptiles du Bénin) dont les espèces les plus connues sont : *Python regius*, *Python sebae*, *Bitis arietans*, *Varanus exanthematicus*, *Varanus niloticus*. Les chéloniens ou les tortues sont au nombre de 14 espèces dont quatre sont des tortues marines, régulièrement signalées sur la côte béninoise. Il s'agit de la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), verte (*Chelonia mydas*), olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) et la Luth (*Dermochelys coriacea*). La tortue luth et la tortue olivâtre, fréquentent toute la côte d'Ouest en Est sur les 125 km pour la ponte entre août et mars avec les plus grands atterrissages en novembre, décembre et janvier (B Sinsin & Kampmann, 2010). En ce qui concerne les crocodyliens, trois espèces africaines de crocodiles à savoir : *Crocodylus suchus*, *Oesteolaemus tetraspis* et *Mecistops cataphractus*. La législation forestière en vigueur au Bénin confère aux crocodiles une protection intégrale. La chasse au crocodile et leur commerce sont donc interdits au Bénin. L'aire de répartition des crocodiles au Bénin s'étend actuellement sur tout le réseau hydrographique du pays. Dans les 2 réserves de biosphère (Réserve de Biosphère Transfrontalière du W du Bénin et Réserve de Biosphère de la Pendjari), il fait partie des espèces cibles des parcs pour le tourisme. Les forêts classées (Lama, Lokoli, Wari-Marou, trois rivières, etc.) et les 3 sites Ramsar du Bénin hébergent les crocodiles et constituent des zones où les crocodiles sont plus ou moins à l'abri de toute pression anthropique. Selon l'UICN, la tendance de la population reste inconnue pour 83 espèces de reptiles sur les 103 que compte le Bénin (figure 18). Cependant, l'estimation fiable d'un niveau de la tendance des populations de reptiles au Bénin reste problématique car les données biologiques des reptiles pertinentes sur plusieurs années sont rares. Les informations sont souvent collectées pendant de courtes saisons de terrain (Kpéra *et al.*, 2012), à différentes échelles spatiales et dans différents écosystèmes, produisant des estimations ponctuelles des paramètres de population et des abondances d'espèces qui varient considérablement entre les études. En ce qui concerne les crocodiles, les dernières investigations font état de la présence de *Crocodylus suchus* au Bénin, dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (Chirio, 2009) (Mensah *et al.*, 2009). *Crocodylus suchus* est l'espèce la plus abondante et est suivi d'*Oesteolaemus tetraspis* et de *Mecistops cataphractus*. Deux espèces de serpents (*Natriciteres variegata*, *Amblyodipsas unicolor*) sont nouvellement observées pour la faune du Bénin. Egalement deux espèces de gecko décrites comme espèces nouvelles de la forêt classée de la Lama et pour la science: Il s'agit de *Hemidactylus lamaensis* (Ullenbruch *et al.*, 2010 ; Photo 1) et *Hemidactylus beninensis* (Bauer *et al.*, 2006 ; Photo 2).

Parmi les 103 espèces de reptiles connues pour le Bénin, 23 espèces sont classées dans la catégorie des espèces menacées (NT : 12 ; VU : 4 ; EN : 4 et CR : 3 espèces) suivant la liste rouge du Bénin contre seulement 12 (NT : 1 ; VU : 6 ; EN : 2 et CR : 3 espèces) sur la liste rouge de l'UICN (figure 19). Toutes les espèces de reptiles sont classées en Annexe II de la CITES.

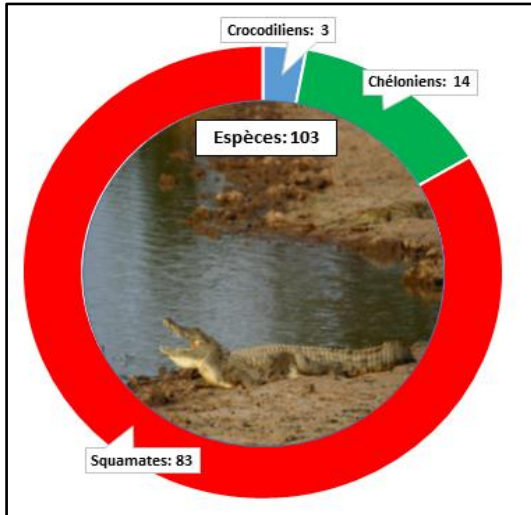


Figure 17. Diversité taxonomique des reptiles du Bénin (Source: donnée extraite de l'atlas biodiversité du Bénin (Sinsin et Kampmann 2010)

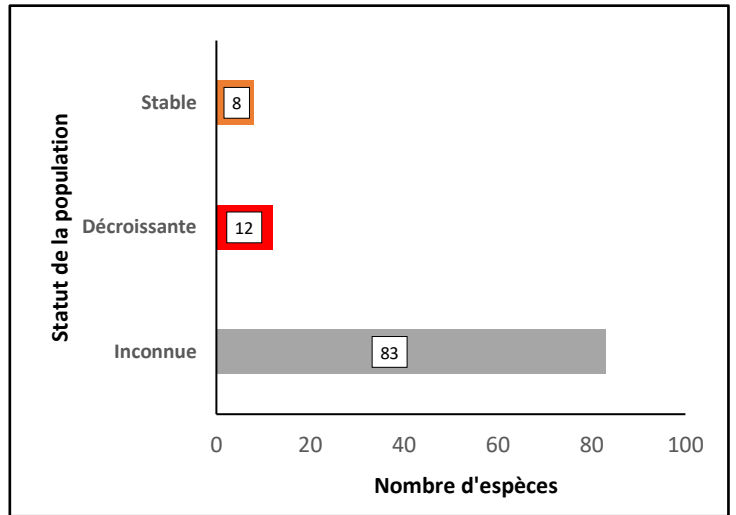


Figure 18. Tendence des populations de reptiles présentes au Bénin selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin

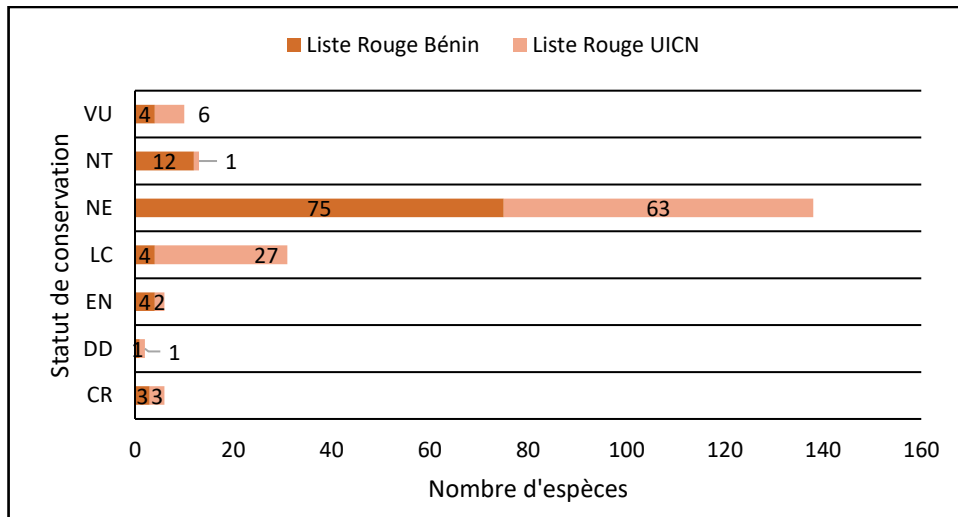


Figure 19. Statut de conservation des reptiles selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin



Photo 2. Photo de *Hemidactylus lamaensis*, nouvellement décrite pour la science et retrouvé dans la Forêt Classée de la Lama (Trappe et al., 2012)



Photo 1. Photo de *Hemidactylus beninensis*, nouvellement décrite pour la science et retrouvé dans la Forêt Classée de la Lama (Trappe et al., 2012)

2.2.3. Amphibiens

Sur les 17 familles d'amphibiens connues de nos jours pour la région afro tropicale, le Bénin abrite 11 familles. Il s'agit des Arthroleptidae, Bufonidae, Dicroglossidae, Hemisotidae, Hyperoliidae, Mycrohylidae, Phrynobatrachidae, Pipidae, Ptychadenidae, Pyxicephalidae et des Ranidae (figure 20). Les travaux de Nago *et al.* (2006) et de Rödel *et al.* (2007) ont permis de dénombrer au total 51 espèces d'amphibiens regroupés dans ces 11 familles. Ainsi, la famille des Hyperoliidae regroupe la plus grande diversité spécifique avec 14 espèces, soit 27,45% des espèces dénombrées, suivis des Ptychadenidae qui regroupent 21,56% des espèces inventoriées (11 espèces). Par contre, les familles des Dicroglossidae, Mycrohylidae et des Ranidae sont faiblement représentées par seulement 1 individu. Selon l'UICN, pour les 62% (31 espèces) des espèces d'amphibiens du Bénin, la tendance de leur population reste inconnue particulièrement les espèces des familles des Hyperoliidae (71,42%) et Ptychadenidae (81,81%) (figure 22). Au nombre de ceux-ci, on peut citer *Afrivalus vittiger*, *Kassina fusca*, *Hildebrandtia ornata*, *Ptychadena pumilio*, *Hemisus marmoratus*. L'UICN rapporte également que 24% (12 espèces) de la faune amphibiennne dans les écosystèmes béninois ont une population stable, surtout les espèces de la famille des Bufonidae. Par ailleurs, notons que le trafic illégal des espèces d'amphibiens, surtout pour des usages alimentaires (viande de *Hoplobatrachus occipitalis* et de *Pyxicephalus edulis*), contribuent fortement à la réduction de la population des amphibiens dans les écosystèmes du Bénin, surtout qu'elles sont assez diversifiées. Parmi les 51 espèces d'amphibiens inventoriées au Bénin, seulement 6 sont classées dans la catégorie des espèces menacées (NT : 4 ; VU : 1 et CR : 1) sur la liste rouge du Bénin, contre seulement 1 espèce (VU : 1) sur la liste rouge de l'UICN (figure 21). Cependant, la majorité (47) des espèces ont pour statut de conservation « Préoccupation mineure (LC) » selon la liste rouge de l'UICN tandis que sur la liste rouge du Bénin, la majorité des espèces ont un statut « Non Evalué (NE) ». Ceci montre la faible connaissance des espèces d'amphibiens du Bénin. Des études scientifiques plus approfondies sont nécessaires afin d'attribuer des statuts de conservation appropriés à ces espèces pour mieux les conserver dans nos écosystèmes.

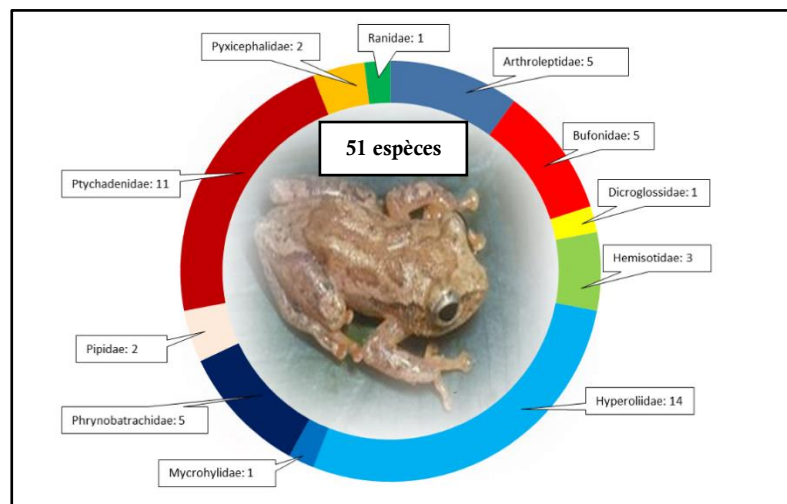


Figure 20. Diversité Taxonomique des amphibiens du Bénin (Source: donnée extraite de l'atlas biodiversité du Bénin (Sinsin et Kampmann 2010)

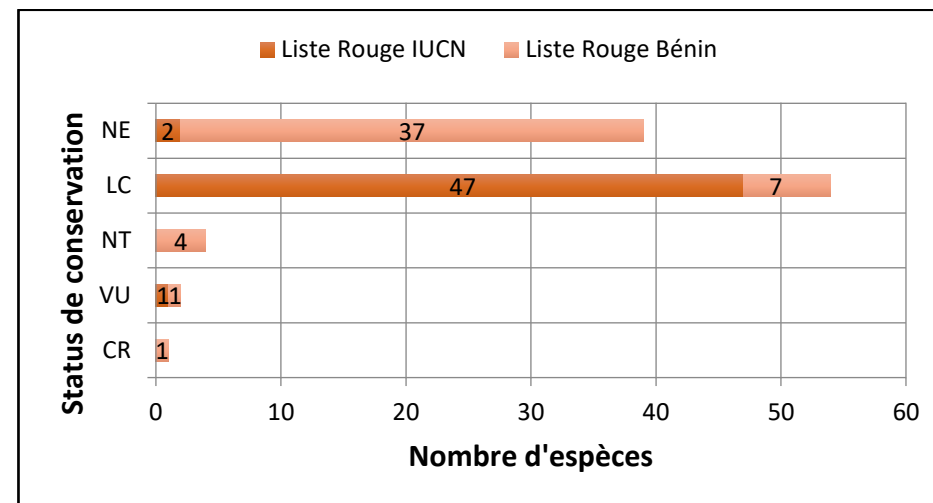


Figure 21. Statut de conservation des amphibiens selon la liste rouge de l'IUCN et la liste rouge du Bénin

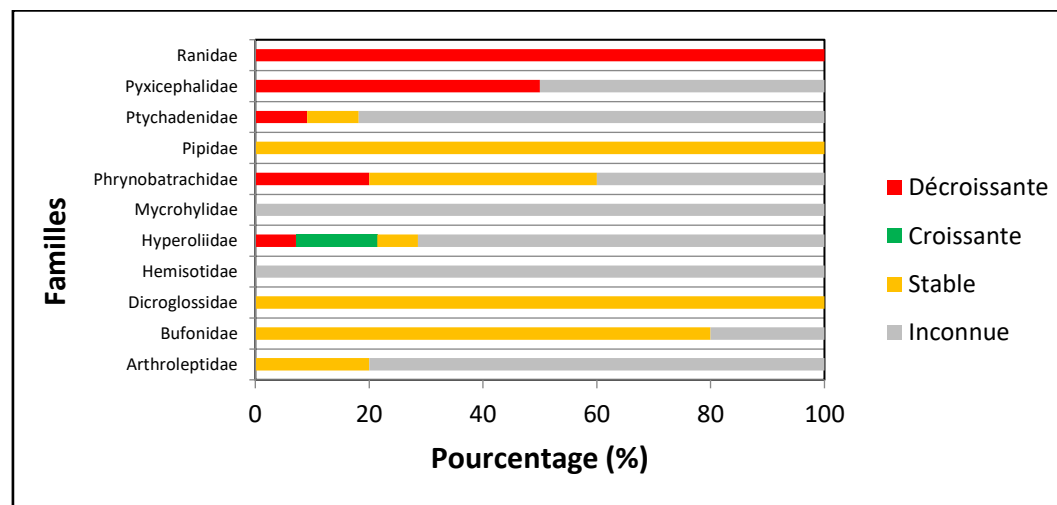


Figure 22. Tendance de la population des amphibiens suivant le groupe taxonomique

2.2.4. Poissons d'eau douce et marins

L'étude de la faune ichthyologique des eaux douces du Bénin compte un total de 221 espèces réparties en 22 ordres (Lalèyè *et al.*, 2010) (figure 23a) dont les plus importants sont les siluriformes (44 espèces), les perciformes (43 espèces), les characiformes (23 espèces), les osteoglossiformes (21 espèces) et les cyprinodontiformes (16 espèces). Déjà au niveau du bassin de l'Ouémé qui prend en compte une bonne partie des eaux continentales du Bénin on y retrouve au total, 122 espèces. Elles se répartissent en 87 genres appartenant à 50 familles. Les Mormyridae sont les plus nombreux avec 12 espèces. Les Cichlidae, Characidae, Cyprinidae et Gobiidae viennent ensuite avec respectivement 10, 8, 7 et 6 espèces. Les Clariidae, Aplocheilidae et Eleotridae sont représentées chacune avec cinq espèces. Une seule espèce (*Oreochromis niloticus*) a été introduite au Bénin vers la fin des années 70 pour les besoins de la pisciculture et se retrouve aujourd'hui concentrée dans la partie supérieure du bassin du fleuve Ouémé. En ce qui concerne le statut des espèces de poisson d'eau douce, il en existe cinq qui sont considérées dans la liste rouge du Bénin comme étant en danger critique d'extinction (*Neolebias axelrodi*, *Denticeps clupeoides*, *Barbus leonensis*, *Gnathonemus petersii*, *Pantodon buchholzi*), huit espèces listées vulnérables (*Barbooides gracilis*, *Fundulopanchax filamentosus*, *Isichthys henryi*, *Periophthalmus barbarus*, *Clarotes laticeps*, *Gymnallabes typus*, *Parauchenoglanis fasciatus*, *Mastacembelus cryptacanthus*). Tandis que dix-huit espèces sont actuellement quasi menacées selon la liste rouge du Bénin portant à 31 le nombre total des espèces de poissons d'eau douce menacées à l'échelle nationale.

En ce qui concerne les poissons marins il est rapporté dans la littérature 136 espèces au total répartir en 26 ordres dont les perciformes font plus de la moitié de la totalité des espèces avec 74 espèces (Sohou *et Djiman*, 2011 *in* Peter Neuenschwander *et al.*, 2011); figure 23b). Tous les autres ordres sont représentés par moins de 10 espèces montrant la forte dominance des perciformes au niveau de la côte béninoise (figure 24). Selon la liste rouge du Bénin (Sohou *et Djiman*, 2011 *in* Peter Neuenschwander *et al.*, 2011), deux espèces de poissons marins sont en danger d'extinction (*Mustelus mustelus*, *Isurus oxyrinchus*), et deux vulnérables (*Monodactylus sebae*, *Thunnus obesus*), une seule espèce en danger critique (*Pristis microdon*) et une quasi-menacée (*Hepttranchias perlo*). Pour la majorité de la faune ichthyologique du Bénin la tendance de la population reste très peu connue, car très peu d'études y sont menées.

La production des espèces et les statistiques y afférentes sont données en fonction des différentes pêches : la pêche maritime industrielle, la pêche maritime artisanale et la pêche continentale. Au niveau de la pêche maritime industrielle, les captures sont surtout constituées d'espèces démersales qui représentent plus de 80 pour cent de la production industrielle. Jusqu'à 17 m de profondeur on trouve les Sciaenidae (*Pseudolithus* sp.), les Ariidae, les Cynoglossidae, etc. De 17 à 35 m de profondeur et plus vivent les Polynemidae (*Galeoides decadactylus*, *Polydactylus quadrifilis*, *Pentanemus quinquarius*, etc.). Dans cette catégorie, on trouve aussi les Lutjanidae, les Haemulidae, les Sparidae, les Serranidae, etc. On rencontre d'autres produits tels que les céphalopodes, les crustacés, etc. Néanmoins la pêche industrielle capture quelques espèces pélagiques représentées surtout par des Thonidae, Scombridae (*Scomberomorus tritor*, etc.) Sphyraenidae (*Sphyraena* sp.) et Carangidae (*Selenedorsalis*, *Caranx crysos*, *Caranx senegallus*, etc.) (FAO, 2008). Selon les données obtenues à la Direction des Pêches, la pêche maritime industrielle fournit au total 69207,4 tonnes pour une moyenne de 4325,5 tonnes par an de 2003 à 2016 (Figure 24). Deux espèces de poissons sont nouvellement décrites pour la science. Il s'agit de : *Enteromius vandewallei*, *Synodontis ouemeensis* (Photo 3).

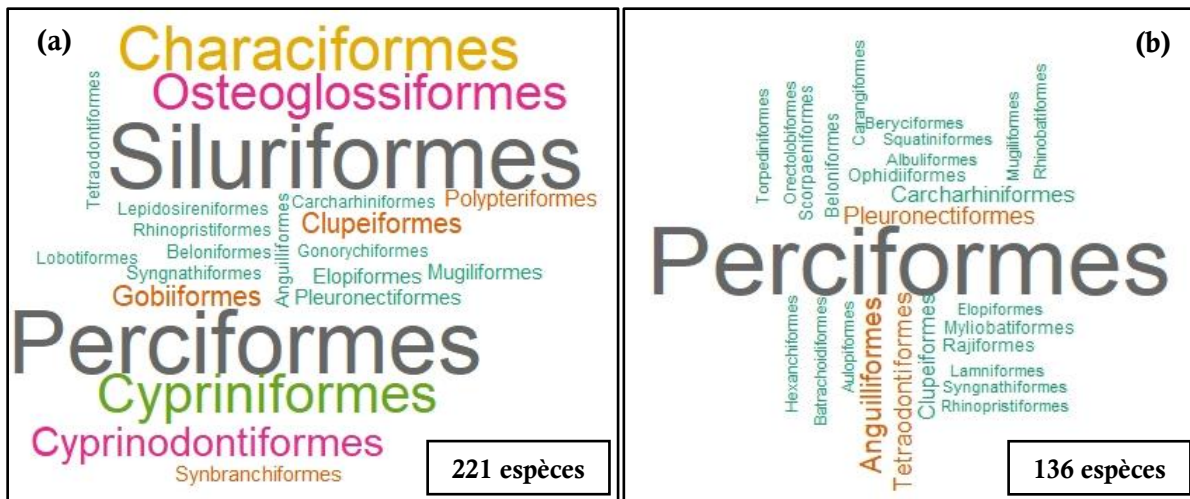


Figure 23. Nuage de mots montrant la diversité des ordres de poissons d'eau douce (a) et marine (b) du Bénin. La taille des caractères est proportionnelle au nombre d'espèces signalées pour chaque ordre

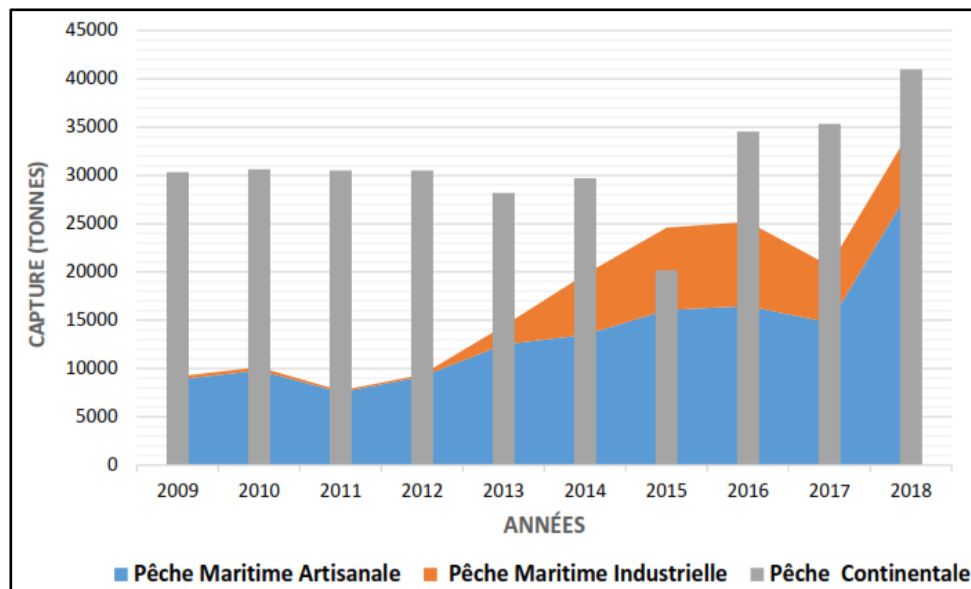
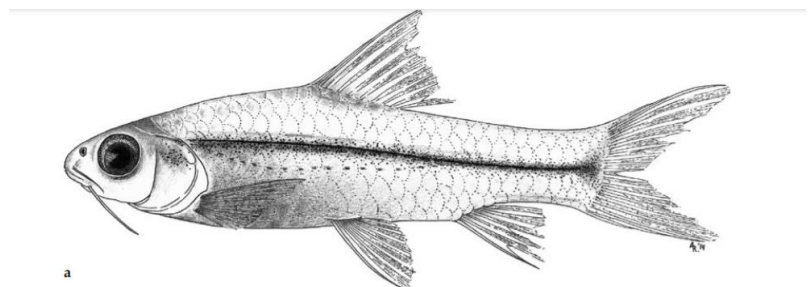


Figure 24. Variation pluriannuelle de la production halieutique nationale (Source : Latifou et al. 2020)



Synodontis ouemeensis



Enteromius vandewallei

Photo 3. Espèces de poisson nouvellement décrites pour la science

2.2.5. Plantes

La flore du Bénin compte 2807 espèces de plantes (espèces cultivées incluses et Bryophyta non inclus) réparties en trois divisions, 185 familles et 1130 genres (Akoègninou *et al.*, 2006) comme l'indique le tableau 3 ci-après. Les familles les plus importantes sont les Fabaceae (414 espèces), Poaceae (259 espèces), Cyperaceae (135 espèces), Rubiaceae (134 espèces), Asteraceae (129 espèces) et Euphorbiaceae (121 espèces). Environ 100 familles sont représentées par moins de cinq espèces. Huit genres à savoir *Indigofera*, *Cyperus*, *Ficus*, *Crotalaria*, *Ipomoea*, *Euphorbia*, *Vigna* et *Vernonia* sont représentés par au moins 20 espèces, alors que 679 genres sont représentés par une seule espèce. La flore du Bénin comporte très peu d'espèces endémiques. Seulement quatre espèces peuvent être considérées comme endémiques au pays. Il s'agit de *Thunbergia atacorensis* (Acanthaceae, Photo 4), *Ipomoea beninensis* (Convolvulaceae, Photo 4), *Kyllinga beninensis* (Cyperaceae, Photo 4) et *Cissus kouandeensis* (Vitaceae), bien que la première espèce mentionnée ait également été retrouvée dans la chaîne de l'Atacora au niveau du Togo.

Selon l'UICN, la tendance de la population d'environ 73% (2061 espèces) des espèces végétales du Bénin est inconnue (figure 25), en particulier pour les espèces des familles des Asteraceae (93%), Poaceae (86.48%) et Fabaceae (67.39%). Environ 21% (583 espèces) des espèces ont une population jugée globalement stable tandis que 63 espèces (soit 2.24%) ont des populations en déclin. Seuls neuf espèces de plantes ont une population en croissance au plan mondial.

Parmi les 2807 espèces de la flore béninoise, seulement 106 espèces sont classées dans la catégorie des espèces menacées (NT : 6 ; VU : 25 ; EN : 46 ; CR : 30 et EW : 2) sur la liste rouge du Bénin, contre 57 espèces (NT : 15 ; VU : 31 ; EN : 9 et CR : 2) sur la liste rouge de l'UICN (figure 26). La majorité des espèces dont le statut de conservation a été évalué ont un statut « Préoccupation mineure (LC) » selon la liste rouge de l'UICN (874 espèces). Cependant, le statut de conservation dominant (42% des espèces évaluées) au niveau de la liste rouge du Bénin est « En danger (EN) », suivi par le statut « En danger critique (CR) » qui compte pour 27,5% des espèces évaluées. Les familles de plantes de la flore du Bénin les plus touchées par l'extinction selon l'UICN sont respectivement les Fabaceae (15,79% des espèces menacées), Arecaceae (10,53%), Asclepiadaceae (8,77%), Rubiaceae (7,02%), Sapindaceae et Sapotaceae (5,26% chacune). Par contre, la liste rouge du Bénin présente une tendance relativement différente avec les familles comme Fabaceae (15,5 % des espèces menacées), Rubiaceae (9,7 %), Orchidaceae (5,8 %), Sterculiaceae et Meliaceae (4,9 % chacune) étant les plus menacées par l'extinction (Adomou *et al.*, 2011). La plupart (1769 soit x % des 2807) des espèces de la flore ont un statut de conservation « Non Evalué (NE) » selon la liste rouge de l'UICN. La même tendance est observée au niveau de la liste rouge du Bénin avec 96% (2698) des espèces encore « Non Evalué (NE) ». Ceci montre la faible connaissance des espèces de la flore du Bénin. Des études scientifiques plus approfondies sont nécessaires afin d'attribuer des statuts de conservation appropriés à ces espèces pour une meilleure conservation dans nos écosystèmes.

Tableau 4. Caractéristiques numériques de la flore du Bénin

Division	Familles	Genres
Pteridophyta (non inclus les Briophyta)	20	32
Gymnospermae	4	4
Angyospermae	161	1095
Monocotyledoneae	39	231
Dycotyledoneae	122	863

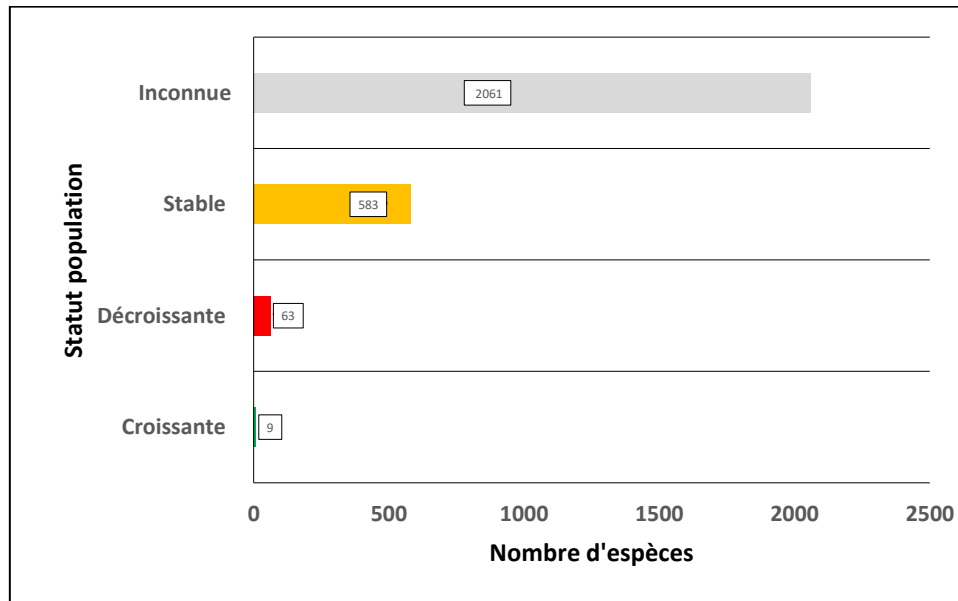


Figure 25. Tendence de populations des espèces végétales de la flore du Bénin selon la liste rouge de l'UICN

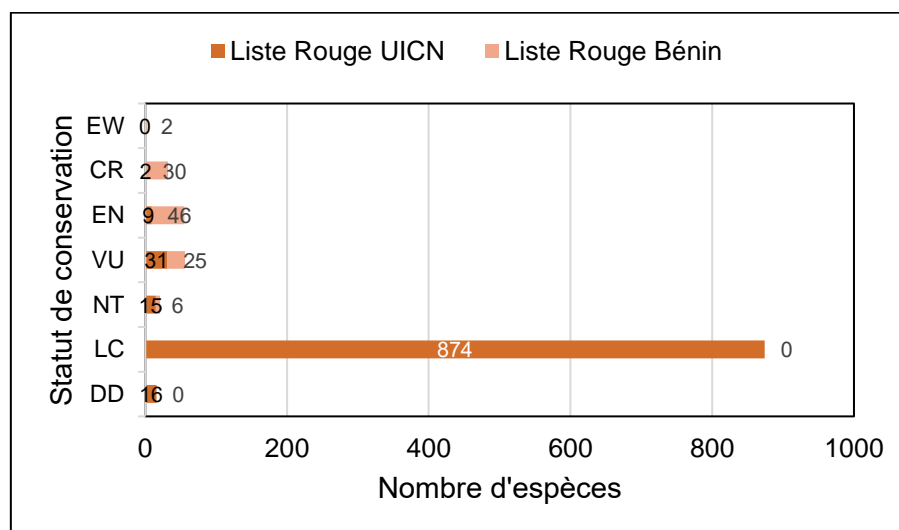


Figure 26. Statut de conservation des espèces de plante selon la liste rouge de l'UICN et la liste rouge du Bénin



Thunbergia atacorensis



Kyllinga beninensis



Ipomoea beninensis

Photo 4. Espèces de plante nouvellement décrites par la science au Bénin

2.2.6. Champignons

Malgré de nombreuses prospections entreprises au Bénin (entre 1997 et 2007), le taux d'investigation mycologique reste encore très bas. La richesse mycologique du Bénin varie donc largement selon les sources. Dans une étude récente portant sur la diversité des champignons en Afrique de l'Ouest, (Piepenbring *et al.*, 2020) rapportaient 432 espèces pour le Bénin. Selon le Global Biodiversity Information Facility (GBIF), entre 359 et 408 espèces de champignons sont présentes au Bénin (GBIF.org, 2021). Lorsque l'on croise ces deux sources, on obtient une richesse mycologique de 552 espèces. Ce chiffre est bien en accord avec une estimation récente effectuée sur base de simulations qui rapportait que la richesse mycologique actuelle du Bénin serait de 543 ± 31 espèces de champignons (Piepenbring *et al.* 2020). Ainsi, nous considérons dans ce rapport que la richesse mycologique du Bénin est de 552 espèces réparties au sein de 44 ordres, 94 familles et 218 genres. Les familles les plus représentées sont respectivement les Russulaceae (60 espèces), Polyporaceae (52 espèces), Marasmiaceae (49 espèces), Agaricaceae (42 espèces), Boletaceae (30 espèces), Amanitaceae (19 espèces), Aspergillaceae (18 espèces), Hymenochaetaceae (17 espèces), Nectriaceae (12 espèces), Cantharellaceae (11 espèces), Lyophyllaceae et Mycosphaerellaceae (10 espèces chacune). Trente-neuf familles sont représentées par une seule espèce. Il faut noter que la distribution des familles de champignons est fortement influencée par le type de formation et les compositions floristiques. Ainsi, dans les forêts denses semi-décidues du sud (forêt de Pobè, Niaouli, Lama, etc.), on rencontre davantage les Xylariaceae, Polyporaceae, Geastraceae, Sarcoscyphaceae, Clavariaceae et Agaricaceae (Yorou 2010). Par contre, dans les forêts claires, forêts galeries et savanes du centre et du nord Bénin, on observe une prédominance des familles Russulaceae, Amanitaceae, Thelephoraceae, Boletaceae et Cortinariaceae. Les genres les plus diversifiés sont Marasmius (35 espèces), Lactarius (25 espèces), Russula (22 espèces), Amanita (16 espèces), Trametes (14 espèces), Aspergillus et Lactarius (13 espèces chacun). Environ 200 genres sont représentés par moins de 5 espèces avec 122 genres comprenant seulement une espèce. La mycoflore béninoise présente un degré d'endémisme relativement élevé qui peut atteindre 25% pour certains groupes de champignons notamment les champignons Ectomycorrhiziques (Yorou, 2010).

La quasi-totalité (99,5%) des champignons inventoriés au Bénin ont un statut de conservation « Non évalué (NE) » à l'échelle mondiale (UICN, 2021). En effet, seulement trois des espèces découvertes au

Bénin ont été évaluées à ce jour et deux d'entre elles sont menacées d'extinction (VU : 1 ; NT : 1). La situation est relativement différente à l'échelle nationale puisque 27 espèces (environ 5% de la mycoflore) sont répertoriées sur la liste rouge du Bénin (Yorou & De Kesel, 2011). Dans tous les cas, il est clair que les champignons sont encore très peu étudiés ce qui constitue une menace pour leur conservation. Des études approfondies de la mycoflore du Bénin sont nécessaires notamment en ce qui concerne leur taxonomie et leur écologie afin de mieux les conserver. La totalité des espèces de champignons listées dans la liste rouge du Bénin sont menacées (CR : 14 ; VU : 13). Cela appelle donc à une plus large prise en compte de ce groupe taxonomique et de leurs habitats dans les stratégies de conservation des ressources naturelles au Bénin. Plus d'une vingtaine d'espèces sont nouvellement décrites pour la science au Bénin, il s'agit de : *Mallocybe africana* - *Tomentella capitata* - *Tomentella brunneocystidia* - *Phylloporia beninensis* - *Trametes parvispora* - *Acaulospora spinosissima* - *Rhizoglosum dalpeae* - *Lactarius foetens* - *Lactarius miniatescens* - *Lactarius rufomarginatus* - *Lactarius chamaeleontinus* - *Lactarius acrisimus* - *Lactarius afroscrobiculatus* - *Pulveroboletus sokponianus* - *Fulviformis yoroui* - *Pulveroboletus africanus* - *Tomentella furcata* - *Tomentella africana* - *Ramaria sinsinii*.

2.2.7. Les insectes

Les insectes représentent la classe animale la moins étudiée sur le plan mondial. On estime le nombre total d'espèces entre 5 et 80 millions avec seulement 1,3 million d'espèces décrites. Ceci reflète l'état fragmentaire des inventaires réalisés jusqu'à nos jours par rapport au nombre total d'espèces. Au Bénin, la difficulté de pouvoir quantifier avec fiabilité la richesse spécifique constitue un frein pour les inventaires. Hormis quelques familles isolées, qui ont été traitées dans le cadre de certaines études régionales ou ponctuelles, une liste globale des insectes du Bénin n'est pas encore disponible à ce jour. Cependant, les efforts en taxonomie des insectes sont très appréciables au Bénin. Les efforts d'identification des insectes au Bénin ont été entamés depuis une vingtaine d'années par l'IITA-Bénin et ont permis d'identifier au total 5.500 espèces au sein d'une collection de 350.000 spécimens d'arthropodes (insectes et acariens). Sur l'ensemble des ordres, celui des lépidoptères est le plus investigué notamment au niveau des familles des Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae, Hesperriidae (Figure 27, Coache *et al.*, 2020). La famille des Nymphalidae regroupe le plus grand nombre d'espèces (38% de la diversité des insectes lépidoptères), suivie des Lycaenidae et des Hesperriidae qui regroupent respectivement 27% et 23% des espèces de lépidoptères. L'entomofaune béninoise se retrouve dans tous les écosystèmes allant des savanes côtières au sud, aux savanes guinéennes sèches, puis soudaniennes du nord. Au Bénin, *Papilio menestheus* est l'espèce seulement rencontrée dans la forêt classée de Pénéssoulou (Centre-Est) et se trouve de ce fait être menacée par la déforestation non réglementée. Il est aussi à noter que l'un des arbres hôtes des larves de cette espèce, *Zanthoxylum gillettii* est une espèce en danger d'extinction (EN) au Bénin. Ces deux facteurs (unicité de l'habitat et la relation symbiotique avec *Zanthoxylum gillettii*) montrent le degré de menace élevé sur cette espèce de lépidoptère. Ainsi, parmi les espèces d'entomofaune inscrites sur la liste rouge des espèces menacées du Bénin, 7 espèces sont classifiées comme en danger critique (CR), 5 espèces en danger (EN), 18 espèces sont vulnérables (VU), une espèce est quasi menacée (NT) et 3 sont considérées à données insuffisantes (DD) (Figure 28). A l'échelle globale, selon l'UICN, la majorité (28) des espèces inscrites sur la liste rouge du Bénin ne sont pas encore évaluées et la tendance de leur population reste inconnue jusqu'à nos jours. Ce qui représente des limites à combler pour assurer la conservation durable et la pérennité de cette classe. Beaucoup d'espèces ont été nouvellement décrites pour la science et il s'agit essentiellement des Rhopomocères (tableau 5)

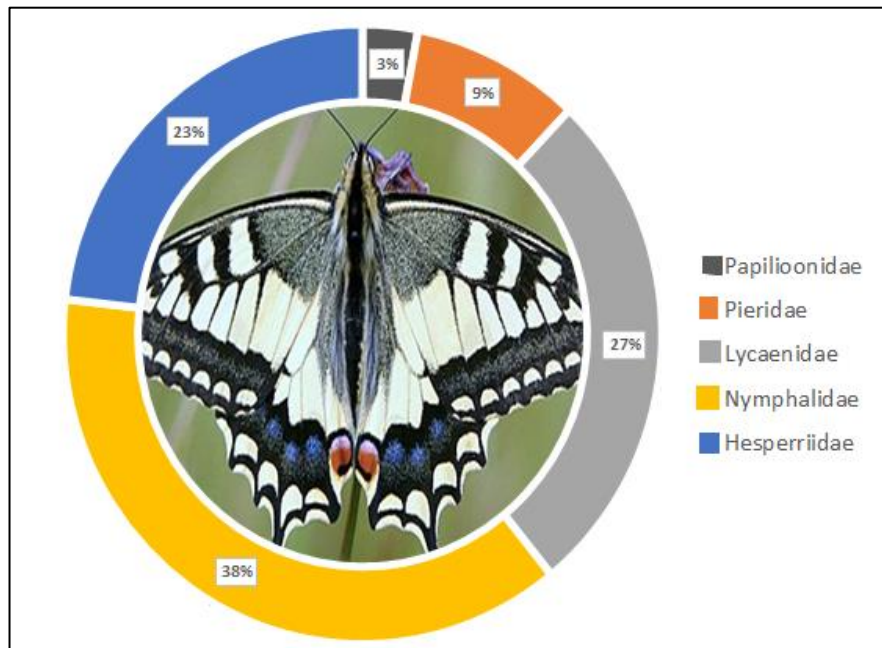


Figure 27. Diversité des familles des rhopalocères du Bénin (nombre d'espèces par famille exprimé en pourcentage)

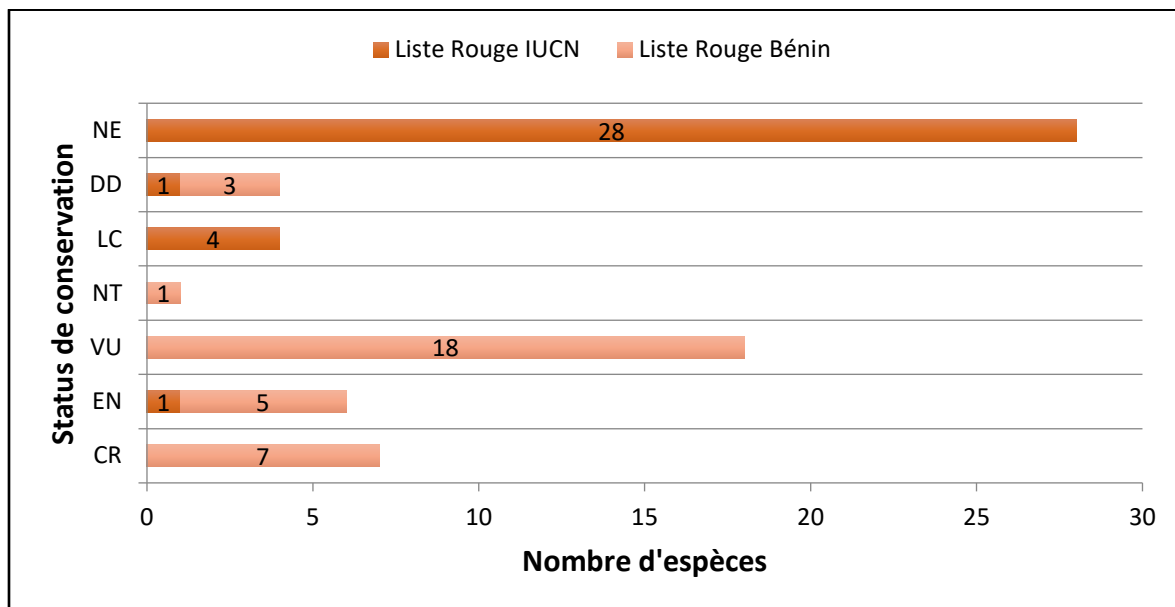


Figure 28. Statut de conservation de certains insectes selon la liste rouge de l'IUCN et la liste rouge du Bénin

Tableau 5. Espèces d'insectes nouvellement décrites pour la science au Bénin

Groupes taxonomiques	Familles	Espèces	Références
Rhopalocères	Hesperiidae	<i>Abantis bismarkii</i> , <i>Acleros mackeenii olaus</i> , <i>A. ploetzi</i> , <i>Astictopterus abjecta</i> , <i>Borbo perobscura</i> , <i>Fresna netopha</i> , <i>Gegenes hottentota</i> , <i>G. niso brevicornis</i> , <i>Gorgyra sara</i> , <i>Gretna cylinda</i> , <i>Gyrogra subnotata</i> , <i>Netrobalane canopus</i> , <i>Osmodes thora</i> , <i>Pardaleodes incerta murcia</i> , <i>Parnara monasi</i> , <i>Pelopidas thrax</i> , <i>Prosopalpus stylla</i> , <i>Pteroteinon caenira</i> , <i>P. laufella</i> , <i>Pyrrhiades</i>	Sinsin & Kampmann (eds) (2010)

Groupes taxonomiques	Familles	Espèces	Références
		<i>Lucagus, Sarangesa majorella, S. tertullianus, Spialia dromus, Xanthodisca astrape, Zophopetes ganda</i>	
	Lycaenidae	<i>Aphnaeus orcas, Axiocerses callaghani, Azanus isis, A. mirza, Cacyreus virilis, C. audeoudi, Citrinophila marginalis, C. similis, D. lorisona, Deudorix antalus, Eicochrysops hippocrates, Eresiomera isca occidentalis, Euchrysops malathana, Hypolycana scintillano, lolaus eurisus, I.iasis, Lampides boeticus, Lepidochrysops quassi, Liptena ferrymani bigoti, Mimeresia libentina, Pilodeudorix caerulea, Pseudonacaduba sichela, Triclema lamias, T. fasciatus, T.nigeriae, Thermoniphas micylus, Uranothauma falkensteini</i>	Sinsin & Kampmann (eds) (2010)
	Nymphalidae	<i>Acraea abdera eginopsi, A. alciop, A. bonasia, A. egina, A. encedon, A. jodutta, A. ertestia, A. pendos, A. quirina, A. quirina, Bebearia absolon, B. cocalia, Catuna crithea, Charaxes achaemenes atlantica, C. anticlea, C. boueti, C. brutus, C. candiop, C. etheocles, C. eupal, C. imperialis, C. lactetinctus, C. lycurgus, C. plantroui, C. protoclea, C. viola, C. virilis continentalis, Euphaedra cyparissa, Euriphene ampedusa, Euxanthe eurinome, Hypolimnas anthedon, Junonia cymodoce, Neptis agouale, N. kiriakoffi, Palla decius, P. violinitens, Precis pelarga, Protogoniomorpha anardii, P.temora, Pseudacraea eurytus, Sevenia amulia</i>	Sinsin & Kampmann (eds) (2010)
	Satyridae	<i>Bicyclus italus, Bicyclus dorothea, Bicyclus angulosa</i>	Sinsin & Kampmann (eds) (2010)

2.3. Réseau d'aires protégées et conservation de la biodiversité

2.3.1. Aires protégées du Bénin

Le décret n° 2011-394 du 28 mai 2011 définit les aires protégées au Bénin comme « tous espaces continentaux ou marins bénéficiant de mesures spéciales de protection et de gestion ». Elles englobent donc les forêts classées, les réserves naturelles intégrales, les Parcs nationaux, les aires marines protégées, les réserves de faune, les réserves spéciales ou sanctuaires de faune et les zones cynégétiques. Leur objectif principal est de protéger de la disparition une partie représentative des ressources naturelles (organismes vivants, processus écologiques, écosystèmes) ou des paysages particuliers en milieux terrestres et marins. C'est ainsi que dans l'intervalle de seize ans (1940 à 1956), 58 massifs forestiers ont été classés, sur une superficie représentant environ 25 % du territoire national (figure 29a). Malheureusement, les pressions anthropiques (braconnage, la destruction de l'habitat) n'ont pas épargné ces aires protégées. En effet, la plupart des forêts classées et des périmètres de reboisement subissent une forte dégradation des habitats et un fort taux de fragmentation qui ne favorise pas la conservation de la biodiversité. Les Réserves de biosphère (Parcs nationaux en occurrence) par contre, bénéficient d'un bon programme de conservation qui donne l'espoir du maintien de la conservation des ressources.

Le réseau d'aires protégées depuis l'origine des classements a été renforcé par la création de deux réserves de biosphère : la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Mono reconnue en 2017 et la Réserve de Biosphère de la basse vallée de l'Ouémé reconnue le 28 octobre 2020 par MAB, UNESCO. Toutes ces deux réserves sont installées au sud du Bénin. En effet, aucune Aire Protégée n'existait jusqu'alors dans les Départements du Mono-Couffo et de l'Ouémé-Plateau alors même qu'ils apparaissent plus menacés car très peuplées mais abritant de très faibles superficies de forêts essentiellement sacrées.

Dans le domaine protégé ou domaine non classé ou terroirs, les forêts sacrées sont considérées comme des aires protégées privées qui jouent un rôle non négligeable dans la conservation de la biodiversité. Elles sont de superficie relativement petite et se rencontrent à travers tout le pays. L'inventaire de ces forêts fait actuellement état de 3000 forêts sacrées dont 70% ont des superficies de moins d'un hectare, 18% s'étendent sur une superficie comprise entre 1 ha et 5 ha et 12% sont plus vastes que 5%. Cependant, quelques vastes forêts sacrées existent comme par exemple celles de Igbo Doleo (1600 ha), Adjougni (1200 ha), Ekpasso (800 ha), Igbo Lakou (600 ha), Felia (600 ha) dans le Département du Zou et Adakplame (450ha) et Gnanhouizoun (300 ha) dans le Département de l'Ouémé (DGFRN, 2014).

Il existe d'autres espaces communautaires forestiers qui jouent un rôle écologique non négligeable dans la conservation de la biodiversité. Certains parmi eux ont bénéficié de l'appui de certains projets et programmes forestiers (PAGEFCOM I, PBF II) à travers l'aide à l'élaboration de plans d'aménagement et de gestion simplifiée participatifs. Ce sont en particulier les forêts communautaires de Zouzoukan (36119 ha), Agbado-Fita (36885 ha), Nonsinan-Son (72297 ha), Dahande (36526 ha), Tfougou (12640 ha), Kolobi (4141 ha) et Bobe (6501, 25 ha).

Les Aires Marines Protégées à ce jour n'existent pas à proprement parler ce qui pourrait compromettre un suivi régulier et une bonne conservation de la diversité biologique des écosystèmes marins. Néanmoins la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Mono et le site RAMSAR 1017 contiennent dans leur partie sud (aire marine de Nazounme ou Bouche du Roy, aire marine de Avlékété/Togbin, aire marine d'Avlékété, et lac Nokoué), une partie des écosystèmes marins qui garantit dans une moindre mesure, la conservation de ces ressources marines (DGFRN, 2014).

2.3.1. Zones clés pour la biodiversité

En partenariat avec plusieurs structures internationales en charge de la conservation des ressources naturelles telles que UICN, BirdLife International, Plantlife International, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, et plus de 100 sociétés civiles nationale / régionale et agences gouvernementales de conservation, KPA Patnership, a identifié des zones clés pour la biodiversité (ZCB) ou KBA pour « Key Biodiversity Area ». Ce sont des sites qui contribuent de manière significative à la préservation mondiale de la biodiversité aussi bien dans les écosystèmes terrestres, marins et d'eaux douces. Leur identification est basée sur l'utilisation d'un ensemble de critères scientifiques convenus avec les parties prenantes locales. Ces zones clés pour la biodiversité comprennent un plus large éventail de taxons et d'initiatives de conservation dont les zones importantes pour les oiseaux (ZICO), les sites de l'Alliance pour l'Extinction Zéro (AZE), les sites classés B, les Zones Importantes pour les Champignons (ZIC), les Zones Importantes pour les Plantes (ZIP), les Zones Importantes pour les Papillons.

Le Bénin enregistre six zones clés pour la biodiversité toutes basées sur les oiseaux (mais d'importance avérée pour la biodiversité en général) selon le site key biodiversity areas (Key Biodiversity Areas Partnership, 2020), (figure 29b). Il s'agit du lac Nokoué inclus dans le site RAMSAR 1018, le complexe lac Ahémé et Aho inclus en partie dans le site RAMSAR 1017, la forêt classée de la Lama, le complexe de forêts classées de Wari-Marou, des monts Kouffé et de l'Ouémé Supérieur, le Parc national de la Pendjari et le Parc national du W. D'une superficie totale de 14971 km², ces zones clés sont toutes situées dans des aires protégées nationale à l'exception du complexe lac Ahémé et Aho qui est partiellement situé dans la Réserve Transfrontalière du Delta du Mono.

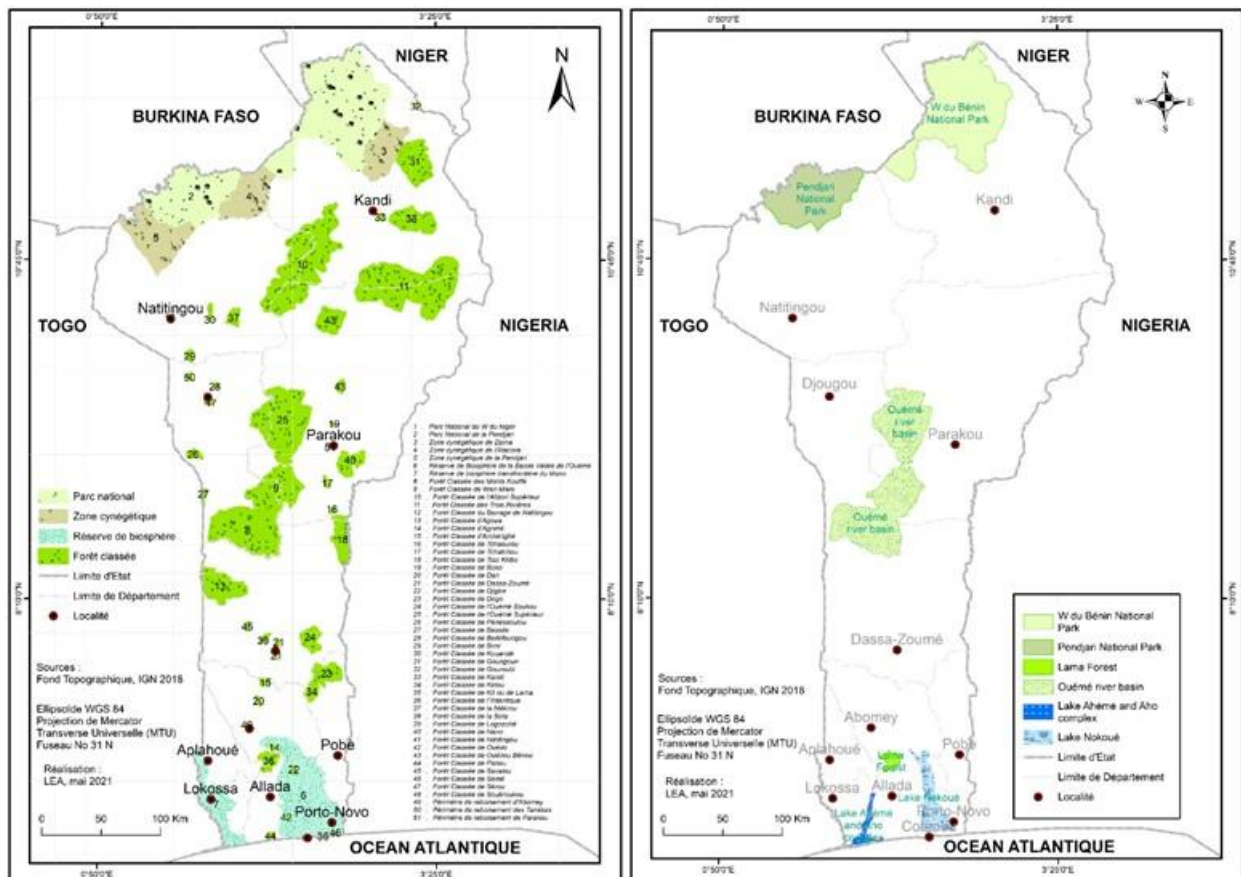


Figure 29. Carte du réseau des aires protégées (a) et des zones clés de biodiversité (b) du Bénin

3. Partie III- Évaluation des menaces sur la biodiversité

3.1. Synthèse bibliographique

3.1.1. Menaces sur les écosystèmes

Le tableau 4 ci-après reclassé, suivant la classification UICN-CMP, les menaces sur les principaux écosystèmes d'après la littérature.

Menaces sur les formations végétales

Plusieurs facteurs concourent à la dégradation des formations végétales au Bénin (tableau 2). Globalement, l'agriculture et l'utilisation des ressources biologiques constituent les menaces (niveau 1) les plus sévères sur les écosystèmes. **L'agriculture itinérante et surtout la culture du coton**, ainsi que l'exploitation forestière sont les principaux moteurs de la perte du couvert végétal au Bénin. Selon le Sixième rapport national sur la diversité biologique, les zones ayant enregistré les taux de perte en couverture forestière les plus élevés au cours de la période de 2000-2017 sont les zones

cotonnières du nord, du centre et de l'extrême sud du pays. Par ailleurs, d'autres activités comme **l'exploitation du bois, la récolte abusive des plantes médicinales, les feux de végétation, le surpâturage, et l'urbanisation** résultant de la croissance de la population¹ contribuent également de façon importante à la dégradation des formations végétales. En outre, les changements climatiques se manifestant par la rareté des pluies et des températures extrêmes constituent des menaces moins prononcées sur les formations végétales.

Menaces sur les inselbergs

Les menaces de niveau 1 répertoriées sur les inselbergs et montagnes sont relatives à **la modification des systèmes naturels, l'agriculture, l'exploitation minière, et l'utilisation des ressources biologiques** (tableau 4). Les inselbergs sont connus pour les espèces et communautés de plantes uniques qu'ils abritent. Les incendies périodiques provoqués par l'homme dégradent les habitats naturels de ces espèces et sont fortement préjudiciables aux espèces sensibles au feu qui pourraient finir par s'éteindre. Les autres menaces en rapport avec l'agriculture comprennent plus précisément les exploitations pastorale et agricole dont font l'objet les inselbergs en particulier la Chaîne de l'Atacora. L'exploitation pastorale de la chaîne est l'œuvre d'éleveurs de bovins Fulani qui exploitent plusieurs espèces ligneuses dont *Afzelia africana*, *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus* et *Stereospermum kunthianum* ; affectant ainsi la fructification de ces dernières et par conséquent leur régénération. Le pâturage est donc une menace très sérieuse sur les inselbergs, quand on sait que toutes ces espèces sont déjà en danger d'extinction au Bénin (Adomou *et al.*, 2011) et pour la plupart vulnérable sur la liste rouge de l'UICN (www.iucn.redlist.org). En dehors du pâturage, **l'exploitation agricole** de la chaîne de l'Atacora par les agriculteurs en quête de terres fertiles représente une menace critique pour la flore et l'écosystème exceptionnels de cette région. Des activités comme la collecte de certaines espèces végétales pour des usages multiples comme la décoration et le bois de feu constituent des facteurs de dégradation consécutive des inselbergs au Bénin.

Tableau 6. Liste des menaces sur les écosystèmes (données de littérature)

Menace niveau 1	Menace niveau 2	Sévérité
Forêts, savanes		
Agriculture & aquaculture	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Très forte
	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte
	Pâturage et élevage de bétail	Forte
Utilisation des ressources biologiques	Collecte des plantes terrestres	Très forte
	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte
Développement résidentiel et commercial	Logement et zones urbaines	Forte
Modification des systèmes naturels	Incendies et suppression des incendies	Forte
Changement climatique et conditions météorologiques extrêmes	Déplacement et altération de l'habitat	Moyenne
	Sécheresse	Moyenne
	Températures extrêmes	Moyenne
Inselbergs et montagnes		

¹ +2,7% en 2013

Menace niveau 1	Menace niveau 2	Sévérité
Modification des systèmes naturels	Incendies et suppression des incendies	Très forte
Agriculture & aquaculture	Pâturage et élevage de bétail	Très forte
	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Très forte
Production d'énergie et exploitation minière	Mines et carrières	Très forte
Utilisation des ressources biologiques	Collecte des plantes terrestres	Très forte
	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte
Zones humides		
Agriculture & aquaculture	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Moyenne
	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte
Pollution	Effluents agricoles et forestiers	Très forte
	Ordures et déchets solides	Très forte
Espèces envahissantes et autres espèces, gènes et maladies problématiques	Espèces/maladies envahissantes/non endémiques/exotiques	Moyenne
Utilisation des ressources biologiques	Pêche et récolte des ressources aquatiques	Très forte
Développement résidentiel et commercial	Logement et zones urbaines	Très forte
Production d'énergie et exploitation minière	Mines et carrières	Forte
Changement climatique et conditions météorologiques extrêmes	Déplacement et altération de l'habitat	Forte
Modifications des systèmes naturels	Autres modifications des écosystèmes	Très forte
Autres options	Conflits faune-pêcheurs	Très forte
Agroécosystèmes		
Agriculture & aquaculture	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Très forte
Autres options	Priorisation des variétés (exotiques) à haut rendement	Très forte
	Sous-utilisation des espèces locales	Forte
	Inexistence de marchés d'écoulement	Moyenne
	Considérations sociales	Moyenne

Source : 5^{ème} rapport national sur la diversité biologique

Menaces sur les zones humides

Malgré leur importance avérée en termes de biodiversité, les zones humides du Bénin sont sujettes à des menaces de toutes sortes. En général, **l'agriculture, l'aquaculture, la pollution, les espèces envahissantes, l'utilisation des ressources biologiques, le développement résidentiel et commercial, l'exploitation minière, et les modifications des systèmes naturels** le changement climatique et les conditions météorologiques extrêmes constituent les menaces les plus pesantes sur les zones humides (tableau 4).

Les menaces (niveau 2) en rapport avec l'agriculture et l'aquaculture englobent notamment la

destruction des palétuviers qui a pour conséquences la destruction des zones de frayère des animaux, la modification et/ou la perturbation de l'habitat des poissons et d'autres espèces, et l'ensablement et le comblement des eaux. Ces dernières décennies, des intrusions de bandes de cultures s'observent dans les mangroves (Soumagbo, 2010), ce qui a conduit à la réduction de leurs superficies et donc la dégradation et la diminution d'un grand nombre d'espèces tributaires de ces formations. Par ailleurs, **la pollution** liée aux eaux usées domestiques et urbaines, les effluents industriels, agricoles et forestiers et les ordures et déchets solides ménagers constituent les plus grandes menaces qui touchent de plein fouet les zones humides et les espèces qui y vivent. En effet, les différents plans d'eau du sud Bénin constituent le réceptacle des intrants agricoles utilisés surtout pour la culture du coton et des polluants chimiques contenus dans les déchets domestiques non triés (piles, composants électroniques, etc.). La forte pollution de la plupart des plans d'eau du Bénin due à un enrichissement exagéré des eaux en azote et en phosphate, favorise d'autre part la prolifération de la jacinthe d'eau qui est l'une des espèces exotiques envahissantes qui porte le plus atteinte à la biodiversité des milieux aquatiques.

La pêche (surpêche et l'utilisation d'engins de pêche prohibés) et la récolte des ressources aquatiques ont aussi un impact considérable sur la biodiversité de ces milieux. Un autre facteur responsable de la perturbation des habitats des espèces et de la perte de la biodiversité benthique est le prélèvement de sable lagunaire pour les besoins de construction de la population. D'ailleurs, sous l'effet de la poussée démographique, des installations anarchiques sont observées dans les villes comme Cotonou, conduisant à la destruction progressive du complexe mangrove-zone littorale suivie d'une dégradation toute aussi croissante des fourrés, des zones de frayère et surtout de la mangrove qui sont de grands réservoirs de biodiversité (Toyi *et al.*, 2013, 2012 ; Lougbégnon et Codjia 2011 in Peter Neuenschwander *et al.*, 2011).

Menaces sur les agroécosystèmes

Les principales menaces (niveau 2) pesant sur les agrosystèmes sont **l'érosion génétique due à la priorisation des variétés à haut rendement** par rapport aux variétés locales, la négligence et la sous-utilisation de certaines espèces de plantes et d'animaux aux diverses contraintes de production des cultures, l'inexistence de marchés d'écoulement des produits, et les considérations socioculturelles (Dansi *et al.*, 2012). Par ailleurs, depuis 2006 un nombre sans cesse croissant de producteurs se consacrent à la culture du coton, avec pour corollaire la réduction de la superficie des cultures vivrières en faveur de celle cotonnière (MAEP, 2013).

3.1.2. Menaces sur la faune et la flore

Menaces sur la flore

Globalement, les menaces sur la flore sont les mêmes que celles pesant sur les différentes formations végétales et les écosystèmes terrestres (tableau 4).

Menaces sur les mammifères

Les principales menaces sur les mammifères de la faune sauvage se rapportent à **l'utilisation des ressources biologiques, l'agriculture**, et les changements climatiques et conditions météorologiques extrêmes (Tableau 5). Le braconnage et la surexploitation, ainsi que la fragmentation et les pertes d'habitat dues à l'agriculture et la déforestation d'une part, et le changement climatique (baisse de la pluviométrie et températures extrêmes) d'autre part, sont les moteurs de ces menaces. En dehors des Parcs nationaux, où la faune sauvage est mieux protégée, la situation de la faune est très critique.

Menaces sur les oiseaux

Globalement, la faune avicole du Bénin est sujette à plusieurs pressions telles que la destruction des habitats, le braconnage, la surexploitation, la déforestation pour la mise en place des cultures annuelles et vivaces non ligneuses, l'exploitation forestière, et l'urbanisation. Par ailleurs, certaines espèces d'oiseaux sont fortement utilisées dans la médecine traditionnelle et/ou dans des pratiques magico-religieuses, toute chose qui entraîne une très forte pression sur ces espèces ; d'où le braconnage et leur surexploitation.

Menaces sur les poissons

Les menaces pesant sur les poissons sont liées aux activités humaines couplées aux phénomènes naturels. Elles dérivent essentiellement de celles répertoriées pour les zones humides/milieux aquatiques (Tableau 4). Les principales menaces sur les poissons comprennent entre autres la surpêche favorisée par l'utilisation des engins de pêche prohibés. En effet, pour satisfaire la forte demande de produits halieutiques associée à la croissance de la population, les pêcheurs sollicitent ces ressources plus qu'il ne le faut. En conséquence, les poissons n'ont plus le temps de se reproduire, ce qui conduit à l'épuisement progressif des ressources halieutiques dans certains plans d'eau. De plus, la décomposition de la jacinthe d'eau provoque la baisse de la production halieutique sur les plans d'eau infestés.

La pollution des plans et cours d'eau par les pesticides et les métaux lourds est très préjudiciable aux poissons (Bergman *et al.*, 2012). Les pesticides organochlorés se comportent comme des perturbateurs endocriniens (Bergman *et al.*, 2012) qui créent des troubles de reproduction et de croissance chez les poissons. Par exemple, l'endosulfan, qui a contaminé toutes les eaux des bassins cotonniers du Bénin, est connu pour inhiber les testicules des poissons mâles et provoquer l'atrophie des lobules et la dégénérescence des spermatozoïdes et des spermatozoïdes (Palma *et al.*, 2009). D'ailleurs, plusieurs espèces de poissons ont déjà disparu des rivières contaminées (MEPN, 2009). Des perturbations critiques de la spermatogenèse et de l'ovogenèse ont été rapportées chez les poissons de la rivière Alibori, avec des lésions (nécrose, fibrose) très importantes (Agbohessi *et al.*, 2015). La même étude a révélé des lésions sévères dans le foie de tous les poissons capturés dans les eaux contaminées de l'Alibori.

Les infrastructures de retenue d'eau (barrages, digues), couplés aux effets du changement climatique affectent la structure des biotopes et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et représentent donc une grande menace pour les poissons.

Menaces sur les reptiles et les amphibiens

Les reptiles et les amphibiens sont soumis à des menaces similaires (tableau 5). La destruction des habitats due à l'agriculture et à l'exploitation forestière, ainsi que les aménagements urbains et le changement climatique sont les principales menaces sur ces deux taxa. Aussi bien reptiles qu'amphibiens font l'objet de chasse/collecte et de commerce ; les premiers notamment au sud du Bénin et les seconds à Malanville où d'énormes quantités de grenouilles sont vendues les jours de marché voire exportées au Nigéria. La tortue verte et la tortue imbriquée sont pêchées en mer par les chalutiers et les pêcheurs artisanaux.

Menaces sur les insectes

L'entomofaune est essentiellement affectée par l'agriculture et la pollution (tableau 4). En effet, La destruction des habitats pour les besoins de la culture du coton ainsi que les utilisations de pesticides associées à la production cotonnière sont les grandes menaces qui pèsent sur les insectes au Bénin.

Compte tenu de leur importance capitale en agriculture en tant qu'agents pollinisateurs des plantes et prédateurs d'autres espèces nuisibles aux cultures, la disparition des insectes mettra en péril des services écosystémiques importants avec de lourdes conséquences sur l'économie et la santé humaine.

Tableau 7. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les grands groupes d'animaux

Menace niveau 1	Menace niveau 2	Sévérité
Mammifères		
Utilisation des ressources biologiques	Chasse et collecte d'animaux terrestres	Très forte
Agriculture & aquaculture	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Très forte
	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte
Changement climatique et conditions météorologiques extrêmes	Déplacement et altération de l'habitat	Moyenne
Oiseaux		
Utilisation des ressources biologiques	Chasse et collecte d'animaux terrestres	Forte
Agriculture & aquaculture	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	
	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte
Développement résidentiel et commercial	Logement et zones urbaines	Très forte
Poissons		
Utilisation des ressources biologiques	Pêche et récolte des ressources aquatiques	Très forte
Espèces envahissantes et autres espèces, gènes et maladies problématiques	Espèces/maladies envahissantes/non endémiques/exotiques	Très forte
Pollution	Eaux usées domestiques et urbaines	Très forte
	Effluents agricoles et forestiers	Très forte
	Ordures et déchets solides	Très forte
Modifications des systèmes naturels	Barrages et gestion / utilisation de l'eau	Forte
Changement climatique et conditions météorologiques extrêmes	Déplacement et altération de l'habitat	Forte
	Sécheresses	Forte
	Températures extrêmes	Forte
Reptiles		
Utilisation des ressources biologiques	Chasse et collecte d'animaux terrestres	Très forte
Agriculture & aquaculture	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Très forte
	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte
Développement résidentiel et commercial	Logement et zones urbaines	Moyenne
Changement climatique et conditions météorologiques extrêmes	Déplacement et altération de l'habitat	Forte
	Sécheresses	Forte
	Températures extrêmes	Forte
Amphibiens		
Agriculture & aquaculture	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Très forte
	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte

Menace niveau 1	Menace niveau 2	Sévérité
Développement résidentiel et commercial	Logement et zones urbaines	Forte
Changement climatique et conditions météorologiques extrêmes	Déplacement et altération de l'habitat	Forte
	Sécheresses	Forte
	Températures extrêmes	Forte
Insectes		
Agriculture & aquaculture	Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Très forte
Pollution	Effluents agricoles et forestiers	Très forte

3.1.3. Menaces sur les champignons et autres organismes

Les menaces pesant sur les champignons au Bénin (tableau 6) sont généralement liées à la destruction/dégradation des formations végétales et des habitats. A cet effet, les plus importantes menaces (niveau 2) comprennent : (i) l'abattage sélectif et sans enrichissement des espèces d'arbres partenaires (Ex. *Azelia africana*, *Berlinia grandiflora*, *Uapaca* spp., *Isoberlinia* spp. etc.) ; (ii) l'abattage massif et la déforestation ; (iii) les feux de végétation fréquents responsables de la réduction et/ou la disparition annuelle de la litière du sol ; la rudéralisation favorisée par les perturbations occasionnées par les pressions touristiques sur les milieux naturels et la pollution associée (papier, plastique, sachets, cannettes, urine, excréments) ; la destruction des termitières par les populations locales en quête des termites reines qui sont considérées comme une délicatesse et un aphrodisiaque dans les régions du centre Bénin (Yorou & De Kesel, 2011). Les plus grandes menaces pour les champignons sont donc liées aux actions humaines. Mais compte tenue de l'importance alimentaire des champignons et des besoins de conservation de ce groupe taxonomique, les actions de conservation doivent viser à la fois une protection *in* et *ex situ*, combinées à la sensibilisation des populations contre la destruction des termitières.

Tableau 8. Principales menaces et leur degré de sévérité sur les champignons supérieurs

Menace niveau 1	Menace niveau 2	Sévérité
Champignons supérieurs		
Utilisation des ressources biologiques	Exploitation forestière et récolte du bois	Très forte
	Chasse et collecte d'animaux terrestres	Forte
Modifications des systèmes naturels	Autres modifications des écosystèmes	Très forte
Modification des systèmes naturels	Incendies et suppression des incendies	Très forte
Développement résidentiel et commercial	Tourisme & aires de récréation	Moyenne

3.2. Évaluation nationale à l'aide de la métrique STAR

3.2.1. Score total STAR

Les scores de l'outil STAR ont été calculés pour le Bénin sur base des données disponibles sur les espèces d'oiseaux, d'amphibiens et de mammifères menacées de la liste rouge de l'UICN (16 septembre 2020), (figure 30). Le score de réduction des menaces représente 79 % du score total STAR du Bénin, ce qui indique que la plus grande contribution à la conservation des espèces pourrait être faite par la réduction des menaces et non la restauration des habitats qui représente seulement 21 % du score global (figure 30). Le score total STAR a été cartographié pour montrer les zones où

les gains les plus importants pourraient être réalisés pour la conservation des espèces, tant en termes de lutte contre les menaces pesant sur les espèces que de restauration des habitats (figure 30). Plus le score par maille est élevé, plus le bénéfice potentiel pour les espèces d'une action de conservation dans cette zone est important. Les actions de réduction des menaces seraient plus efficaces au sud du Bénin entre les latitudes 6°40'N et 6°80'N ; mais également au centre du Bénin entre les latitudes 7°2'N et 9°5'N (figure 31a). En ce qui concerne la restauration, les scores les plus élevés sont observés dans la zone sud-est entre les latitudes 6°4'N et 7°00'N et les longitudes 2°00'E et 2°8'E (figure 31b).

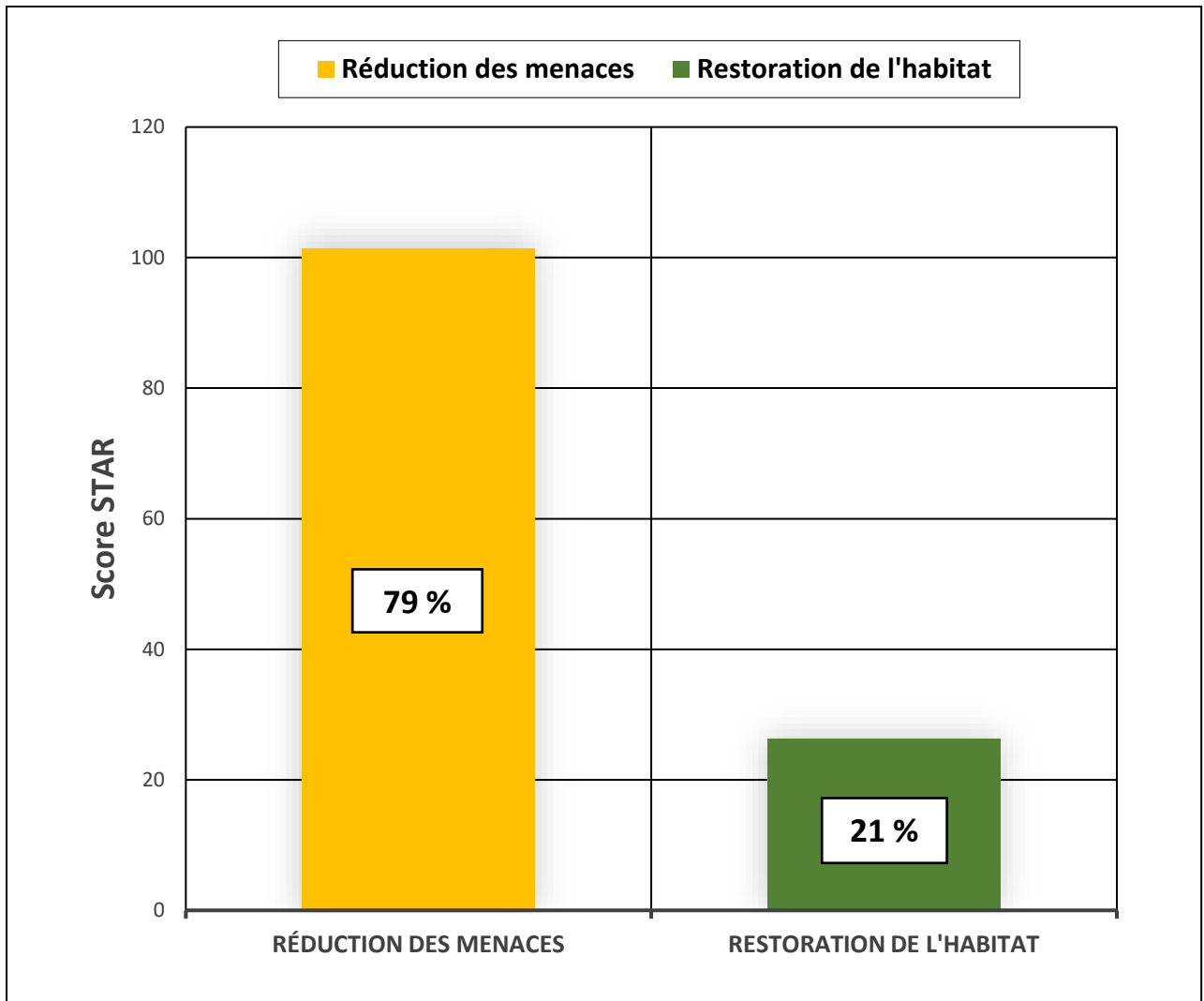


Figure 30. Scores totaux STAR (%) de réduction des menaces et de restauration à l'échelle nationale

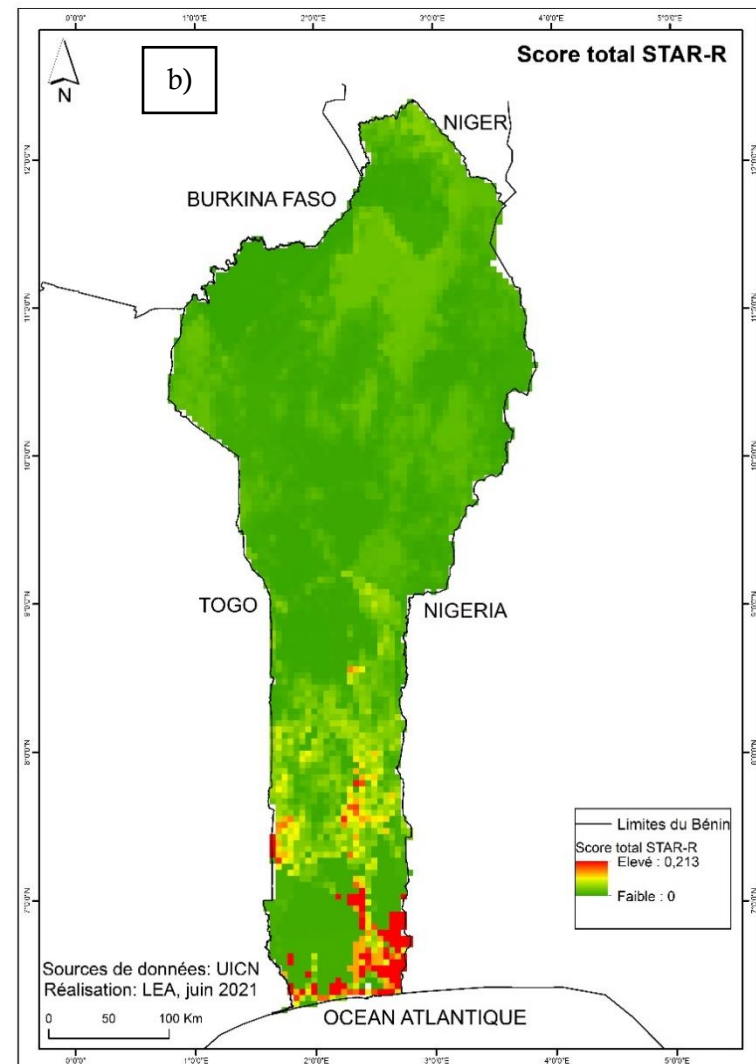
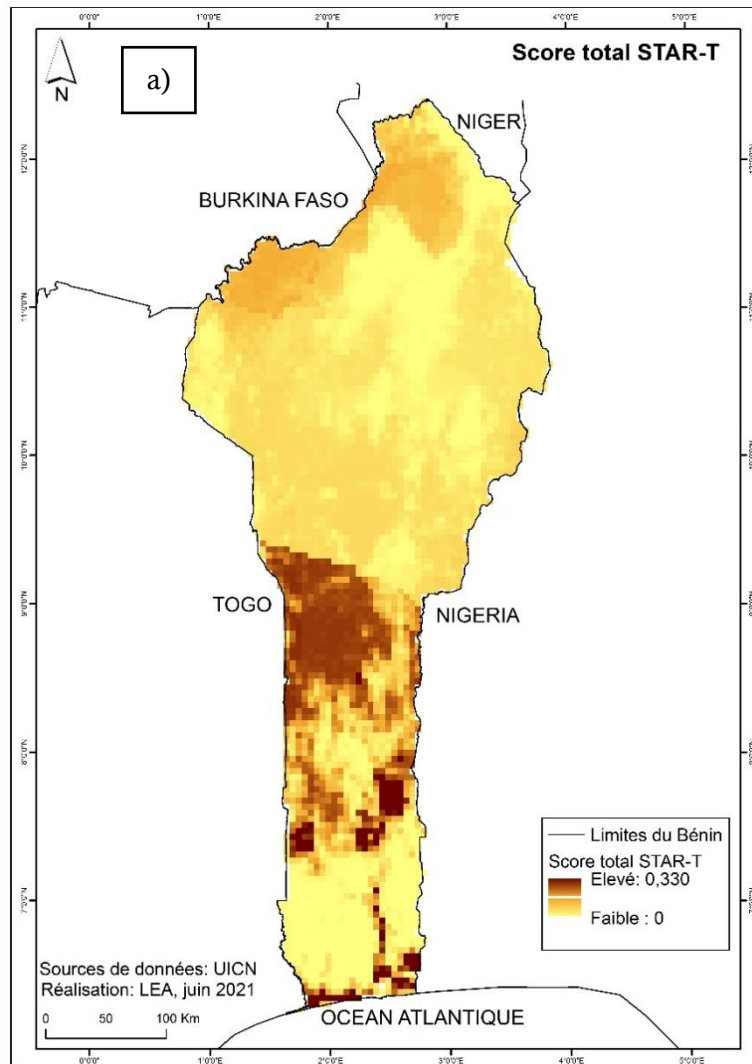


Figure 31. Répartition spatiale du score total de réduction des menaces (a) et de restauration des habitats naturels (b) au Bénin

3.2.2. Score de réduction des menaces (STAR_T)

Le score total de réduction des menaces est décomposé en scores par catégorie de menace du niveau 1 et 2 et présenté respectivement sur les figures 32 et 33. Cela permet de quantifier la contribution relative que la lutte contre les menaces du niveau 2 pourrait apporter à la conservation des espèces au Bénin. Plus le score d'une menace particulière est élevé, plus l'amélioration potentielle de l'état des espèces par la lutte contre cette menace est importante. Pour les menaces du niveau 1 les cinq plus importantes sont : l'agriculture et aquaculture (46,7 %), utilisation des ressources biologiques (26,9 %), modifications du système naturel (6,7 %), pollution (5,8 %) et production d'énergie et exploitation minière (5,1 %). De l'analyse de la figure 33, on peut retenir que pour garantir une conservation durable de la biodiversité du Bénin il faut s'attaquer prioritairement aux menaces liées à la chasse et collecte d'animaux terrestres (21,5 % du score total de réduction des menaces), aux cultures annuelles et vivaces non ligneuses (19 % du score total de réduction des menaces), à l'élevage et élevage de bétail (15,6 % du score total de réduction des menaces) et les plantations de bois et de pâte à papier (11,4 % du score total de réduction des menaces). D'autres types de menaces comme effluents agricoles et forestiers (5,5 %), barrages et gestion / utilisation de l'eau (4,9%), exploitation forestière et récolte du bois (4,8%), mines et carrières (4,7%), logement et zones urbaines (3,1%) ont été également relevés et mériteraient une attention particulière dans toutes actions de réduction des menaces sur la diversité biologique au Bénin. La spatialisation des scores STAR de réduction des quatre menaces prioritaires permet de localiser et d'apprécier l'étendue des menaces principales au Bénin (figure 34) et de prioriser certains territoires pour des actions. Ainsi, plus le score par maille est élevé, plus le bénéfice potentiel pour les espèces d'une action de conservation dans cette zone est important. Ainsi, il ressort de l'analyse de la figure 34 qu'il y a une zone relativement large dans laquelle des scores élevés sont obtenus pour les quatre menaces prioritaires au sud et au centre du Bénin, jusqu'à la latitude 9°4'N.

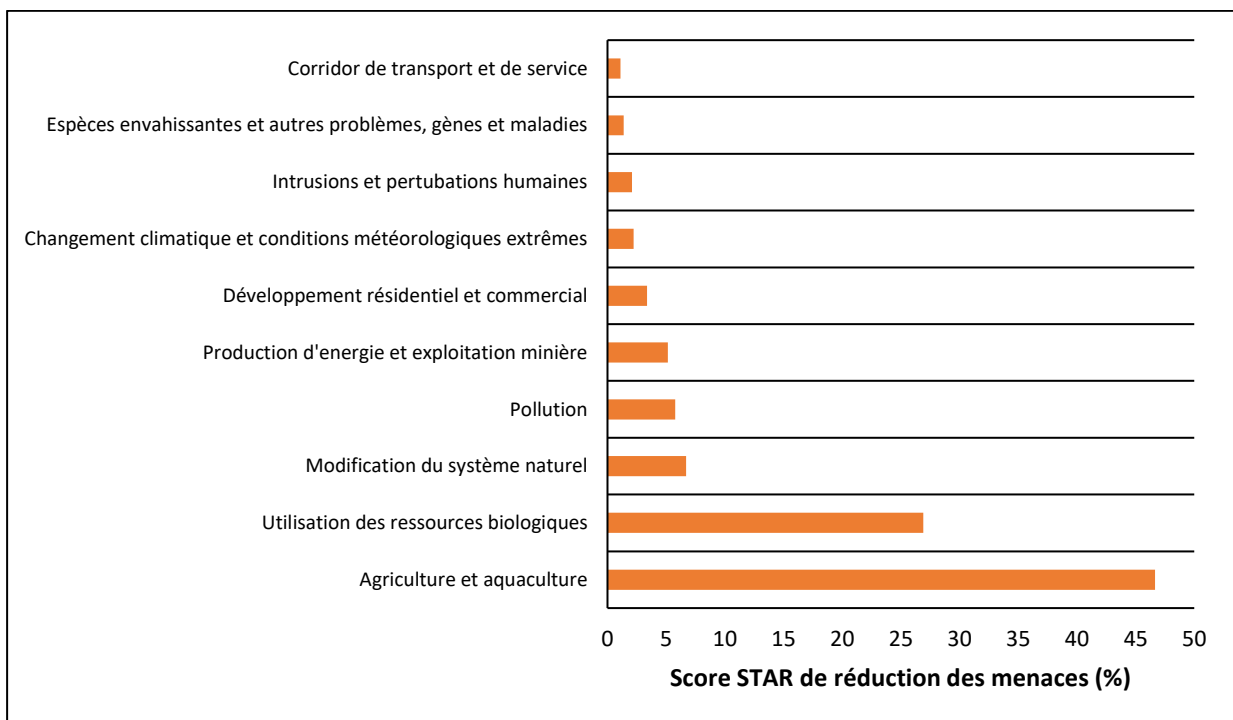


Figure 32. Score STAR de réduction des principales menaces du niveau 1

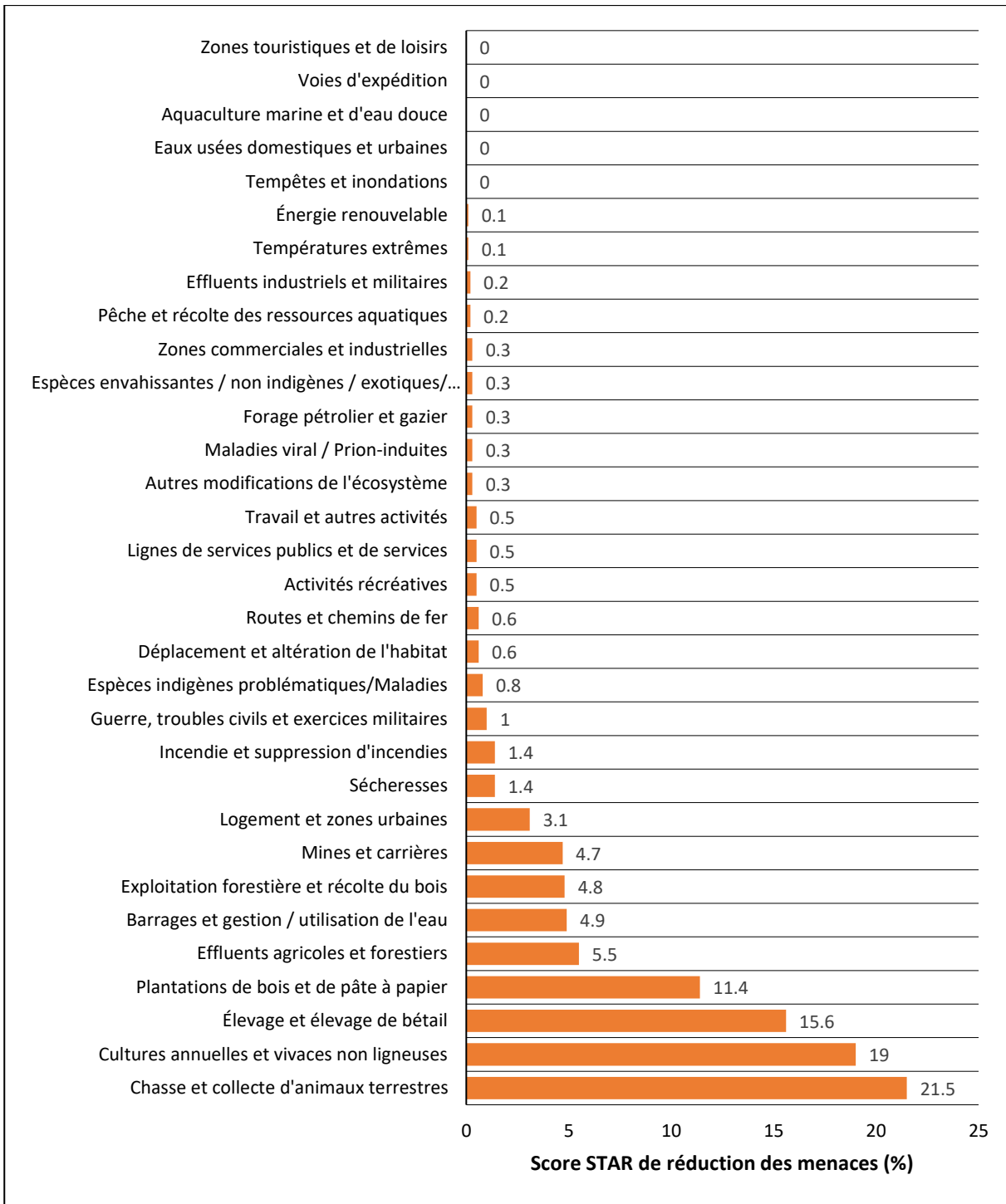


Figure 33. Score STAR de réduction des principales menaces du niveau 2

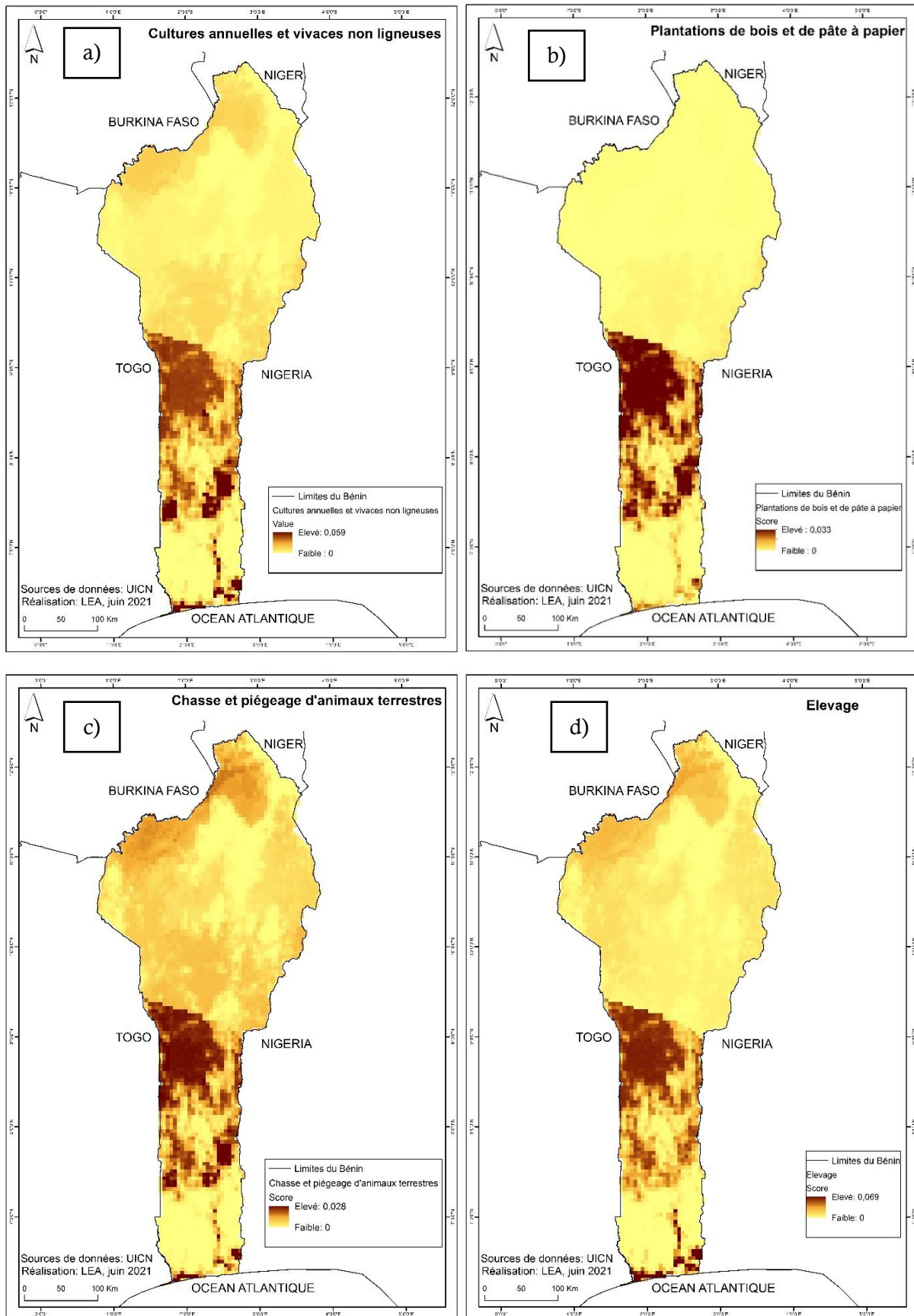


Figure 34. Répartition spatiale du score de réduction des quatre menaces importantes pour le Bénin selon l'outil STAR : a) cultures annuelles et vivaces non ligneuses ; b) plantations de bois et de pâte à papier ; c) chasse et collecte d'animaux terrestre

3.3. Résultats de l'évaluation nationale selon les avis des experts

3.3.1. Menaces sur les écosystèmes

Il ressort de l'évaluation des experts nationaux que, les grandes catégories de menaces responsables de la dégradation des écosystèmes et de la perte de la biodiversité qui s'y trouve varient d'un écosystème à un autre (figure 35). Certaines menaces comme les événements géologiques (avalanches/glisement de terrain) sont spécifiques à des écosystèmes particuliers comme la Chaîne de l'Atacora et les inselbergs. Par contre, d'autres menaces affectent l'ensemble ou la plupart des différents écosystèmes. Il s'agit entre autres de l'utilisation des ressources biologiques, de la modification du système naturel et dans une certaine mesure le changement climatique et les conditions météorologiques extrêmes. Cela suppose que l'anthropisation a fini par toucher la majorité des écosystèmes, même si le développement résidentiel et commercial semble épargner les forêts galeries et marécageuses, les inselbergs et les forêts denses sèches. Il est toutefois important de noter que les experts ont majoritairement mentionné que l'anthropisation a également atteint la Chaîne de l'Atacora, notamment à travers les constructions de logement et l'urbanisation. Par ailleurs, les savanes sont altérées par la presque totalité des menaces (niveau 1 et 2). De façon générale, tous les types de forêts sont touchés par les menaces identifiées par les experts, même si c'est à des degrés variables, comme le montrent les niveaux de contribution de la menace aux scores STAR-T et d'irréversibilité de la menace (figures 36 et 37, respectivement). Pour l'instant, les forêts marécageuses semblent être les moins atteintes. Mais ceci est vrai seulement si l'on considère le nombre de menaces différentes auxquelles elles sont sujettes. Aux dires des experts, seuls les forêts marécageuses et les inselbergs sont épargnés par l'agriculture et l'aquaculture. Il est donc crucial de maintenir cet acquis et de travailler à la restauration des autres écosystèmes qui sont fortement dégradés du fait de l'agriculture.

L'analyse de la contribution et de l'irréversibilité montre que les différentes menaces (niveau 1) n'ont pas encore une emprise absolue sur les écosystèmes (figures 36 et 37). Toutefois, ce constat n'est pas à généraliser puisque les intrusions et perturbations humaines ont actuellement une main mise sur les écosystèmes tels que la Chaîne de l'Atacora, les inselbergs, les forêts marécageuses et, les mangroves. De même, les espèces envahissantes et autres problèmes, gènes et maladies ont gagné du terrain dans les forêts denses semi-décidues. Aussi, l'utilisation des ressources biologiques contribue-t-elle de plus en plus fortement et irréversiblement à la perte de la biodiversité dans tous les écosystèmes du pays (figures 36 et 37).

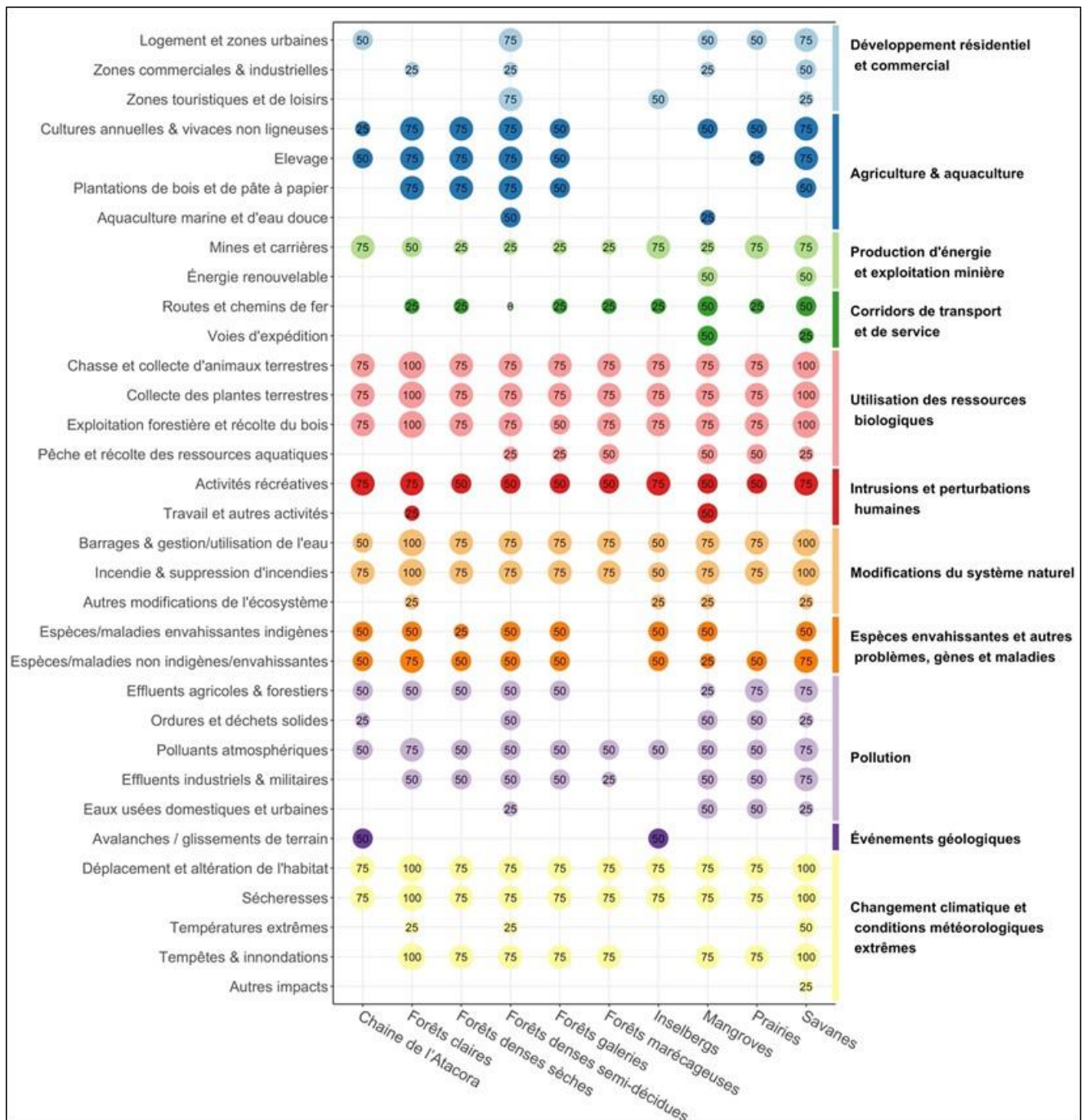


Figure 35. Matrice de pression sur les écosystèmes du Bénin selon les experts nationaux (les chiffres dans les cercles représentent les fréquences de citation exprimées en pourcentage, la taille des cercles est également proportionnelle aux pourcentages calculés)

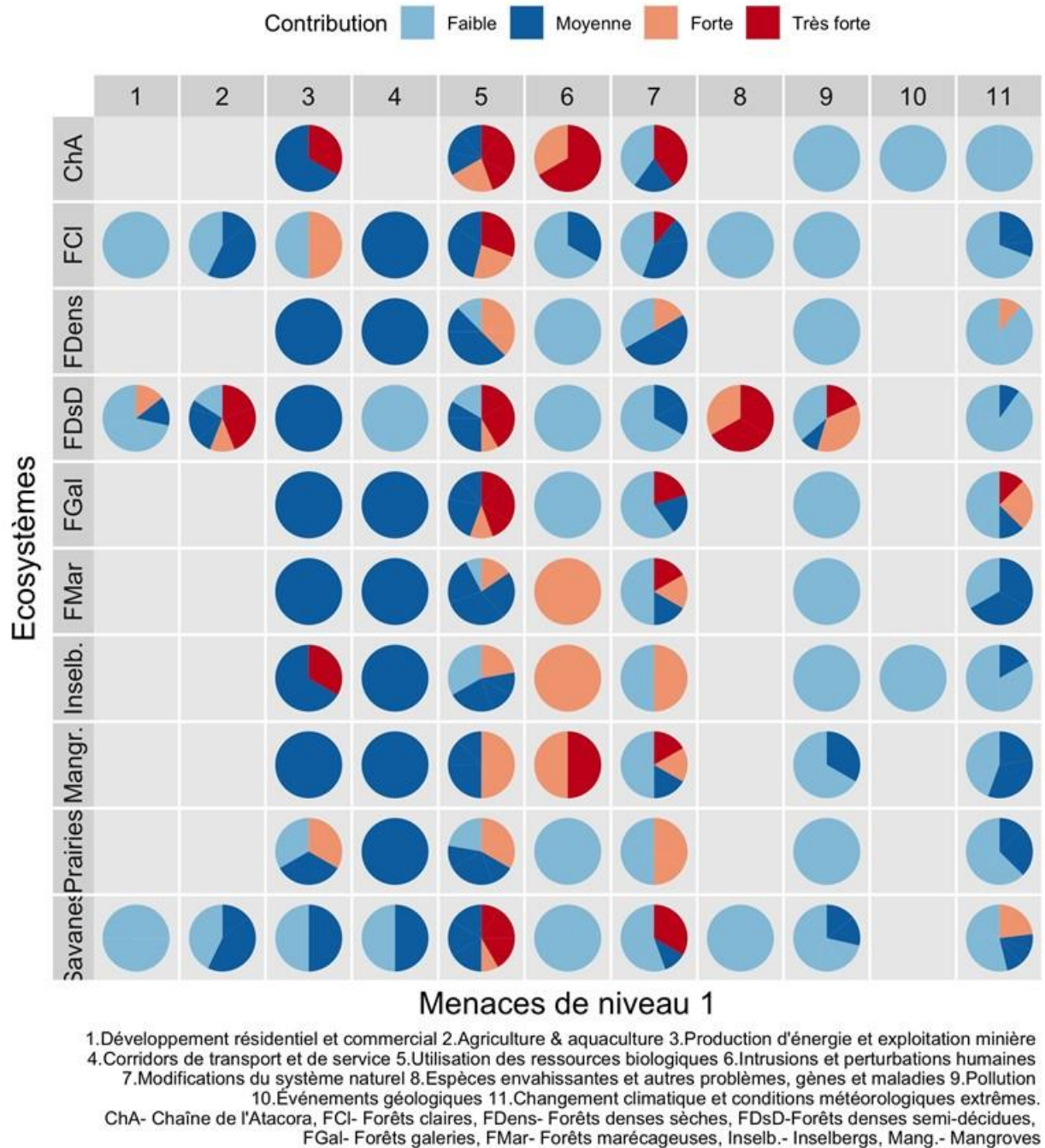


Figure 36. Contribution de la menace (pourcentage) de niveau 1 à la destruction des écosystèmes du Bénin selon les experts

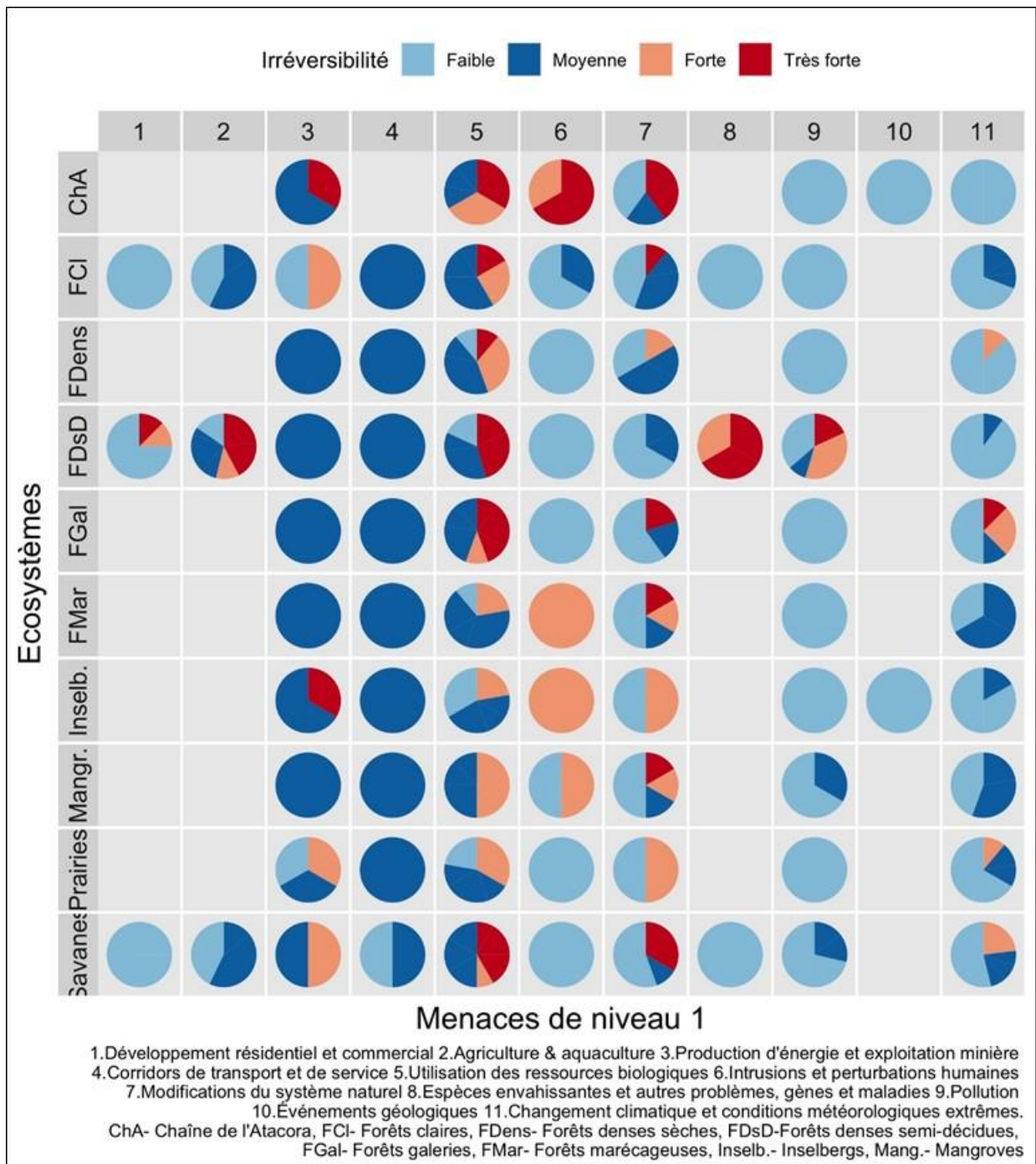


Figure 37. Irréversibilité (pourcentage) des menaces de niveau 1 répertoriées pour les écosystèmes du Bénin selon les experts

3.3.2. Menaces sur la faune et la flore

La figure 37 ci-après montre que l'importance des grandes catégories de menaces sur la faune et la flore, telles que perçues par les experts nationaux varient d'un groupe taxonomique à un autre. Cependant, indépendamment du groupe taxonomique, **(i) l'agriculture et aquaculture ; (ii) l'utilisation des ressources biologiques ; (iii) les espèces envahissantes et autres problèmes, gènes et maladies ; (iv) la pollution ;** et (v) le changement climatique et les conditions météorologiques extrêmes sont les plus importants types de menaces sur la faune et la flore (niveau 1). Le développement résidentiel et commercial, les intrusions et perturbations humaines et les modifications du milieu naturel sont, dans une certaine mesure, non moins négligeables. Aussi, faut-il remarquer que certains types de menaces sont spécifiques à des groupes taxonomiques donnés. C'est le cas par exemple des événements géologiques qui semblent toucher presque exclusivement les mammifères selon 30% des experts.

Par ailleurs, certains groupes taxonomiques sont plus affectés que d'autres. A titre d'exemple, les reptiles constituent le groupe taxonomique le moins touché par les différents types de menaces, excepté l'utilisation de leurs ressources biologiques. En effet, les experts affirment à l'unanimité que la chasse et la collecte (menace de niveau 2) constituent le type d'utilisation qui menace le plus les reptiles au Bénin. Parmi les reptiles les plus chassés et/ou collectés, on retrouve majoritairement les pythons (royal et sebae) et autres espèces de serpents, les espèces de crocodile, de varan, et de caméléons, les tortues marines et terrestres, et les geckos.

En revanche, le logement et les zones urbaines touchent davantage les mammifères que n'importe quel autre groupe (figure 38). Les mammifères sont également affectés par (i) les cultures annuelles et vivaces non-ligneuses dont la mise en place conduit à la destruction de plus en plus d'habitats naturels ; (ii) la chasse et la collecte ; et (iii) les effluents agricoles et forestiers. Les changements climatiques, notamment la sécheresse et les inondations touchent les mammifères dans une certaine mesure. Quant aux oiseaux, ils sont assez touchés par la chasse et la collecte, mais sont surtout affectés par la sécheresse et les températures extrêmes. Les poissons sont en général menacés par toutes les activités liées à (i) l'aquaculture marine et d'eau douce ; (ii) la pêche et la récolte des ressources aquatiques ; (iii) les modifications de l'écosystème telles que l'empoisonnement des eaux aux produits chimiques et/ou aux plantes toxiques ; (iii) les barrages et gestion/utilisation de l'eau ; (iv) le matériel génétique introduit ; (v) le déplacement et l'altération de l'habitat. En ce qui concerne les insectes, ils sont surtout menacés par les cultures et l'élevage d'une part et d'autre part par la chasse et la collecte des animaux terrestre, la collecte des plantes terrestres, l'exploitation forestière et la récolte du bois, et les perturbations humaines comme les activités récréatives. Quant à la flore, les plantes sont menacées principalement par les cultures annuelles et vivaces non ligneuses, et la collecte de plantes et secondairement par les plantations de bois et l'exploitation forestière.

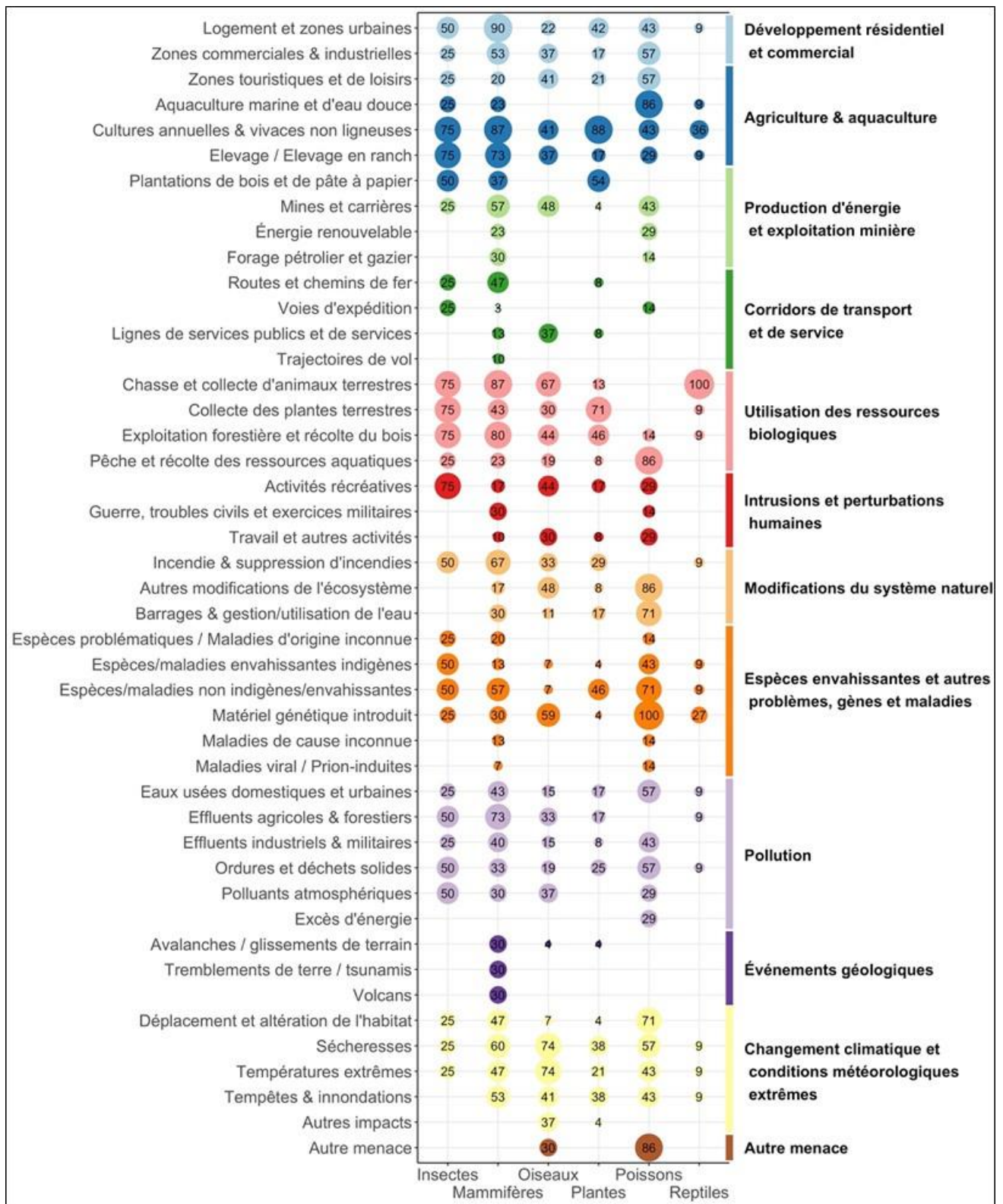


Figure 38. Matrice de pression sur les grands groupes taxonomiques au Bénin selon les experts (les chiffres dans les cercles représentent les fréquences de citation exprimées en pourcentage)

L'analyse de la contribution (figure 39) et de l'irréversibilité (figure 40) des différentes menaces (niveau 1) identifiées par les experts montre que les oiseaux constituent le groupe taxonomique le plus sévèrement touché d'après les experts interrogés. En effet, toutes les catégories de menaces (niveau 1), à l'exception des corridors de transport et de service et de l'intrusion et des perturbations humaines,

contribuent fortement à la perte de la biodiversité au sein du groupe et les changements climatiques et conditions météorologiques constituent une menace fortement irréversible. Il est donc impérieux d'intensifier les actions de conservation (réduction des menaces ou restauration d'habitats) en faveur des oiseaux compte tenu de leurs importantes et nombreuses fonctions écologiques. D'après les experts, seul le changement climatique et les conditions météorologiques extrêmes, et accessoirement le développement résidentiel et commercial, et la pollution sont hautement préjudiciables aux insectes, compte tenu de leur forte irréversibilité.

En ce qui concerne les mammifères et les poissons, les experts semblent être partagés quant à la contribution et l'irréversibilité des menaces dans la perte de la biodiversité. Cela pourrait signifier que certaines actions en cours notamment sur les mammifères ont commencé par porter des fruits et qu'il faut avancer sur la même trajectoire pour inverser les tendances actuelles.

Le développement résidentiel et commercial ainsi que l'agriculture et l'aquaculture sont des contributeurs austères à la perte de la diversité de la flore. Ceci est d'autant plus vrai que ces facteurs conduisent à une destruction des habitats qui est souvent irréversible. Le pays doit donc mettre l'accent sur une gestion plus rationnelle et durable de l'espace et des ressources naturelles. En outre, les stratégies de conservation des reptiles doivent conduire à réduire la pression exercée par la chasse et la collecte des animaux tout en veillant à une gestion intelligente des espèces envahissantes (figure 39), même si ces facteurs ne sont que peu ou moyennement irréversibles de nature (figure 40).

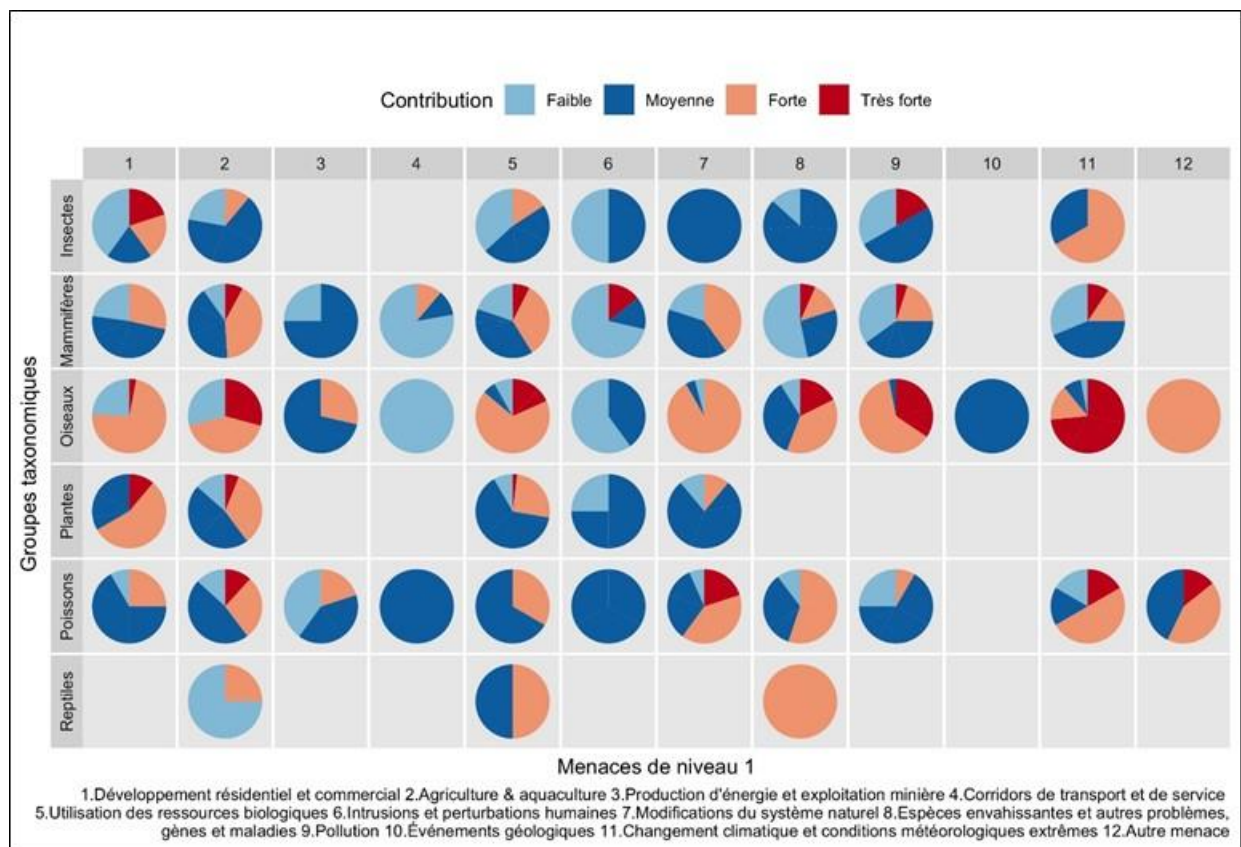


Figure 39. Contribution (pourcentage) des menaces de niveau 1 répertoriées pour la faune et la flore du Bénin selon les experts

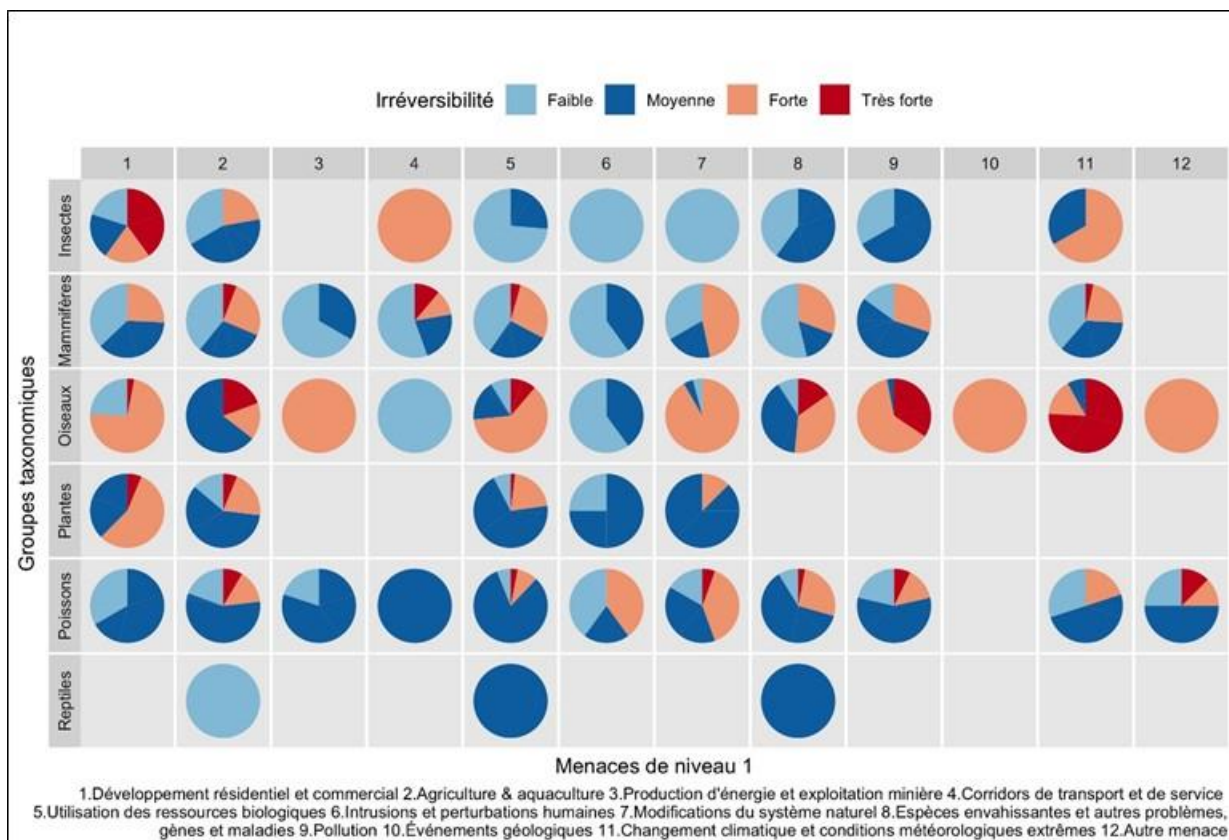


Figure 40. Irréversibilité (pourcentage) des menaces de niveau 1 répertoriées pour la faune et la flore du Bénin selon les experts

3.3.3. Menaces sur les champignons et autres organismes

Aux dires des experts, deux grandes menaces de niveau 1 selon la classification de l’UICN-CMP pèsent sur les champignons et les autres organismes parasites au Bénin. Il s’agit de (i) **l’agriculture et aquaculture** et (ii) **de l’utilisation des ressources biologiques**. Quant aux menaces de niveau 2, les plus mentionnées sont relatives aux cultures annuelles et vivaces non ligneuses, la collecte des plantes terrestres, et l’exploitation forestière et la récolte du bois. Les espèces de champignons les plus menacées sont : *Ramaria sinsinii*, *Cantharellus guineensis*, *C. congolensis*, *C. platyphyllus*, *C. solidus*, *C. fibrosus*, *C. isabellinus*, *C. conspicuus*, *Amanita strobilaceovolvata*, *Lactarius foetens*, *L. miniatescens*, *L. rufomarginatus*, *L. chamaeleontinus*, *Lactafluus aurantifolius*, *Afroboletus luteolus*, *Afroboletus elegans*, *Russula cellulata*, *Termitomyces schimperi*, *T. letestui*, *T. fuliginosus*, *T. clypeatus*, *T. robustus* et *T. striatus*. Selon les experts, au cours des deux dernières décennies (base 2000), ces espèces ont vu leurs populations soit extrêmement réduites (37%) ou soit moyennement réduites (26%), et seulement 37% des espèces ont fait objet d’une faible réduction de leurs populations. Globalement, la population d’environ des espèces de champignons menacées (16 espèces) sont en déclin rapide (33%) voire très rapide (20%) depuis 2000.

Par conséquent, bien que la contribution et l’irréversibilité des différentes menaces soient jugées essentiellement faibles par les experts, il est vivement recommandé de conserver les champignons en tant que composant important de la biodiversité. Les moyens de réduction des menaces constatées consistent en la préservation des arbres partenaires de ces espèces de champignons au niveau des différents écosystèmes. Il est ainsi recommandé de procéder aux plantations et à l’enrichissement des écosystèmes forestiers et savanicoles avec des essences forestières locales ectomycorhiziennes.

3.4. Menaces importantes sur la biodiversité aux dires des experts

La figure 41 présente par ordre d'importance les menaces sur lesquelles il faut agir au Bénin pour préserver la biodiversité selon les experts. On peut y noter que les plus grands contributeurs (menace de niveau 1) à la perte de la biodiversité au Bénin sont par ordre d'importance l'utilisation des ressources biologiques (**secteur forestier : bois d'œuvre et PFNL**), l'agriculture et aquaculture (**secteur agricole et pêche**), et le développement résidentiel et commercial (**secteur de l'urbanisation**). Les actions pour inverser les tendances actuelles de dégradation des écosystèmes et de déclin de la biodiversité au Bénin doivent donc être prioritairement orientées vers ces secteurs. Ces actions doivent être menées au niveau de deux ministères sectoriels de façon spécifique : le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), le Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable (MCVDD), avec la collaboration des différentes directions techniques associées et du secteur privé.

Les données de littérature et les scores STAR vont également dans le même sens en ce qui concerne les deux premiers secteurs malgré que les experts n'aient aucune idée des résultats de STAR. Par ailleurs, l'impact de ces principales menaces se fait de plus en plus ressentir sur certaines espèces clés menacées de la faune pour lesquelles les AOH ont subi une réduction drastique au cours du temps. Les cas concrets de cette réduction de l'AOH sont illustrés pour les espèces de singe (figure 42), les grands carnivores (figure 43), les ongulés (figure 44 et 45), les petits carnivores (figure 46), les rongeurs (figure 47), les damans et oryctéropes (figure 48).

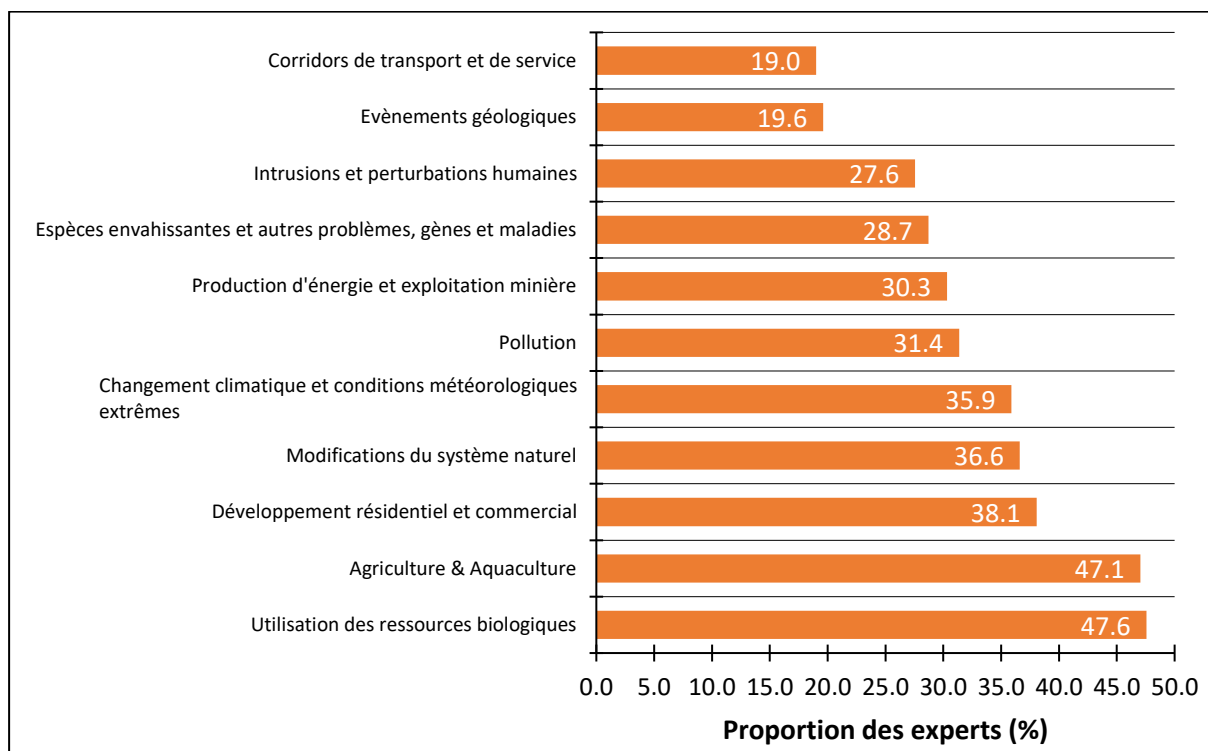


Figure 41. Hiérarchisation des menaces les plus importantes aux dires des experts sur la biodiversité.

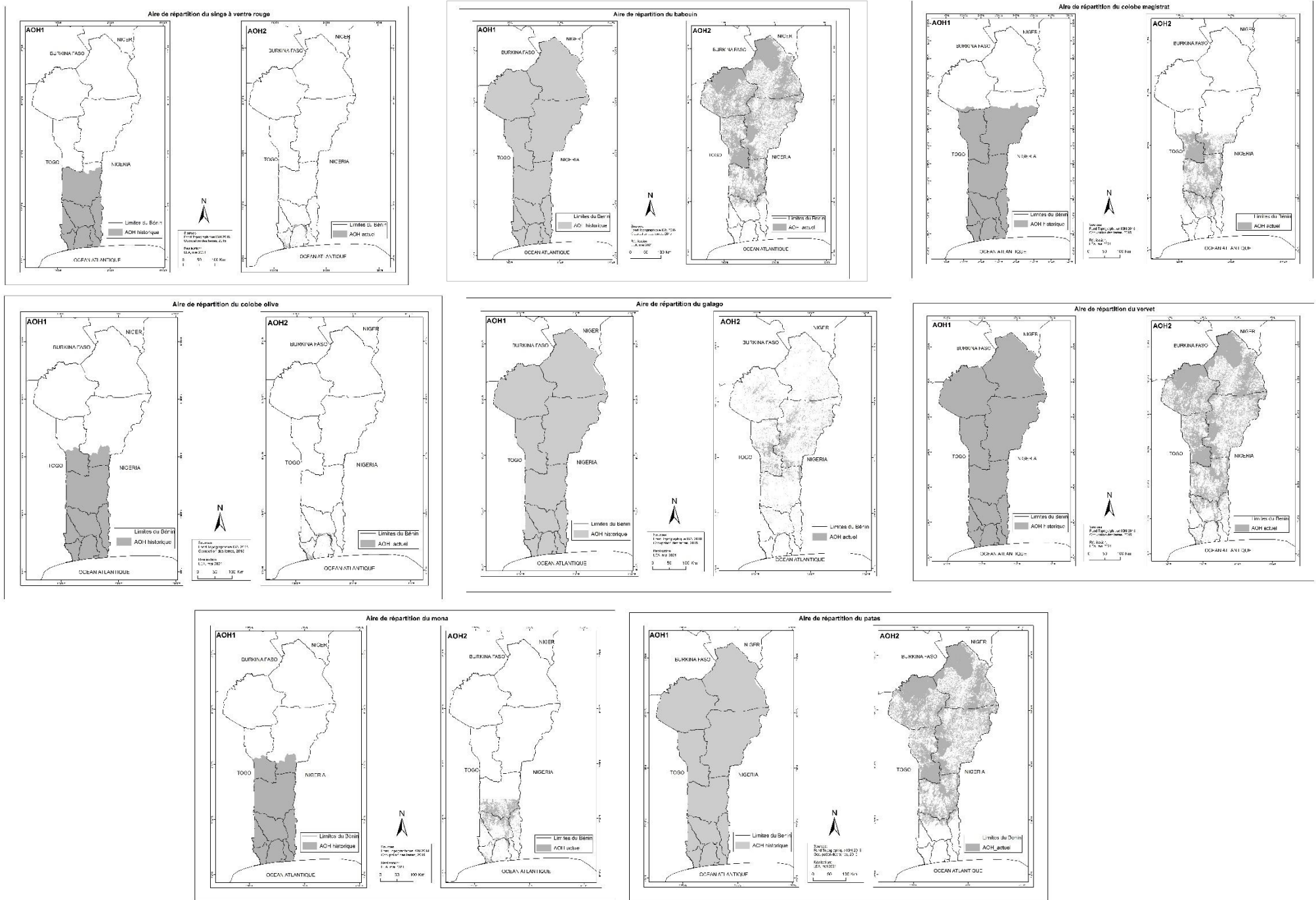


Figure 42. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces de primates

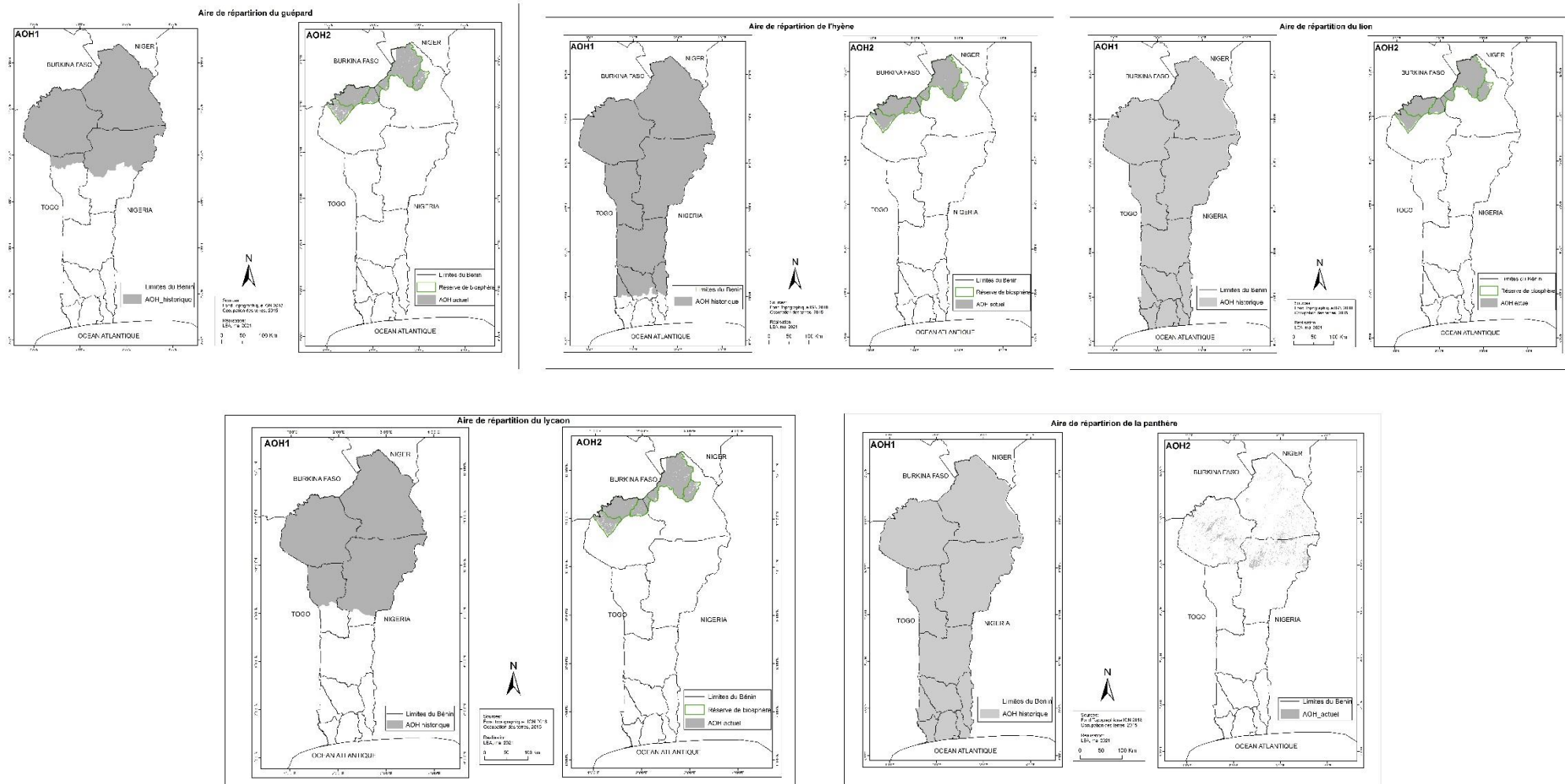


Figure 43. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces de grands carnivores

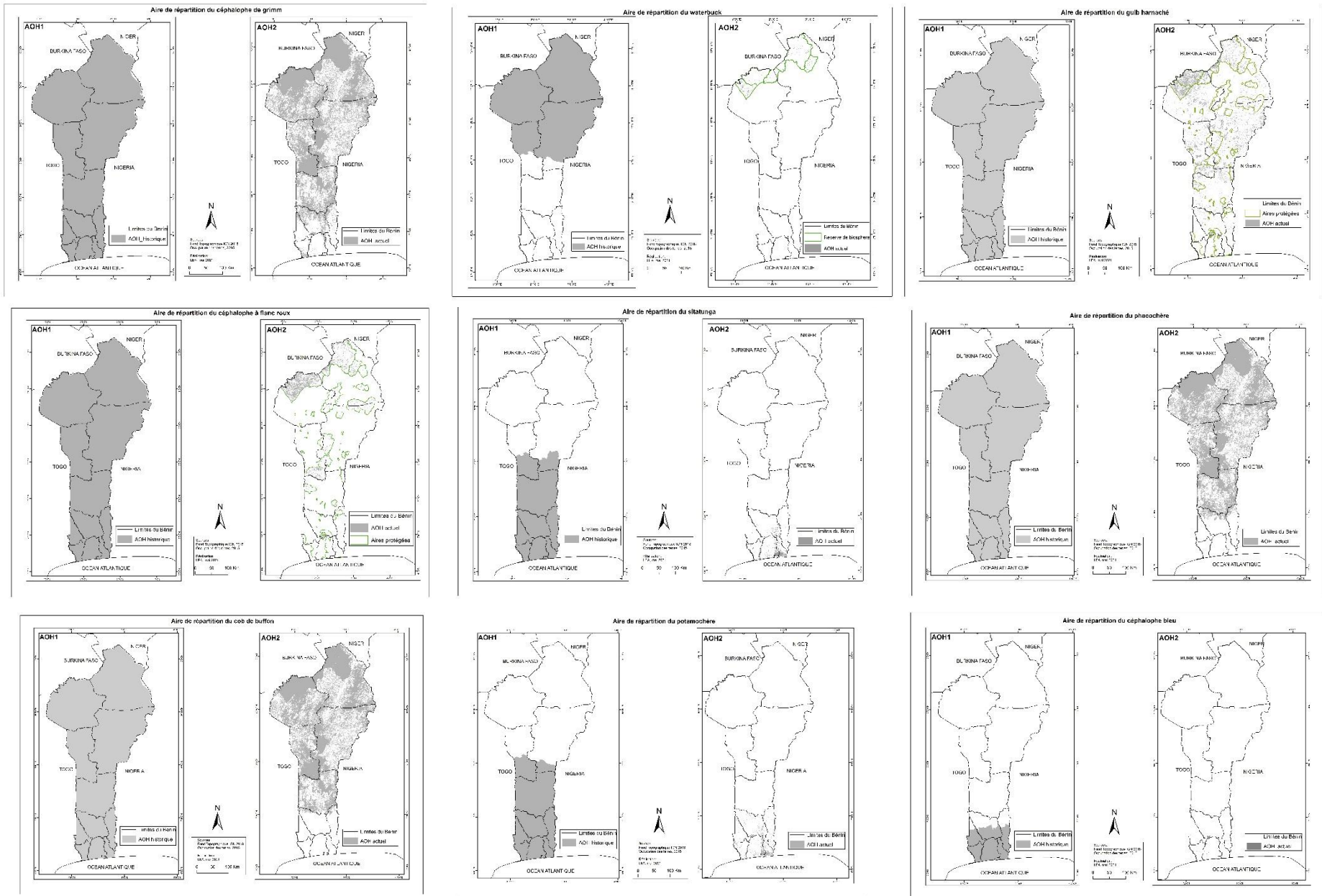


Figure 44. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces d'ongulés

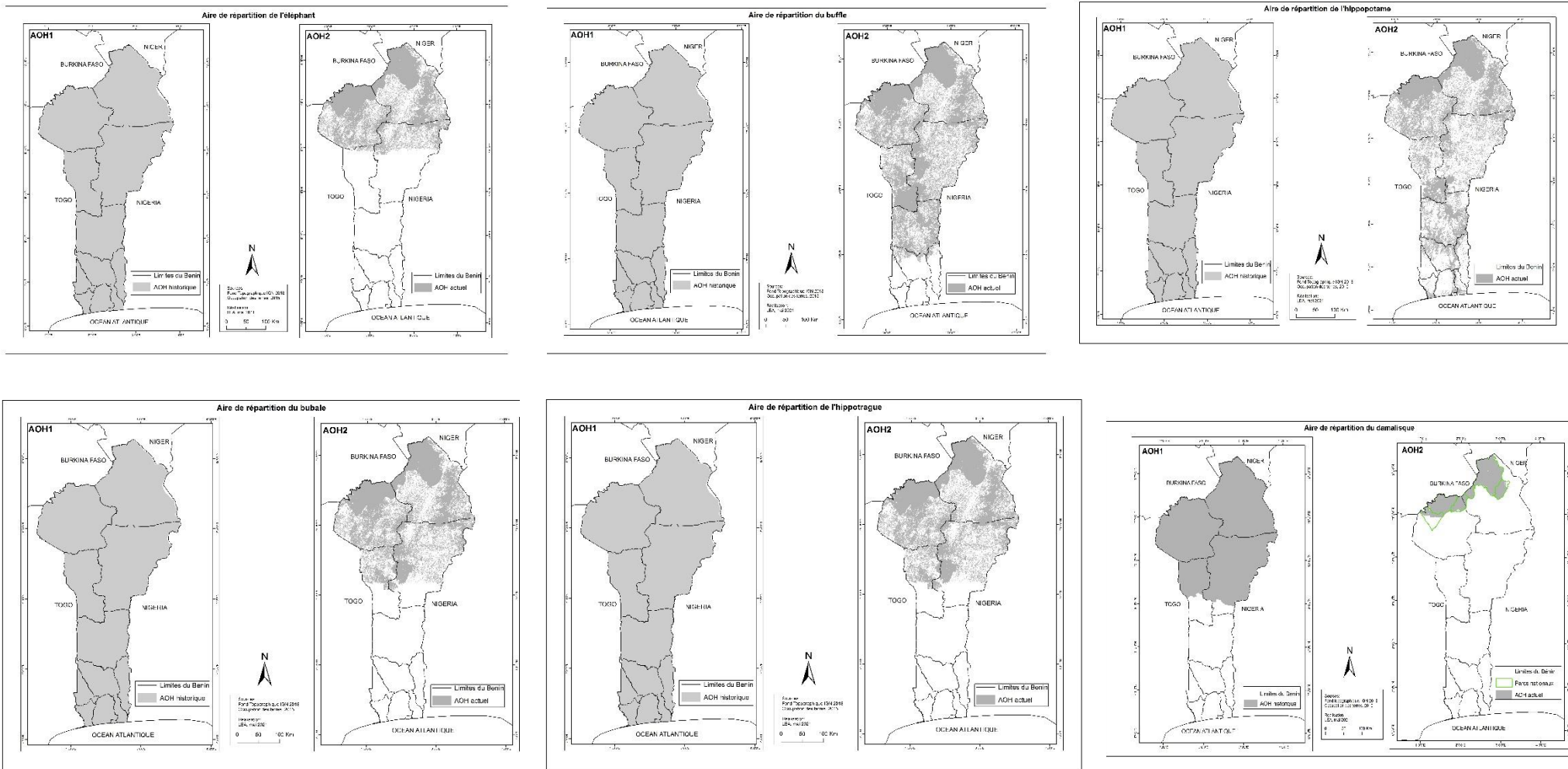


Figure 45. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces d'ongulés (suite)

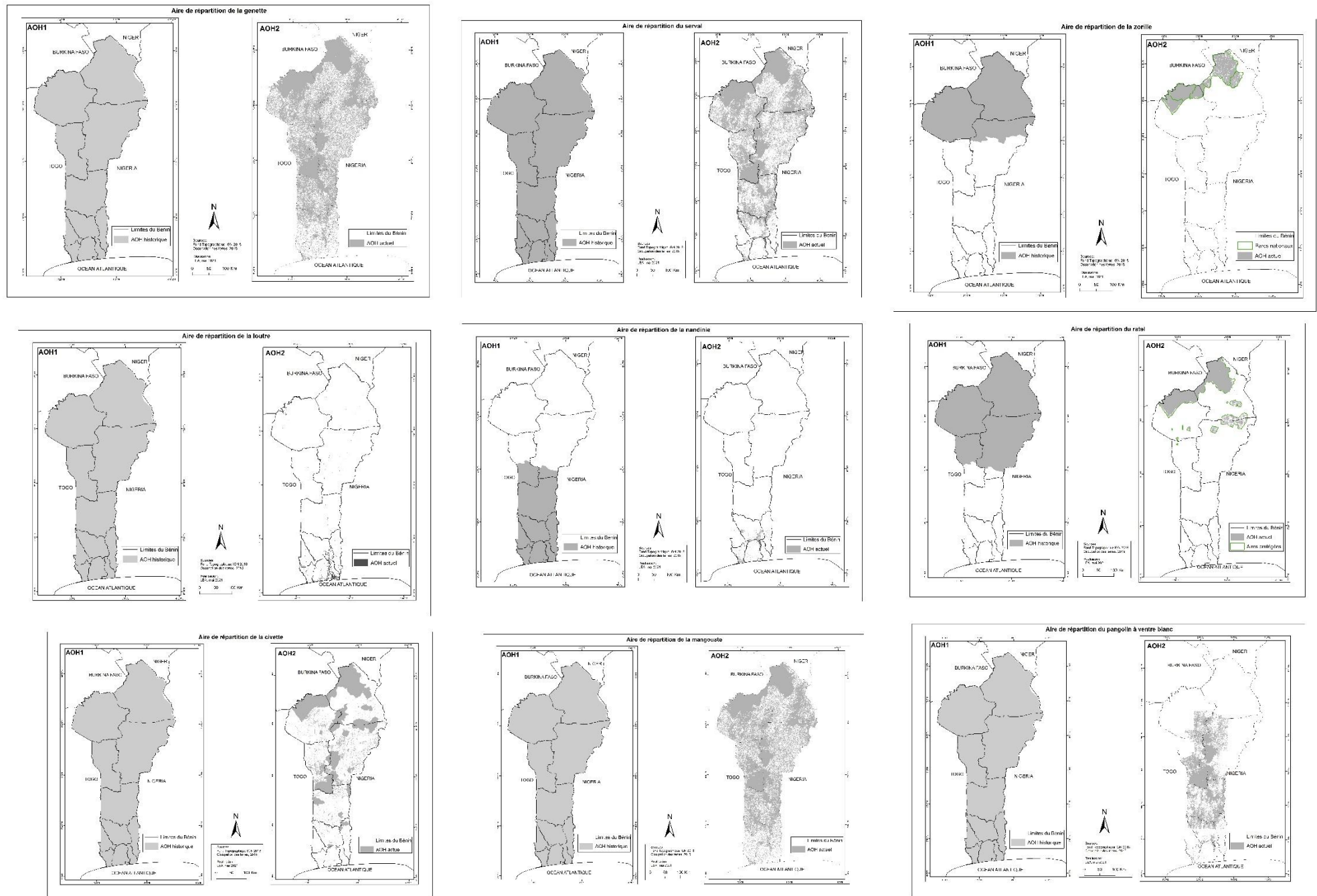


Figure 46. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces de petits carnivores

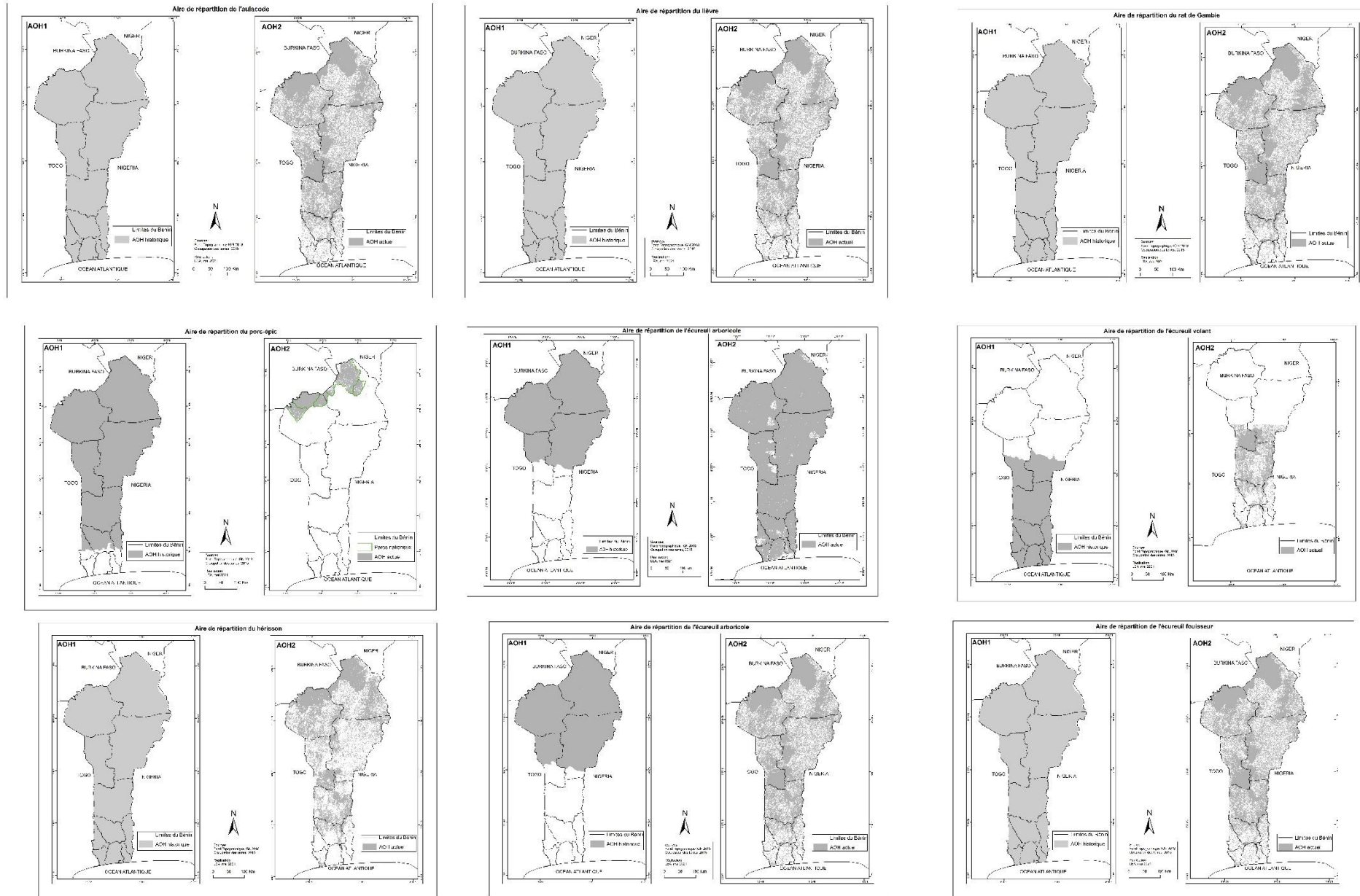


Figure 47. Illustration des AOH historiques et actuels de quelques espèces de rongeurs

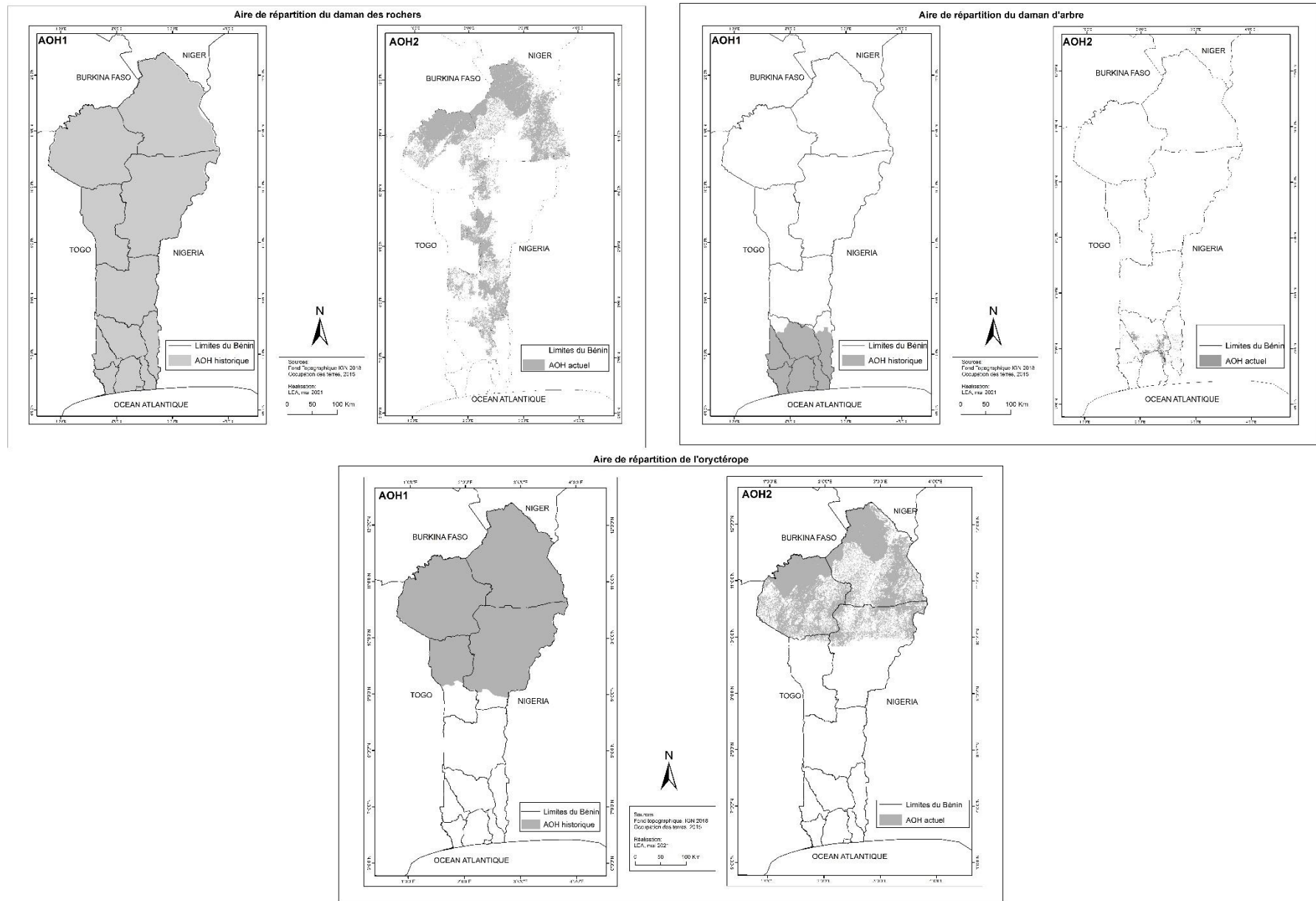


Figure 48. Illustration des AOH historiques et actuels des damans et oryctérope

D'une manière générale et au regard des écrits des explorateurs européens des années 1800 et début 1900 qui signalaient des rencontres avec la grande faune sur toute l'étendue du territoire national, on peut constater la perte drastique d'habitats de la plupart des espèces de faune. Les cartes d'occurrence actuelle vs historique réalisées pour la plupart des espèces de faune rendent compte du recul de leurs habitats vitaux, ce qui est un indicateur objectif de l'intensité du déclin des populations fauniques durant les décennies qui ont suivi. Sur cette base historique, toutes les espèces dont les statuts de menace ont été évalués par les experts, ont été estimées menacées à juste titre.

Toutefois, lorsque nous prenons pour année de référence 2003 après les suites de dénombrements de la faune dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari, la décroissance est essentiellement notoire pour quatre espèces que sont l'hippotrague (5,1%/an), le bubale (6,1%/an), le waterbuck (1,2%/an) et le phacochère (5,6%/an). Les données de calcul par les métriques STAR de l'UICN pour l'évaluation des efforts à consentir pour la réduction des risques de menaces ($T_{t,i}$) et pour la restauration des habitats dégradés ($R_{t,i}$) de ces quatre espèces sont présentées dans le tableau 9.

Tableau 9. Taux de déclin, métriques STAR-UICN de réduction de menace ($T_{t,i}$) et de restauration d'habitat ($R_{t,i}$) des espèces de faune menacées dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. Calcul effectué sur la base des données de dénombrements successifs de 2003 à 2021 et de leur perte relative d'habitats.

Paramètres	Espèces			
	Hippotrague	Bubale	Waterbuck	Phacochère
Taux de déclin/an	5,1%	6,1%	1,2%	5,6%
$T_{t,i}$	0,4	0,48	0,0012	0,29
$R_{t,i}$	0,12	0,14	0,0004	0,085
$T_{t,i} + R_{t,i}$	0,52	0,62	0,0016	0,375

Dans l'absolu, ces chiffres du Tableau 9 sont peu indicatifs alors que dans leur relativité on peut constater que les priorités sont exprimées par l'ampleur des taux de déclin, ce qu'expriment tout autant les différentes métriques STAR de l'UICN. De ce fait, il s'en dégage de porter la priorité à ces quatre espèces menacées dans l'ordre décroissant suivant : bubale, hippotrague, phacochère et waterbuck.

Concernant les habitats de la faune que sont pour l'essentiel les forêts classées, les zones cynégétiques et les Parcs nationaux, le concept de « gap analysis » permet de mesurer leur degré d'unicité ou encore plus précisément leur « inremplaçabilité » (irreplaceability). Ainsi donc, reprenant les formules de Le Saout et al. (Science, 2013) mesurant l'irreplaceability d'un habitat ou d'une aire protégée, on peut évaluer le degré du rôle que joue un habitat tel qu'une aire protégée à éviter l'extinction d'une espèce ou d'un groupe d'espèces menacées. Le coefficient agrégé de mesure de l'irreplaceability de Le Saout et al. (2013) intègre le degré de dépendance d'une espèce à un habitat défini.

$$Ip = \sum_1^x wip$$

Ip = score d'irreplaceability du site ou de l'aire protégée. Ce paramètre intègre la richesse et l'abondance spatiale d'une espèce dans son habitat. C'est un indicateur de la richesse

spécifique au sein d'une aire protégée et le degré de dépendance des espèces à l'aire protégée pour leur survie.

wip= poids de chaque espèce xi dans l'habitat ou l'aire protégée

xi = répartition scalaire de chaque espèce au sein de l'habitat après transformation par la fonction $f(x)$.

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\left(\frac{x-39}{9,5}\right)}}$$

Si $w_{ip} = 0$ alors la répartition scalaire de l'espèce x équivaut à 0% dans l'habitat ; et si

$w_{ip} = 1$ alors la répartition scalaire de l'espèce x équivaut à 100% dans l'habitat.

Les paramètres $\mu = 39$ et $s = 9,5$ sont issus de la transformation sigmoïdale de la distribution spatiale des espèces pour minimiser les erreurs de commission et ainsi, ils permettent d'obtenir des valeurs faibles aux espèces à faible pourcentage de répartition.

Ainsi, si nous considérons les aires protégées que sont respectivement la Réserve de Biosphère de la Pendjari (75% d'occupation par des populations fauniques viables) le Parc national du W (40%), la forêt classée des Monts Kouffé (10%), la forêt classée de Wari Maro (15%), la forêt classée de l'Ouémé supérieur (5%), la forêt classée des Trois Rivières (8%), la forêt classée de l'Alibori supérieur (0,5%), etc. on obtient des scores d'irremplaceability dans le Tableau 10 (FC = forêt classée).

Tableau 10. Scores d'irremplaceability de quelques aires protégées du Bénin

Aires protégées (Pourcentage de répartition spatiale des populations d'espèces viables)	Superficie classée -Ha	Superficie dégradée- Ha (%)	Score d'irreplacability wip
RB Pendjari (75%)	490.100	30.000 (6,1)	0,978
PN W (40%)	502.200	150.600 (30)	0,526
FC Monts Kouffé (10%)	180.300	1,404 (0,2)	0,045
FC Wari Maro (15%)	107.500	1660,1 (1,5)	0,074
FC Ouémé supérieur (5%)	177.542	74.450 (41,9)	0,027
FC Trois Rivières (8%)	259.300	140.022 (54)	0,037
FC Alibori supérieur (0,5%)	256.000	213.564 (83)	0,017
FC Sota (20%)	53.000	14.884 (35)	0,119
FC Goungoun (3%)	73.200	71.668 (97,9)	0,022
FC Ouénou Bénou (1%)	30.000	27.072 (78,1)	0,018
FC Toui Kilibo (10%)	40.045	16.147 (40,3)	0,045

Aires protégées (Pourcentage de répartition spatiale des populations d'espèces viables)	Superficie classée -Ha	Superficie dégradée- Ha (%)	Score d'irreplacea bility wip
FC Ouémé Boukou (1%)	20.500	17.960 (87,6)	0,018
FC Dogo (5 %)	31.850	16.398 (51,5)	0,037

Les données des scores d'irreplaceability du Tableau 10 montrent le degré de responsabilité ou d'importance d'une aire protégée à assurer la conservation de sa richesse spécifique pour éviter la disparition des espèces qu'elle abrite. Ainsi donc, la Réserve de Biosphère de la Pendjari est-elle hautement importante pour la sauvegarde de la vie faunique qui est soit déjà disparue ailleurs sur le territoire national soit trop faiblement représentée voire très menacée dans les autres aires protégées du Bénin. La valeur de ce score révèle aussi l'immense perte de la biodiversité qui a cours dans la forêt classée de l'Alibori supérieur et à sa suite bien d'autres forêts classées si des mesures urgentes et appropriées ne sont pas prises pour freiner la perte d'habitats et pour restaurer ces sites de conservation de la biodiversité.

4. Discussion générale

4.1. Analyse critique de l'outil STAR pour l'évaluation nationale

L'outil STAR expérimenté dans le cadre de cette étude est une méthode complémentaire aux autres méthodes traditionnelles d'évaluation des menaces (expériences des experts, divers indices d'évaluation des menaces, etc.). Les résultats obtenus montrent que les menaces aussi bien du niveau 1 que de niveau 2 sont essentiellement présentes du sud au centre du Bénin (cf. Figures 30a et 30b). Les scores de restauration suivent également les mêmes tendances. Les actions de réduction des menaces et de restauration des habitats devront alors être beaucoup plus intensifiées au centre et au sud du Bénin.

A la lumière des métriques STAR, les menaces de niveau 2 d'ordre anthropique qui sont supposées influencer sur la conservation des éléments de biodiversité sont celles liées à la chasse et à la collecte d'animaux terrestres, aux cultures annuelles et vivaces non ligneuses, à l'élevage et élevage de bétail et aux plantations de bois et de pâte à papier. Ces menaces correspondent à celles de niveau 1 que sont respectivement l'utilisation des ressources biologiques, l'agriculture et l'aquaculture comme l'ont souligné également les experts. Ces métriques STAR révèlent également que les effluents agricoles et forestiers, les barrages et gestion / utilisation de l'eau, l'exploitation forestière et la récolte du bois, mines et carrières, logement et zones urbaines viennent au second rang.

Par ailleurs le classement comparatif des menaces du niveau 1 selon les experts diffère quelque peu de celui obtenu par STAR. En effet, les trois premières menaces que sont : utilisation des ressources biologiques, agriculture et aquaculture, développement résidentiel et commercial occupent respectivement le deuxième, premier et sixième rang selon STAR (tableau 8).

En ce qui concerne les menaces du niveau 2, le classement obtenu par STAR ne donne pas une importance aux menaces telles que l'exploitation forestière et la récolte du bois, logement et zones urbaines qui ont des impacts plus importants que la chasse et la collecte d'animaux terrestres par exemple d'après les experts. En effet, au sud du Bénin où les menaces sont plus importantes selon l'outil STAR, l'urbanisation et l'étalement urbain sont l'une des causes de dégradation des ressources évoquées par la plupart des études de dynamique paysagère et d'évolution des populations de faune. Ce sont d'ailleurs ces constats qui ont guidé la création de deux nouvelles Réserves que sont la Réserve Transfrontalière du Delta du Mono et celle de la Basse Vallée de l'Ouémé respectivement en 2017 et en 2020. Récemment, les investigations scientifiques et les évaluations statistiques faites dans 12 forêts classées du Bénin par le Laboratoire d'Écologie Appliquée ont permis de constater que plus de 75% de ces forêts sont fortement dégradées à cause de l'exploitation forestière et de l'agriculture. Or, la spatialisation des scores STAR dans ces forêts concernées comme les forêts classées de l'Alibori Supérieur, Goungoun, Ouémé Boukou, Dogo pour ne citer que celles-là, montrent de très faibles valeurs alors même qu'elles sont très dégradées. Il est à noter que les scores de restauration obtenus à travers l'outil STAR ne correspondent toujours pas aux réalités de terrain. En effet les estimations faites avec cet outil auraient considéré les forêts classées comme à priori protégées de la dégradation de ses habitats. Ce qui n'est généralement pas le cas comme le montre la figure 6 sur l'état de dégradation des formations naturelles qui est beaucoup plus accentuée au centre et au nord du Bénin. Toutefois, d'une méthode à l'autre (littérature, avis d'experts, méthode STAR) en se basant sur le niveau 1 de classification des menaces de l'UICN, l'agriculture demeure la menace la plus importante au Bénin et donc le secteur économique le plus important affectant la survie des espèces, tous les groupes taxonomiques confondus. Ainsi, réduire les menaces liées à ce secteur permettra d'améliorer

au mieux l'état de conservation des éléments de biodiversité. La mission de consultation des acteurs sur tout le territoire national confirme la hiérarchisation des menaces sur la biodiversité.

Tableau 11. Classement comparatif des menaces selon les experts et STAR

Menaces niveau 1	Rang expert	Rang STAR
Utilisation des ressources biologiques	1 ^{er}	2 ^{ème}
Agriculture et aquaculture	2 ^{ème}	1 ^{er}
Développement résidentiel et commercial	3 ^{ème}	6 ^{ème}
Modification du système naturel	4 ^{ème}	3 ^{ème}
Changement climatique et conditions météorologiques extrêmes	5 ^{ème}	7 ^{ème}

4.2. Les facteurs de menaces par ordre d'importance

Les tendances évolutives font état de menaces très importantes sur les différents écosystèmes et espèces associées. Quel que soit le groupe biologique, l'exploitation forestière constitue le secteur principal mis en cause car ne respectant pas les quotas d'exploitation prévus et surtout les tailles des ressources à exploiter. Aussi, les besoins sans cesse croissants du marché amènent parfois les exploitants à prélever des juvéniles en violation de toute règle qui régit la conservation de la biodiversité des écosystèmes. Le second secteur est l'agriculture et l'aquaculture. En effet, la contribution du secteur de l'agriculture à la menace sur la biodiversité se justifie par l'augmentation sans cesse croissante des besoins du fait de la démographie galopante. En 34 ans seulement, la population du Bénin est passée de 3,3 millions de personnes en 1979 à plus de 10 millions actuellement (INSAE, 2013). De plus, les ambitions de développement amènent parfois les autorités politico-administratives à faire des choix d'augmentation de la production des principales cultures d'exportation (notamment le coton) par les expansions de surfaces cultivables au détriment des écosystèmes naturels. Ces pratiques agricoles amènent parfois les producteurs à mettre le feu à d'importantes végétations afin de se faciliter les travaux de défrichement pour l'agriculture conduisant à la perte des habitats et écosystèmes associés (Neuenschwander *et al.*, 2011). A ceci s'ajoute l'utilisation abusive des pesticides qui contribue à la disparition de biodiversité. Dans le domaine de l'aquaculture, la pêche industrielle et artisanale est pratiquée dans les eaux continentales et marines. L'utilisation des filets à maille fine de 2 mm environ de côté (dénommé *Mèdokpokonou*), non sélectifs en matière de capture, ramassant systématiquement toutes les espèces halieutiques, contribue à la rareté des ressources halieutiques.

Le troisième type de facteurs incriminés par ordre d'importance est le développement résidentiel et commercial. En effet, l'urbanisation due à la démographie galopante entraîne l'étalement urbain et péri-urbain qui contribue pour une bonne part à l'accentuation des menaces sur les différents groupes biologiques et à la dégradation des habitats. La modification du système naturel aux dires des experts constitue aussi de nos jours un facteur majeur de menace sur les grands groupes d'organismes du fait de son lien étroit avec les trois premières menaces suscitées. Elle entraîne un bouleversement total de l'équilibre écologique des milieux et parfois à la disparition rapide de certaines espèces qui n'arrivent pas à s'adapter à ces modifications dans leur environnement.

4.3. Analyse des lacunes en matière de connaissances sur l'état de la biodiversité et actions prioritaires

Les travaux de recherche préalables à cette étude ont permis d'avoir une bonne connaissance des écosystèmes et des groupes biologiques qui s'y retrouvent. Les investigations font état d'environ 603 oiseaux, 157 mammifères (dont 2/3 de petits mammifères), 103 reptiles, 221 poissons d'eau douce, 136 poissons marins et saumâtres et 51 amphibiens et 2807 espèces de plantes. Toutefois, les travaux de

recherche en cours actuellement ont permis de recenser et d'identifier plusieurs nouvelles autres formes d'espèces qui sont en cours de description (Exemple des champignons et reptiles). La faune mammalienne et les plantes supérieures apparaissent aujourd'hui comme les groupes les plus investigués et décrits par la science. Malheureusement, ces efforts sont peu perceptibles surtout à cause des maigres ressources qui sont souvent allouées à la recherche et qui ne permettent pas aux chercheurs de faire des investigations très poussées sur le suivi de la dynamique des populations d'espèces notamment celles qui sont les plus menacées. En effet, les travaux souvent menés sont très ponctuels (de l'ordre d'une saison ou période d'investigation), éparses et ne permettent pas de tirer des conclusions réalistes sur la dynamique évolutive des populations d'espèces et de leurs habitats. Dans le même sens, il est à noter une faible documentation des connaissances endogènes sur les différents groupes taxonomiques. Cet état des choses ne permet pas la prise en compte des connaissances ethno taxonomiques dans le processus de gestion de la biodiversité locale.

Le taux d'évaluation des menaces sur les espèces selon la liste rouge du Bénin est très faible quel que soit le groupe taxonomique considéré ce qui limite les prises de décision pour leur conservation (544 espèces non évaluées sur 590 pour les oiseaux, 63 espèces non évaluées sur 103 pour les reptiles, 37 non évaluées sur 51 espèces pour les amphibiens, 2701 espèces non évaluées sur 2807 au total pour les plantes).

Des études de diversité génétique des populations et phylogénétiques sont très rares ce qui ne permet pas d'évaluer les capacités adaptatives des espèces, d'identifier des zones de diversité des populations et d'expliquer les mécanismes de coévolution des espèces dans leurs habitats naturels. En effet, cette composante importante de la biodiversité n'est pas encore très bien documentée sur les espèces à l'échelle nationale. En conséquence, il n'est pas encore possible d'établir à l'échelle du Bénin des hotspots de la biodiversité basée sur cette composante qu'est la diversité génétique des espèces.

Très peu d'études s'intéressent à l'identification des zones représentant des gaps dans la connaissance de la diversité des différents groupes biologiques. Des travaux récemment réalisés sur les palmiers sauvages africains ont permis d'identifier les gaps dans la connaissance de la diversité des palmiers sauvages même si ce groupe paraît relativement bien connu et décrit. A ce titre des indices d'inventaire d'exhaustivité ont été calculés et couplés à d'autres critères pour décider de l'exhaustivité de cette connaissance. Une autre investigation a été réalisée sur les plantes supérieures du Bénin et a permis de tirer les mêmes conclusions. Une généralisation de ces études aux autres groupes biologiques s'avère indispensable pour des prises de décision de gestion durable de la biodiversité.

5. Conclusion et recommandations

L'étude réalisée sur l'état de la biodiversité, les menaces et les actions prioritaires de restauration a permis de fournir aux divers acteurs du monde de la conservation des ressources naturelles (autorités nationales, Organismes internationaux, Organisation Non Gouvernementales, acteurs locaux, etc.) les informations solides sur la biodiversité au Bénin. A tous les niveaux d'analyse, l'évaluation de l'état de la biodiversité montre une tendance au déclin chez les grands groupes taxonomiques étudiés (mammifères, oiseaux, reptiles, poissons, amphibiens, insectes et champignons) dans le sens où chacun de ces groupes taxonomiques comprend au moins une espèce dont la population est décroissante. Même si les actions de restauration à travers divers projets et programmes impactent positivement les éléments de la biodiversité, elles ne permettent pas de relever pour le moment le défi du maintien de ces espèces dans leurs habitats.

Les diverses menaces expliquent plus objectivement ce déclin de la biodiversité. En effet, les scores STAR de réduction des menaces (79%) sont de loin plus élevés que ceux de restauration (21%). On en

conclut donc que réduire les menaces pourra substantiellement contribuer à freiner le déclin des espèces et des écosystèmes et à même améliorer leurs états.

A ce propos, les menaces et les secteurs économiques concernés par les actions de réduction sont par ordre d'importance l'utilisation des ressources biologiques (**secteur forestier : bois d'œuvre et PFNL**), l'agriculture (**coton-culture essentiellement au nord et culture vivrières au sud**) et aquaculture (**pêche continentale et maritime**), et le développement résidentiel et commercial (**secteur de l'urbanisation**). Ces secteurs économiques à fort impact sur la biodiversité au Bénin pourront servir de base de référence pour le projet BIODEV2030 de « Facilitation d'Engagements pour la biodiversité » pour réduction des pressions d'ici 2030.

Recommandations

Les diverses recommandations sont essentiellement basées sur les réflexions pouvant aider à réduire les menaces qui pèsent sur la biodiversité. Ainsi, au terme de cette mission et au vu des résultats obtenus et des expériences de terrain, nous suggérons ce qui suit :

Sur le plan scientifique et technique :

- Identification des zones géographiques représentant des lacunes dans la connaissance de la diversité des différents groupes biologiques par les institutions de recherche d'ici 2025 afin d'approfondir la connaissance de l'état de la biodiversité et les principales actions à mener ;
- Renforcement de la recherche scientifique dans la connaissance de l'écologie des espèces afin de combler les lacunes au niveau de l'estimation des AOH de plusieurs espèces et de l'évaluation des menaces sur les principaux groupes taxonomiques ;
- Financement du Laboratoire d'Ecologie Appliquée pour de l'actualisation de la liste rouge des espèces menacées du Bénin à l'horizon 2025 ;
- Culture de la vulgarisation par le partage des connaissances avec les communautés à travers des ateliers de restitution et de formation des acteurs à la base sur l'importance de la biodiversité et la nécessité de sa conservation ;
- Offre des bourses de formation (Msc et PhD) dans des domaines spécifiques des sciences de l'environnement.
- Mise en place des stratégies durables de conservation de la biodiversité visant une conservation *ex-situ* (pour les populations d'espèces menacées ou en déclin) en plus de la conservation *in-situ* (pour les espèces non encore menacées).

Sur le plan institutionnel :

- Renforcement des actions visant à faire respecter les réglementations existantes en lien avec la préservation de la biodiversité dans les aires protégées (forêts classées, réserves de biosphères, forêts sacrées, KBAs) à travers l'adoption d'un nouveau code forestier et l'organisation des états généraux par l'administration forestière en collaboration avec toutes les parties prenantes;
- Renforcement des capacités des ONG (et des acteurs privés des secteurs économiques dans la réduction des pressions sur la biodiversité) sur la responsabilisation des communautés dans la conservation et la gestion des ressources naturelles basée sur des sessions d'Information, d'Education et de Communication (IEC) ;
- Formation des points focaux biodiversité au calcul et à l'utilisation des métriques STAR de l'UICN d'ici 2022;

- Mise en œuvre de synergies d'actions entre les divers secteurs économiques clés identifiés d'une part et des ONG, des acteurs en charge de la gestion des aires protégées et les communautés locales d'autre part, et sur la base d'un engagement volontaire ou motivé en vue d'atteindre des objectifs de réduction des menaces sur la biodiversité ;
- Implication des structures gouvernementales (Ministères et démembrement des secteurs économiques et environnementaux) dans toutes les actions suscitées afin de consolider les assises juridiques autour de celles-ci,
- Renforcement des capacités institutionnelles et des communautés locales sur les mesures de gestion durable de la biodiversité et du partage des avantages qui en découlent.

A l'endroit de la coordination du projet BIODDEV2030

- Privilégier surtout la filière du coton dans l'engagement des dialogues visant à faire changer les habitudes et pratiques vis-à-vis de la conservation de la biodiversité ;
- Mettre en synergie des acteurs pour conduire des activités du projet BIODDEV2030 à travers un cadre de concertation multi-acteurs ;
- Inciter les élus locaux à prendre des engagements dans la préservation de la biodiversité à travers l'exécution des activités prévues dans les plans de développement communal ;
- Financer le renforcement des capacités des acteurs dans l'utilisation de l'outil STAR ;
- Clarifier le cahier de charge de la Direction Générale des Eaux Forêts et Chasse dans le cadre du projet BIODDEV2030 ;
- Collaborer dans le cadre de l'exécution des activités du projet BIODDEV2030 avec les organisations internationales comme la FAO qui est en charge de la restauration pour la décennie 2030 ;
- Mener des consultations pour obtenir l'engagement des différents projets en cours sur les plantations forestières à favoriser la plantation des espèces autochtones afin d'accroître la diversité biologique dans ces zones.

6. Références bibliographiques

- Adomou, A., Agbani, O., & Sinsin, B. (2011). Plantes. Plants. In *Protection de la nature en Afrique de l'Ouest: Une liste rouge pour le Bénin Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin* (pp. 365). Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture.
- Adomou, A., Mama, A., Missikpode, R., & Sinsin, B. (2009). Cartographie et caractérisation floristique de la forêt marécageuse de Lokoli (Bénin). *International Journal of biological and chemical sciences*, 3(3).
- Adomou, A. C. (2005). *Vegetation patterns and environmental gradient in Benin: implications for biogeography and conservation*. (Ph.D. Thesis). Wageningen University, The Netherlands.
- Agbohessi, P. T., Imorou Toko, I., Ouedraogo, A., Jauniaux, T., Mandiki, S. N., & Kestemont, P. (2015). Assessment of the health status of wild fish inhabiting a cotton basin heavily impacted by pesticides in Benin (West Africa). *Sci Total Environ*, 506-507, 567-584. doi:10.1016/j.scitotenv.2014.11.047
- Akoègninou, A., Van der Burg, W., & Van der Maesen, L. J. G. (2006). Flore analytique du Bénin. Cotonou & Wageningen: Backhuys Publishers.
- Arouna, A., Adegbola, P. Y. A., Arodokoun, U., & Ahoyo, N. (2012). *Choix des technologies agricoles pour l'adaptation aux changements climatiques dans les communes d'intervention du PANA1. Rapport d'étude PANA-Bénin/MEPN-PNUD*. Retrieved from Cotonou:
- Ayéko, D. (2020). impact de l'anthropisation sur la stabilité écologique des inselbergs de la zone soudani-guinéenne du Bénin. mémoire pour l'obtention du diplôme de Master professionnel en Sciences Agronomiques, FSA/UAC, 97 p.
- Bergman, Å., Heindel, J., Jobling, S., Kidd, K., & Zoeller, R. T. (2012). State-of-the-science of endocrine disrupting chemicals, 2012. *Toxicology Letters*, 211, S3.
- BGCI. (2019). GlobalTreeSearch. Dataset: GlobalTreeSearch 1.3, 20 June 2019. BGCI [en ligne]. [Consulté le 3 janvier 2020]. https://tools.bgci.org/global_tree_search.php (Publication no. 10.13140/RG.2.2.36748.36487). https://tools.bgci.org/global_tree_search.php
- Biaou, D., Yabi, J., Yegbemey, R., & Biaou, G. (2016). Performances technique et économique des pratiques culturales de gestion et de conservation de la fertilité des sols en production maraîchère dans la commune de Malanville, Nord Bénin. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 21(1), 201-211.
- Chaffra, S. A., Loubégnon, T. O., & Codjia, J. T. C. (2019). État de connaissance de l'avifaune du Bénin et perspectives de recherche. *Afrique SCIENCE*, 15(6), 322-334.
- Chirio, L. (2009). Inventaire des reptiles de la région de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W (Niger/Bénin/Burkina Faso: Afrique de l'Ouest). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 132, 13-41.
- Dan, C., Sinsin, B., & Lejoly, J. (2010). *Flora and plant communities in the swamp forest of Lokoli (Zogbodomey, Bénin)*. Paper presented at the Systematics and conservation of African plants. Proceedings of the 18th AETFAT Congress, Yaoundé, Cameroun, 26 February to 2 March 2007.
- Dansi, A., Vodouhè, R., Azokpota, P., Yedomonhan, H., Assogba, P., Adjatin, A., . . . Akpagana, K. (2012). Diversity of the neglected and underutilized crop species of importance in Benin. *The scientific world journal*, 2012.
- DG-Eau. (2008). *Atlas hydrographique du Bénin: Un Système d'Information sur l'hydrographie*. Retrieved from Cotonou:
- DGEFC. (2017). *Stratégie nationale et plan d'actions de gestion durable des écosystèmes de mangroves du Bénin. TCP/BEN/3502: Restauration des écosystèmes de mangrove du site de RAMSAR 1017*. Retrieved from Cotonou, Bénin:
- DGFRN. (2009). *4ème rapport national du Bénin sur la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique*. Retrieved from Cotonou:
- DGFRN. (2014). *Cinquième rapport national sur la mise en oeuvre de la Convention sur la Diversité Biologique au Bénin*. Retrieved from Cotonou, Bénin

- Djossa, B. A., Voglozin, N. A. C., & Sinsin, B. (2011). Chauves-souris. *Bat*. In P. Neuenschwander, B. Sinsin, & G. Goergen (Eds.), *Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin. Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin* (pp. 365). Ibadan, Nigeria: International Institute of Tropical Agriculture.
- Dowset-Lemaire F. & Dowset R.J. (2019). *The Birds of Benin and Togo*. TauracoPress, France, 612 pages.
- FAO. (1998). *Base de référence mondiale pour les ressources en sols. Rapport sur les ressources en sols du monde n° 84*: Rome, Italie.
- FAO. (2016). *State of the World's Forests 2016. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities*. Retrieved from Rome:
- FAO, & PNUE. (2020). *La situation des forêts du monde 2020. Forêts, biodiversité et activité humaine*. Retrieved from Rome:
- FRA. (2010). *Global forest resources assessment 2010: Main report. FAO Forestry Paper 163*. Retrieved from Rome: <http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf>
- INSAE. (2013). *Résultats provisoires du RGPH4*. Retrieved from Cotonou, Benin:
- IPBES. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. In S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio, H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, & C. N. Zayas (Eds.), (pp. 56). Bonn, Germany: IPBES secretariat.
- Lalèyè, P., Chikou, A., & Ahouansou Montcho, S. (2010). *Biodiversité des poissons d'eau douce et saumâtres du Bénin. Biodiversity of freshwater and saltwater fish in Benin*. Paper presented at the Systematics and conservation of African plants. Proceedings of the 18th AETFAT Congress, Yaoundé, Cameroun, 26 February to 2 March 2007.
- Larwanou, M., Saadou, M., & Hamadou, S. (2006). Les arbres dans les systèmes agraires en zone sahélienne du Niger: mode de gestion, atouts et contraintes. *Tropicultura*, 24(1), 14-18.
- Lougbégnon, T. O., & Libois, R. M. (2011). Oiseaux. *Birds*. In P. Neuenschwander, B. Sinsin, & G. Goergen (Eds.), *Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin. Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin* (pp. 365). Ibadan, Nigeria: International Institute of Tropical Agriculture.
- MAEP. (2013). *Rapport d'activité 2011-2012*. Retrieved from
- MEA, M. E. A. (2005). Ecosystems and human well-being: current state and trends. *Millennium Ecosystem Assessment, Global Assessment Reports*.
- MEPN. (2007). *Rapport National sur l'Environnement Marin et Côtier du Bénin*. Retrieved from Cotonou:
- MEPN. (2009). *Quatrième rapport national du Bénin sur la convention des Nations Unies sur la diversité biologique*. Retrieved from
- Neuenschwander, P., Sinsin, B., & Goergen, G. (2011). *Nature conservation in West Africa: red list for Benin*: IITA.
- Neuenschwander, P., & Toko, I. (2011). Benin, milieu naturel et données socio-économiques *Benin, its natural environment and socio-economic data*. In P. Neuenschwander, B. Sinsin, & G. Goergen (Eds.), *Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin. Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin* (pp. 365). Ibadan, Nigeria: International Institute of Tropical Agriculture.
- Oates, J. F., Woodman, N., Gaubert, P., Sargis, E. J., Wiafe, E. D., Lecompte, E., Dowsett-Lemaire, F., Dowsett, R. J., Gonedélé Bi, S., Ikemeh, R. A., Djagoun Chabi A. M. S., Tomsett, L., Bearder, S. K. (2021). A new species of tree hyrax (Procaviidae: Dendrohyrax) from West Africa and the significance of the Niger–Volta interfluvium in mammalian biogeography. *The Linnean Society of London, Zoological Journal of the Linnean Society*, (4)1–26.
- Oumorou, M., & Lejoly, J. (2003). Écologie, flore et végétation de l'inselberg Sobakperou (Nord-Bénin). *Acta botanica gallica*, 150(1), 65-84.

- Palma, P., Palma, V., Fernandes, R., Soares, A., & Barbosa, I. (2009). Endosulfan sulphate interferes with reproduction, embryonic development and sex differentiation in *Daphnia magna*. *Ecotoxicology and environmental safety*, 72(2), 344-350.
- Piepenbring, M., Maciá-Vicente, J. G., Codjia, J. E. I., Glatthorn, C., Kirk, P., Meswaet, Y., . . . Schmidt, M. (2020). Mapping mycological ignorance—checklists and diversity patterns of fungi known for West Africa. *IMA fungus*, 11(1), 1-22.
- Porembski, S., & Korte, N. (2010). Les inselbergs et les plateaux latéritiques. *Inselbergs and laterite plateaus*. In B. Sinsin & D. Kampmann (Eds.), *Biodiversity Atlas of West Africa, Volume I* (Vol. I). Cotonou & Frankfurt/Main.
- Sinsin, B., & Assogbadjo, A. E. (2002). Diversité, structure et comportement des primates de la forêt marécageuse de Lokoli au Bénin. *Biogeographica (Paris)*, 78(4), 129-140.
- Sinsin, B., & Kampmann, D. (2010). *Biodiversity Atlas of West Africa, Volume I* (Vol. I). Cotonou & Frankfurt/Main.
- Sokpon, N., & Agbo, V. (2010). Forêts sacrées et patrimoine au Bénin. *Sacred forests and living heritage in Benin*. In B. Sinsin & D. Kampmann (Eds.), *Biodiversity Atlas of West Africa, Volume I* (Vol. I). Cotonou & Frankfurt/Main.
- Tindano, E., Ganaba, S., Sambare, O., & Thiombiano, A. (2015). La végétation des inselbergs du Sahel burkinabé. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*, 325, 21-33.
- Trape J-F., Trape S., Chirio L. (2012). Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. IRD. 505 pages.
- Toyi S. M., Barima S. Y. S., Mama A., Andre M., Bastin J-F., De Cannière C., Sinsin B. & Bogaert J., (2013). Tree plantation will not compensate natural woody vegetation cover loss in the Atlantic Department of southern Benin. *Tropicicultura* (31):1; 61-70.
- UICN. (2006). Plan d'action stratégique pour la gestion rationnelle et communautaire des ressources biologiques et des écosystèmes des sites et des couloirs de migration du lamantin d'Afrique de l'Ouest dans les zones humides du Sud- Bénin. République du Bénin, Rapport d'exécution, 83 p.
- UICN. (2019). The IUCN red list of threatened species. Version 2019-2. www.iucnredlist.org. Consulté le 4 octobre 2019. Retrieved 4 octobre 2019
- Ullénbruch, K., Grell, O., & Böhme, W. (2010). Reptiles from southern Benin, West Africa, with the description of a new *Hemidactylus* (Gekkonidae), and a country-wide checklist. *Bonn Zoological Bulletin*, 57(1), 31-54.
- Vié, J.-C., Hilton-Taylor, C., & Stuart, S. N. (2009). *Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUCN Red List of threatened species*: IUCN.
- Wala, K., & Sinsin, B. (2010). La chaîne de l'Atacora. *Atacora Chain*. In B. Sinsin & D. Kampmann (Eds.), *Biodiversity Atlas of West Africa, Volume I* (Vol. I). Cotonou & Frankfurt/Main.
- Yorou, N. S. (2010). Champignons supérieurs. *Higher mushrooms*. In B. Sinsin & D. Kampmann (Eds.), *Biodiversity Atlas of West Africa, Volume I* (Vol. I). Cotonou & Frankfurt/Main.
- Yorou, N. S., & De Kesel, A. (2011). Champignons supérieurs. *Larger fungi*. In P. Neuenschwander, B. Sinsin, & G. Goergen (Eds.), *Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin. Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin* (pp. 365). Ibadan, Nigeria: International Institute of Tropical Agriculture.
- Yegbemey, R. N., Yabi, J. A., Aïhounon, G. B., & Paraïso, A. (2014). Modélisation simultanée de la perception et de l'adaptation au changement climatique: cas des producteurs de maïs du Nord Bénin (Afrique de l'Ouest). *Cahiers Agricultures*, 23(3), 177-187.
- Baco, M. N., Biaou, G., Pinton, F., & Lescure, J. P. (2007). Les savoirs paysans traditionnels conservent-ils encore l'agrobiodiversité au Bénin? *Biotechnologie Agronomie Société Environnement*, 11 (3) 201–210

Annexes

Annexe 1. Liste de présence des participants à l'atelier








Rapport sur l'évaluation et la hiérarchisation des menaces portant sur la biodiversité aux niveaux national et local au Bénin permettant d'identifier deux secteurs prioritaires pour le projet BIODEV2030

ATELIER DE CADRAGE METHODOLOGIQUE

Lieu : Bâtiment Adamou N'Diaye, LEA-FSA-UAC

Date : 28/04/2021

LISTE DE PRESENCE

N°	Nom et Prénoms	Structure	Contact	Signature
1	OJABOUN Sylvestre	LEA-FSA-UAC	97890218 olekabi@gmail.com	
2	SINSIN Brice	LEA-FSA-UAC	bsinsin@gmail.com	
3	ASSOGBADJO Achille	LEA-FSA-UAC	assogbadjo@gmail.com	
4	AKATIBI Is Jean O.	Eco BENIN	66095752 ischaens@ecobenin.org	
5	Gauthier Amoussou	Eco-Benin	97773157	
6	OROU MATILO Augustin	DGETC	97842152	
7	TOYI Mineille	LEA-FSA-UAC	97895802	

Annexe2. Guide d'entretien

A. Identification de l'expert

Nom et prénoms :

Structure :

Adresse :

B. Groupe cible

Groupe cible	Cocher une seule case
Mammifères (faune sauvage)	É
Oiseaux (avifaune)	É
Amphibiens et reptiles	É
Poissons d'eau douce	É
Plantes (Plantes supérieures)	É
Champignons	É
Arthropode (insectes et crustacés)	É
Microorganismes (virus, bactéries, champignons parasites...)	É
Espèces domestiques menacées	É

C. Menaces sur les espèces

Les niveaux de menace selon la classification de l'UICN-CMP et les précisions sur les données à renseigner sont rappelés en bas du tableau.

Menaces Niveau 1	A cocher	Menaces Niveau 2	A cocher
1. Développement résidentiel et commercial	É	1.1 Logement et zones urbaines	É
		1.2 Zones commerciales et industrielles	É
		1.3 Zones touristiques et de loisirs	É
2. Agriculture & Aquaculture	É	2.1 Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	É
		2.2 Plantations de bois et de pâte à papier	É
		2.3 Élevage et élevage de bétail	É
		2.4 Aquaculture marine et d'eau douce	É
3. Production d'énergie et exploitation minière	É	3.1 Forage pétrolier et gazier	É
		3.2 Mines et carrières	É
		3.3 Énergie renouvelable	É
4. Corridors de transport et de service	É	4.1 Routes et chemins de fer	É
		4.2 Lignes de services publics et de services	É
		4.3 Voies d'expédition	É
		4.4 Trajectoires de vol	É

5. Utilisation des ressources biologiques	É	5.1 Chasse et collecte d'animaux terrestres	É
		5.2 Collecte les plantes terrestres	É
		5.3 Exploitation forestière et récolte du bois	É
		5.4 Pêche et récolte des ressources aquatiques	É
6. Intrusions et perturbations humaines	É	6.1 Activités récréatives	É
		6.2 Guerre, troubles civils et exercices militaires	É
		6.3 Travail et autres activités	É
7. Modifications du système naturel	É	7.1 Incendie et suppression d'incendies	É
		7.2 Barrages et gestion / utilisation de l'eau	É
		7.3 Autres modifications de l'écosystème	É
8. Espèces envahissantes et autres problèmes, gènes et maladies	É	8.1 Espèces envahissantes / non indigènes / exotiques/ Maladies	É
		8.2 Espèces indigènes problématiques/Maladies	É
		8.3 Matériel génétique introduit	É
		8.4 Espèces problématiques / Maladies d'origine inconnue	É
		8.5 Maladies viral / Prion-induites	É
		8.6 Maladies de cause inconnue	É
9. Pollution	É	9.1 Eaux usées domestiques et urbaines	É
		9.2 Effluents industriels et militaires	É
		9.3 Effluents agricoles et forestiers	É
		9.4 Ordures et déchets solides	É
		9.5 Polluants atmosphériques	É
		9.6 Excès d'énergie	É
10. Événements géologiques	É	10.1 Volcans	É
		10.2 Tremblements de terre / tsunamis	É
		10.3 Avalanches / glissements de terrain	É
11. Changement climatique et conditions météorologiques extrêmes	É	11.1 Déplacement et altération de l'habitat	É
		11.2 Sécheresses	É
		11.3 Températures extrêmes	É
		11.4 Tempêtes et inondations	É
		11.5 Autres impacts	É
12. Autres options (préciser)		

.....	É	
.....		

N°	Menace Niveau 1	Menaces pertinentes		Contribution (Faible, Moyen, Fort ou T. Fort)		Irréversibilité (Faible, Moyen, Fort ou T. Fort)	
		Modalités	A cocher	Modalités	A cocher	Modalités	A cocher
1	1.1 Logement et zones urbaines	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	1.2 Zones commerciales et industrielles	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	1.3 Zones touristiques et de loisirs	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
2	2.1 Cultures annuelles et vivaces non ligneuses	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	2.2 Plantations de bois et de pâte à papier	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	2.3 Élevage et élevage de bétail	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	2.4 Aquaculture marine et d'eau douce	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
3	3.1 Forage pétrolier et gazier	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	3.2 Mines et carrières	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É

	3.3 Énergie renouvelable	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
4	4.1 Routes et chemins de fer	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	4.2 Lignes de services publics et de services	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	4.3 Voies d'expédition	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
4.4 Trajectoires de vol	Global	É	Faible	É	Faible	É	
			Moyen	É	Moyen	É	
	Local	É	Fort	É	Fort	É	
			Très fort	É	Très fort	É	
5	5.1 Chasse et collecte d'animaux terrestres	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	5.2 Collecte les plantes terrestres	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	5.3 Exploitation forestière et récolte du bois	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
5.4 Pêche et récolte des ressources aquatiques	Global	É	Faible	É	Faible	É	
			Moyen	É	Moyen	É	
	Local	É	Fort	É	Fort	É	
			Très fort	É	Très fort	É	
6	6.1 Activités récréatives	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	6.2 Guerre, troubles civils et exercices militaires	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
	6.3 Travail et autres activités	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É
				Très fort	É	Très fort	É
7	7.1 Incendie et suppression d'incendies	Global	É	Faible	É	Faible	É
				Moyen	É	Moyen	É
		Local	É	Fort	É	Fort	É

				Très fort	É	Très fort	É	
	7.2 Barrages et gestion / utilisation de l'eau	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	7.3 Autres modifications de l'écosystème	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
8	8.1 Espèces envahissantes / non indigènes / exotiques/ Maladies	Global	É	Faible	É	Faible	É	
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
		8.2 Espèces indigènes problématiques/Maladies	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
		8.3 Matériel génétique introduit	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
		8.4 Espèces problématiques / Maladies d'origine inconnue	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
		8.5 Maladies viral / Prion-induites	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
		8.6 Maladies de cause inconnue	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
9	9.1 Eaux usées domestiques et urbaines	Global	É	Faible	É	Faible	É	
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
		9.2 Effluents industriels et militaires	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
		9.3 Effluents agricoles et forestiers	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É
		9.4 Ordures et déchets solides	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É

				Très fort	É	Très fort	É	
	9.5 Polluants atmosphériques	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	9.6 Excès d'énergie	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
10	10.1 Volcans	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	10.2 Tremblements de terre / tsunamis	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	10.3 Avalanches / glissements de terrain	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
11	11.1 Déplacement et altération de l'habitat	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	11.2 Sécheresses	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	11.3 Températures extrêmes	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	11.4 Tempêtes et inondations	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	11.5 Autres impacts	Global	É	Faible	É	Faible	É	
				Moyen	É	Moyen	É	
		Local	É	Fort	É	Fort	É	
				Très fort	É	Très fort	É	
	12	12.1 Autre menace	Global	É	Faible	É	Faible	É
					Moyen	É	Moyen	É
			Local	É	Fort	É	Fort	É
					Très fort	É	Très fort	É

Annexe 3. Liste des experts contributeurs

N°	Nom et Prénoms	Téléphone	Groupe d'experts
1	Prof ADOMOU Aristide	adomou.a@gmail.com	Plantes
2	Prof NOUROU Soulemane	n.s.yorou@gmail.com	
3	Prof DANSI Alexandre	adansi2001@gmail.com	
4	Prof AHANCHEDE Adam	ahanchedeadam@yahoo.fr	
5	Dr DASSOU hospice	daspice2@gmail.com	
6	M. ZANVO Stanislas	zanvostanislas@yahoo.fr	
7	Prof TENTE Brice	tentebrice@gmail.com	Cartographes
8	Prof GIBIGAYE Moussa	moussa_gibigaye@yahoo.fr	
9	Prof TOKO Ismaël	ismael_toko@yahoo.fr	
10	Dr OUSSENI Arouna	arounaousseni@gmail.com	
11	Dr DJAUGA Mama	maloud75@gmail.com	Grande faune
12	Dr SOGBOHOSSOU Etotepe	etotepe@gmail.com	
13	Dr TEHOU Aristide	tehouaristide@gmail.com	
14	M. KOSSOU Eric	erickossou1@gmail.com	
15	Dr AKPONA Jean Didier	ajeandidier@gmail.com	
16	Dr KIDJO Ferdinand	claudekidjo@gmail.com	
17	Dr GEORGEN	G.Goergen@cgiar.org	Insectes
18	Dr NEUENSCHWANDER Peter	P.Neuenschwander@cgiar.org	
19	Dr CAKPO Yvonne	ycakpo@gmail.com	Oiseaux
20	Prof. LOUGBEGNON Toussain	tlougbe@yahoo.fr	
21	M. TCHANKPAN Camille	tchankpancbm@gmail.com	
22	Dr CHAFFRA Sylvestre	chaffra@yahoo.fr	
23	Dr YABI Francis	rancisyabi@yahoo.fr	Poissons
24	Prof LALEYE Philippe	laleyephilippe@gmail.com	
25	Prof CHIKOU Antoine	chikoua@yahoo.fr	
26	Dr HINVI Lambert	coprapp@yahoo.fr	
27	Prof FIOGBE	edfiogbe@yahoo.fr	
28	Dr SOHOU Zacharie	zsohou@gmail.com	
29	Dr AHOUANSON Simon	s.ahouansou@yahoo.fr	Reptiles
30	Dr KPERA Nathalie	nathaliekpera@gmail.com	
31	M. TOUDONOU Christian	toudonou.christian@gmail.com	Amphibiens
32	Dr NAGO Gilles	nago_g@yahoo.fr	

Annexe 4. Liste des structures visitées

Date	Structures	Nombre de personnes lors des échanges
11/08/2021	Ferme d'élevage de KPINNOU	8
	Inspection Forestière du département du Mono	3
12/08/2021	Inspection Forestière du département de l'Atlantique-Littoral	2
	Cantonement forestier de Pobè	2
	ATDA 6	2
13/08/2021	Cantonement forestier de Kétou	3
	Inspection Forestière du département du Zou	6
	Mairie d'Abomey	1
14/08/2021	Inspection Forestière du département des Collines	5
15/08/2021	Visite des périmètres de reboisement du projet forêt classée dans la forêt classée de Logozohê	-
16/08/2021	Inspection Forestière du département de la Donga	9
	DDAEP/Djougou	1
	Inspection Forestière du département du Borgou	8
17/08/2021	ATDA/Parakou	3