

Modélisation de la distribution de trois espèces de primates diurnes dans la Réserve de Biosphère du W, composante du Burkina Faso

Daogo OUOBA^{1,2*}, Ollo Théophile DIBLONI¹, Harissou YAHOU³, Adama OUEDA²
et Gustave Boureima KABRE²

¹ Centre National de Recherches Scientifiques et Technologiques, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Département Environnement et Forêts, 03 BP 7047 Ouagadougou 03, Burkina Faso

² Université Joseph Ki-Zerbo, Unité de Formation et de Recherche en Science de la Vie et de la Terre, Laboratoire de Biologie et Ecologie Animales, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

³ Université de Diffa, Faculté d'Agronomie, BP 78 Diffa, Niger

(Reçu le 10 Décembre 2021 ; Accepté le 25 Février 2022)

* Correspondance, courriel : daogoouoba@gmail.com

Résumé

La connaissance de la distribution spatiale de la faune est fondamentale pour une bonne gestion et conservation d'une aire protégée. La présente étude qui porte sur la modélisation de la distribution du vervet (*Chlorocebus aethiops* Linnaeus, 1758), du patas (*Erythrocebus patas* Schreber, 1774) et du babouin (*Papio anubis* Lesson, 1827) vise à identifier et à évaluer l'aire de distribution potentielle des trois espèces de primate dans la Réserve de biosphère du W du Burkina Faso. L'étude a consisté en une approche de l'entropie maximum grâce au modèle et logiciel MaxEnt pour développer des modèles de distribution potentielle des trois espèces sur la base de deux variables climatiques (température et précipitations). Les valeurs de la surface incluse sous la courbe ou Area Under Curve (AUC) obtenues indiquent que les modèles bâtis sont de bonne qualité. L'altitude, la saisonnalité de la température, les précipitations annuelles et l'isothermalité sont les variables les plus importantes. Les cartes de probabilité de présence montrent que l'aire de fortes probabilités de présence du vervet couvre seulement 7,14 % de la réserve contre 31,75 % pour le babouin et 51,89 % pour le patas. Ces résultats inédits pour cette aire protégée seront utiles aux gestionnaires pour une prise de décision en vue de la conservation durable de ces espèces. Des aménagements spécifiques peuvent être entrepris dans les zones identifiées comme hautement favorables pour améliorer la densité de ces primates.

Mots-clés : *primates diurnes, distribution, Burkina Faso, Réserve de biosphère.*

Abstract

Modelling the distribution of diurnal primates in the W Biosphere Reserve, case of Burkina Faso area

Knowledge of the spatial distribution of fauna is fundamental for the proper management and conservation of a protected area. The present study, which focuses on modelling the distribution of the vervet (*Chlorocebus aethiops* Linnaeus, 1758), the patas (*Erythrocebus patas* Schreber, 1774) and the baboon (*Papio anubis* Lesson, 1827), aims to identify and assess the potential distribution area of the three primate species in the W Biosphere

Reserve of Burkina Faso. The study consisted of a maximum entropy approach using the MaxEnt model and software to develop potential distribution models for the three species on the basis of two climatic variables (temperature and rainfall). The Area Under Cover (AUC) values obtained indicate that the models constructed are of good quality. Altitude, temperature seasonality, annual precipitation and isothermality are the most important variables. The probability of occurrence maps show that the area of high probability of occurrence for the vervet covers only 7.14 % of the reserve compared to 31.75 % for the baboon and 51.89 % for the limpet. These unprecedented results for this protected area will be useful for managers in making decisions for the sustainable conservation of these species. Specific developments can be undertaken in areas identified as highly favourable to improve the density of these primates.

Keywords : *Diurnal primates, distribution, Burkina Faso, Biosphere reserve.*

1. Introduction

Le Burkina Faso possède quatre-vingt-quatre (84) aires protégées couvrant 4 1234 km² (soit environ 16 % du territoire national) dans lesquelles on dénombre cent quarante (140) espèces de mammifère sauvage [1]. Parmi ces aires protégées, il y a la Réserve de Biosphère du W qui est l'une des plus importantes en termes de diversité faunique. Des études conduites dans cette entité [2] et dans certaines réserves voisines [3] ont confirmé l'existence de cette potentialité faunique. Malheureusement, ces investigations se sont plus focalisées sur les grands mammifères emblématiques. Très peu d'informations sont disponibles sur les primates en général et les primates diurnes en particulier. Selon la dernière étude [4], seulement trois espèces de primates diurnes (*Papio anubis* Lesson, 1827, *Erythrocebus patas* Schrebe, 1774 et *Chlorocebus aethiops* Linnaeus, 1758) sont présentes dans la Réserve de Biosphère du W sur neuf (09) recensées au Burkina Faso [5, 6]. Ces primates diurnes, comme d'autres espèces de faune sauvage s'y sont réfugiés en raison des pressions anthropiques dont principalement le braconnage pour la viande, le trafic illicite des organes et des spécimens [7] et les conflits homme-singe suite à l'exploitation des terres de la périphérie de la réserve [5, 7]. En plus de ces facteurs humains préjudiciable à la conservation de cette biodiversité, les singes et leur habitat dans cette réserve font aussi face aux sécheresses récurrentes que connaissent les pays sahéliens depuis les années 1970 [9, 10].

En effet, le climat de la région de la réserve est caractérisé par une évolution régressive des précipitations [10], alors que les primates sont sensibles au changement climatique surtout à la perte des sources d'eau pérennes [11, 12]. Cette vulnérabilité est liée non seulement au fait qu'ils sont des espèces qui vivent à côté des points d'eau, mais aussi qu'ils s'adaptent lentement aux changements environnementaux [13, 14]. Aussi, des études ont montré que la pression anthropique à l'intérieur et en périphérie d'une aire protégée [15, 16] exacerbée par la variabilité climatique [17] influence la distribution des primates. Ce phénomène peut être appréhendé de nos jours par la modélisation de la distribution [3, 18]. La modélisation est une approche qui permet de décrire et de prédire les aires de distributions d'une espèce, et d'identifier les facteurs déterminant cette distribution [19]. L'objectif de cette étude est de contribuer à l'aménagement de l'habitat des primates dans la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso. Il s'agit spécifiquement d'identifier et d'évaluer l'aire de distribution potentielle de (*Chlorocebus aethiops* Linnaeus, 1758 (Vervet), de *Erythrocebus patas* Schreber, 1774 (Patas) et de *Papio anubis* Lesson, 1827 (Babouin) dans la réserve en vue de poser des bases d'une meilleure gestion et d'une conservation durable de ces trois espèces soumises à diverses pressions.

2. Matériel et méthodes

2-1. Zone d'étude

Cette étude a été conduite dans l'aire centrale du Parc National du W du Burkina Faso et dans la zone tampon (Réserves cynégétiques de la Kourtiagou et de la Tapoa-Djerma) de la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso (**Figure 1**). Cette zone couvre une superficie de 311 190 hectares, soit 3 111,90 km² [20].

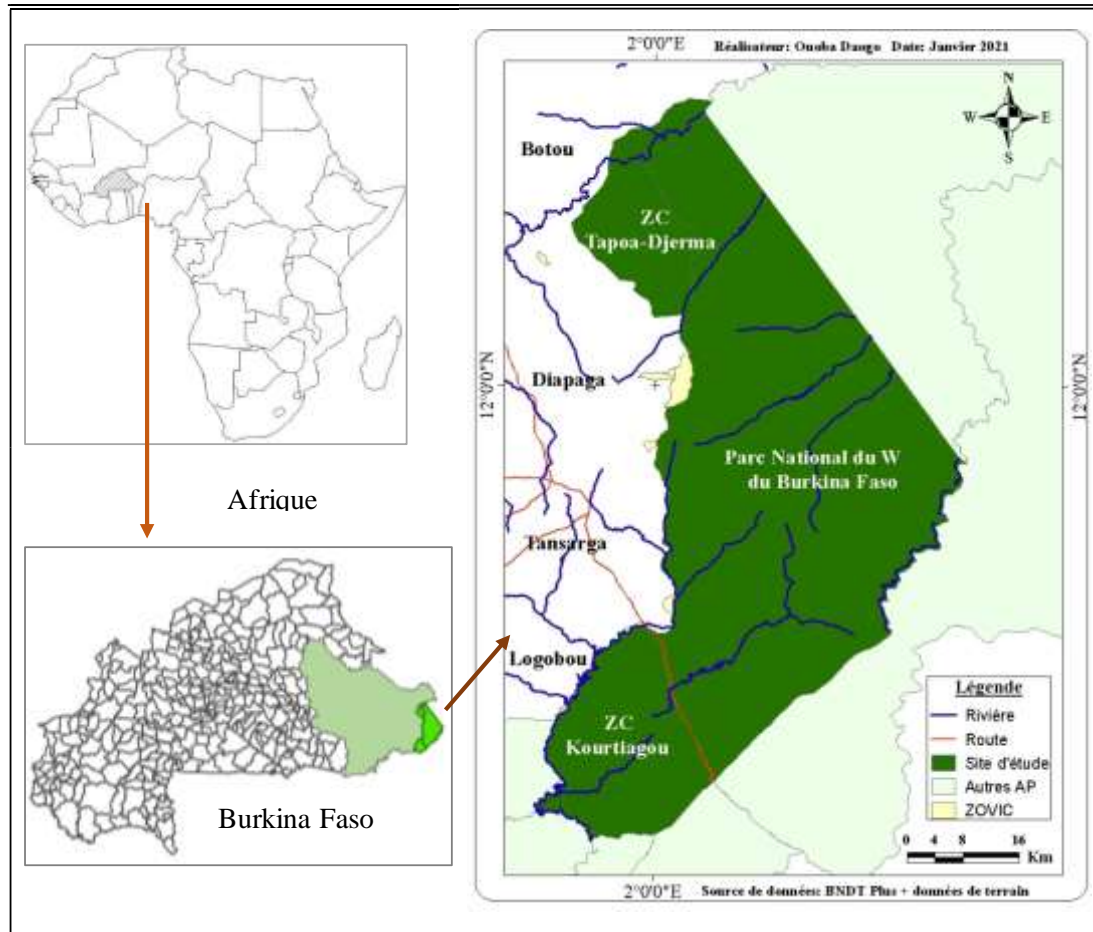


Figure 1 : Situation géographique de la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso

La Réserve de Biosphère du W fait partie d'un grand complexe écosystémique situé à cheval entre le Bénin, le Burkina Faso et le Niger et dont la composante de chaque pays porte le nom de son pays. Elle est localisée dans la partie orientale du Burkina Faso entre les parallèles 11°30' et 12°25' de latitude Nord et les méridiens 1°55 et 2°30 de longitude Est (**Figure 1**). En raison de ses potentialités biologiques, elle a été érigée en réserve de biosphère pour concilier la conservation de la biodiversité et le développement durable grâce à l'appui de la recherche scientifique, l'éducation et la sensibilisation promue par le Programme sur l'homme et la biosphère (Man and Biosphère, MAB) de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) [21]. La région de la réserve est partagée entre les secteurs phytogéographiques nord-soudanien et sud-soudanien [22]. Les précipitations moyennes annuelles se situent entre 750 et 950 mm. Les températures maximales moyennes annuelles varient entre 34,5°C et 35,8°C tandis que les températures les minimales moyennes annuelles entre 21,58°C et 23,42°C. Les formations végétales sont composées de savanes (arborées, boisées et herbeuses) et des forêts galeries [23]. La faune emblématique couramment

observée se compose de mégaherbivores tels que l'éléphant (*Loxodonta africana*), le buffle (*Syncerus caffer brachyceros*), l'hippotrague (*Hippotragus equinus*), le bubale (*Alcephalus buselaphus major*), le damalisque (*Damaliscus lunatus*), de carnivore comme le guépard (*Acinonyx jubatus*) et de primates dont le patas (*Erythrocebus patas*), le babouin (*Papio anubis*), le vervet (*Chlorocebus aethiops*) et le galago (*Galago senegalensis*) [1, 2].

2-2. Collecte de données

Le jeu de données utilisé comprend des données d'occurrence (coordonnées géographiques) actuelle des espèces et des variables environnementales citées par plusieurs auteurs comme ayant une influence sur la répartition et la distribution de la faune sauvage [1, 24]. Ces variables sont des variables bioclimatiques, l'altitude et l'indice d'influence humaine (Human influence index). Les coordonnées géographiques des points d'observation de chaque espèce proviennent de la base de données d'inventaires fauniques du service « Suivi écologique et lutte anti-braconnage » de l'Unité de Protection et de Conservation de la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso. Ces données concernent des inventaires pédestres réalisés en 2013, 2015 et 2018 avec la méthode de Distance Sampling ou échantillonnage systématique suivant des transects linéaires [25, 26] couramment utilisés au Burkina Faso [27]. Les variables bioclimatiques utilisées sont dix-neuf (19) et couvrent la période actuelle (1950-2000) (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Variables bioclimatiques utilisées pour la modélisation

| Code | Dénomination de la variable bioclimatique |
|-------|---|
| BI01 | Température moyenne annuelle |
| BI02 | Ecart diurne moyen |
| BI03 | Isothermalité (BI01/BI07) * 100 |
| BI04 | Saisonnalité de la température |
| BI05 | Température maximale de la période la plus chaude |
| BI06 | Température minimale de la période la plus froide |
| BI07 | Ecart annuel de température (BI05-BI06) |
| BI08 | Température moyenne du trimestre le plus humide |
| BI09 | Température moyenne du trimestre le plus sec |
| BI010 | Température moyenne du trimestre le plus chaud |
| BI011 | Température moyenne du trimestre le plus froid |
| BI012 | Précipitations annuelles |
| BI013 | Précipitations de la période la plus humide |
| BI014 | Précipitations de la période la plus sèche |
| BI015 | Saisonnalité des précipitations |
| BI016 | Précipitations du trimestre le plus humide |
| BI017 | Précipitations du trimestre le plus sec |
| BI018 | Précipitations du trimestre le plus chaud |
| BI019 | Précipitations du trimestre le plus froid |

Toutes les variables bioclimatiques ont été téléchargées à partir de la base de données Worldclim (<http://www.worldclim.org/>). Les données de la variable altitude (alt) proviennent du site web <http://www.worldclim.org/bioclim.htm>. Les indices d'influence humaine (iih) proviennent du site web de la Wildlife Conservation Society et du Centre de l'Université de Columbia (<http://sedac.ciesin.columbia.edu/>). Les données téléchargées ont été vérifiées et traitées pour avoir la même emprise et la même résolution spatiale de 30 secondes.

2-3. Traitement et analyse des données

La modélisation de la distribution des trois espèces est faite en utilisant le logiciel MaxEnt 3.4.4. Maxent est un programme qui permet d'estimer et de prédire la distribution spatiale d'une espèce à partir de données de présence de l'espèce en relation avec les conditions environnementales dans la zone d'intérêt [19]. Nous avons commencé le processus de modélisation par le choix des variables climatiques pertinentes après un test de corrélation de Pearson réalisé avec le logiciel R et en fonction de leur importance écologique pour les espèces. Ainsi, une seule variable a été sélectionnée parmi les variables qui ont un coefficient de corrélation en valeur absolue, à 0,7, elle sera accompagnée dans l'analyse par les variables les moins corrélées. Durant la simulation de la prédiction de la distribution de l'espèce, les paramètres par défaut de Maxent ont été sélectionnés [28]. La calibration du modèle en vue d'améliorer la qualité des Outputs finaux est faite en utilisant 25 % des données [15]. La performance et la qualité du modèle à prédire correctement l'occurrence des espèces ont été appréciées par les valeurs de la surface incluse sous la courbe ou Area Under Curve (AUC) de la fonction d'efficacité du récepteur ou receiver operating characteristic. Les valeurs de l'AUC sont interprétées comme suit : le modèle est « excellent » si $AUC > 0,90$; « bon » si $0,80 < AUC \leq 0,90$; « acceptable » si $0,70 < AUC \leq 0,80$; « mauvais » si $0,60 < AUC \leq 0,70$ et « invalide » si $AUC \leq 0,60$. La détermination du pouvoir prédictif de chaque variable au modèle est réalisée avec le test de Jackknife sur l'ensemble des variables considérées le plus au modèle [19]. Les outputs de MaxEnt ont été importés dans les logiciels QGIS et ArcGIS pour cartographier les aires de distribution potentielle de chaque espèce dans la réserve sous l'effet des variables environnementales. Ces cartes ont été produites suivant un gradient de probabilité de présence des espèces.

3. Résultats

3-1. Variables retenues et qualité des modèles

Suite à l'analyse de la corrélation entre les variables, six variables ont été retenues. Ce sont : la température moyenne annuelle (bio1), l'isothermalité (bio3), la saisonnalité de la température (bio4), l'écart annuel de température (bio7), les précipitations annuelles (bio12), la saisonnalité des précipitations (bio15), l'altitude et l'indice d'influence humaine (**Tableau 2**). Les valeurs de l'AUC des modèles de distribution pour le vervet, le patas et le babouin sont respectivement de 0,804 ; 0,812 et 0,806 preuve de la bonne performance des modèles.

3-2. Contribution des variables

Les résultats du test Jackknife ont confirmé l'importance des variables « altitude, saisonnalité de la température, précipitations annuelles et isothermalité » dans la modélisation de la distribution du vervet, du patas et du babouin (**Figure 2**). Cette **Figure 2** indique que la variable « altitude » présente le meilleur gain et semble avoir l'information la plus utile lorsqu'elle est utilisée isolément dans le modèle du vervet. Pour les modèles du patas et du babouin, il s'agit de la variable « saisonnalité de la température ».

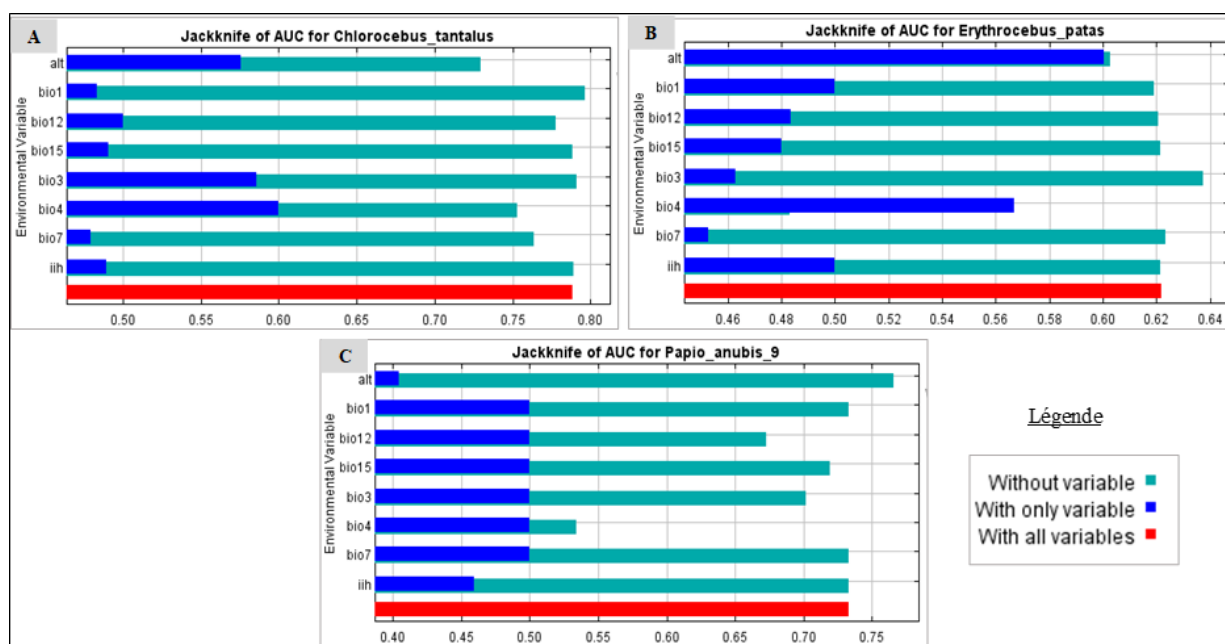


Figure 2 : Contribution des variables à la prédiction de l'aire de distribution potentielle du vervet, du patas et du babouin

Le **Tableau 2** présente les pourcentages de contribution de chaque variable. L'altitude, la saisonnalité de la température, les précipitations annuelles et l'isothermalité sont les variables les plus importantes avec une contribution supérieure à 7 % aux trois modèles.

Tableau 2 : Variables climatiques utilisées et leur contribution au modèle

| Code de la variable | Contribution (%) | | |
|---------------------|------------------|-------|---------|
| | Vervet | Patas | Babouin |
| alt | 33,9 | 17,4 | 11 |
| bio4 | 33,3 | 39,8 | 42,6 |
| bio12 | 17,4 | 11,4 | 25,5 |
| bio3 | 7,6 | 29,6 | 18,6 |
| bio7 | 5,8 | 0 | 0 |
| bio1 | 1,6 | 1,8 | 0,1 |
| iih | 0,4 | 0 | 0,5 |
| bio15 | 0 | 0 | 1,9 |

3-3. Aires potentielles de distribution du vervet

La **Figure 3** présente les résultats de la modélisation de la distribution du vervet. Elle montre que l'aire potentielle (probabilité de présence comprise entre 0,9 et 1) couvre 7,14 % de la réserve soit 22 258 ha. Cette zone se localise principalement dans l'extrême est de la zone d'étude. De cette position, elle progresse légèrement vers le centre de la réserve. Le reste de l'aire de répartition de l'espèce occupe 289 475 ha dans la réserve, soit 92,86 % de sa superficie totale (**Tableau 3**).

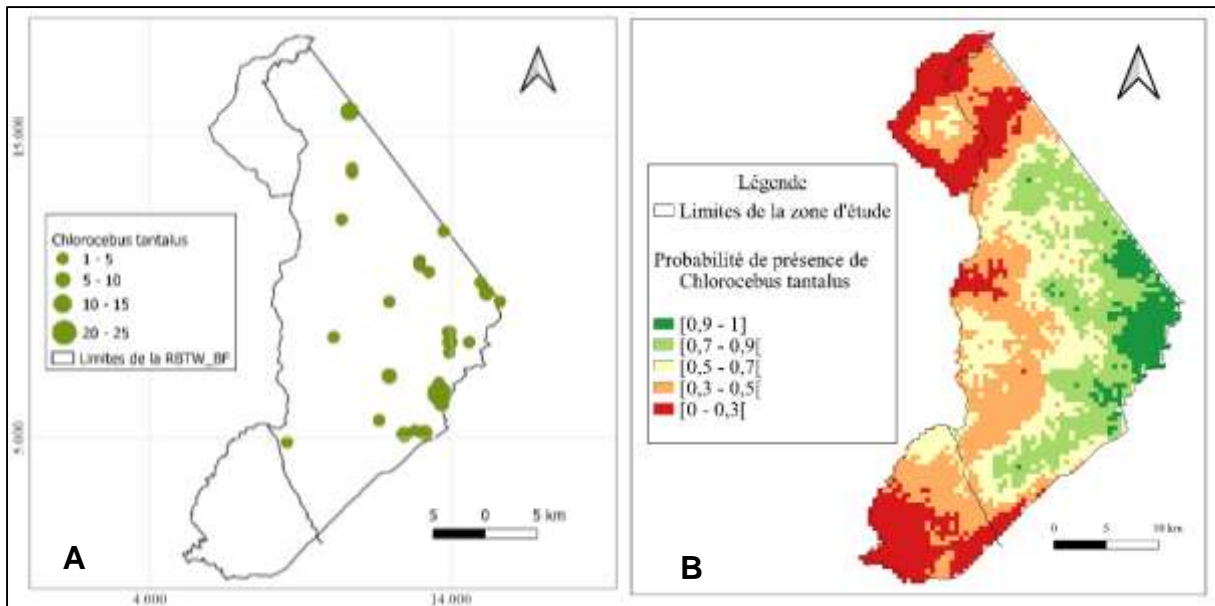


Figure 3 : *Distribution observée (A) et aires potentielles de distribution (B) de vervet dans la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso*

3-4. Aires potentielles de distribution du patas

Les résultats de la modélisation de la distribution du patas sont présentés par la **Figure 4**. Cette **Figure** indique que l’aire potentielle de distribution (probabilité de présence comprise entre 0,9 et 1) de l’espèce couvre 10,48 % de la superficie de la réserve, soit 32 613 ha. Cette zone est localisée principalement au centre et à l’extrême centre-nord de la réserve. Quant au reste de l’aire de distribution de l’espèce, il s’étend sur 278 577 ha, soit 89,52 % de la superficie de l’aire protégée et se localise globalement dans le centre de la réserve (**Tableau 3**).

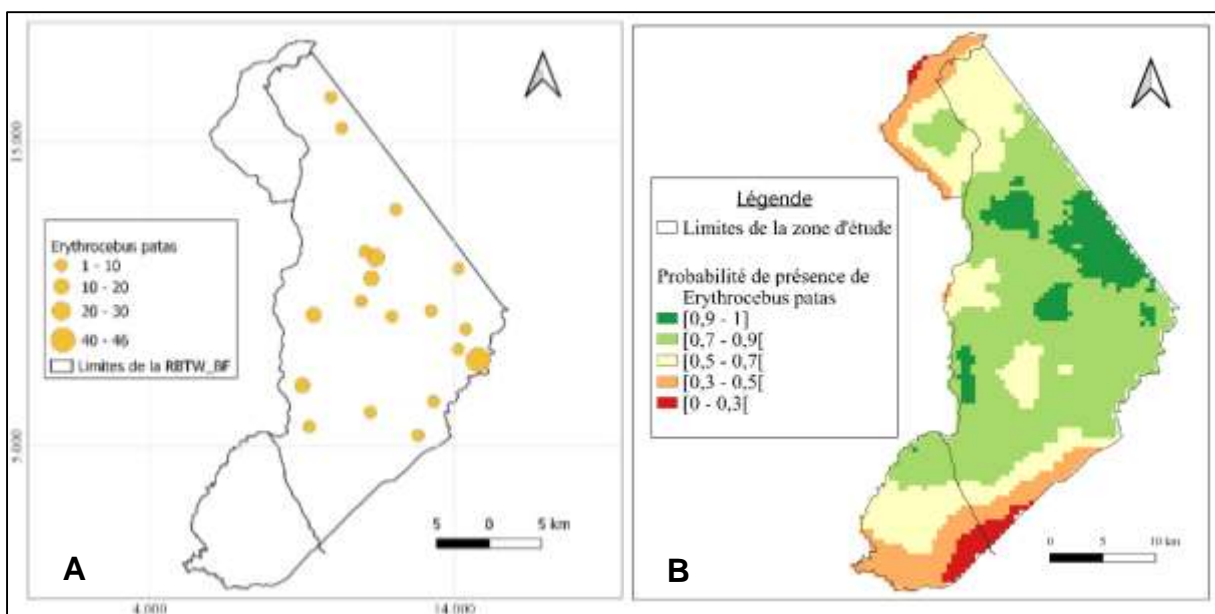


Figure 4 : *Distribution observée (A) et aires potentielles de distribution (B) de patas dans la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso*

3-5. Aires potentielles de distribution du babouin

La **Figure 5** illustre les résultats issus de la simulation de la distribution du babouin dans la Réserve de Biosphère du Burkina Faso. L'analyse du graphique montre que l'aire potentielle de distribution de l'espèce (probabilité de présence se situe entre 0,9 et 1) représente seulement 7,55 % de la superficie totale de la réserve, soit environ 23 495 ha. Elle est parsemée dans l'aire centrale de la réserve, surtout à l'extrême centre-ouest et centre-nord. Le reste de l'aire de distribution de l'espèce couvre 92,45 % (287 695 ha) de la superficie totale de la réserve (**Tableau 3**).

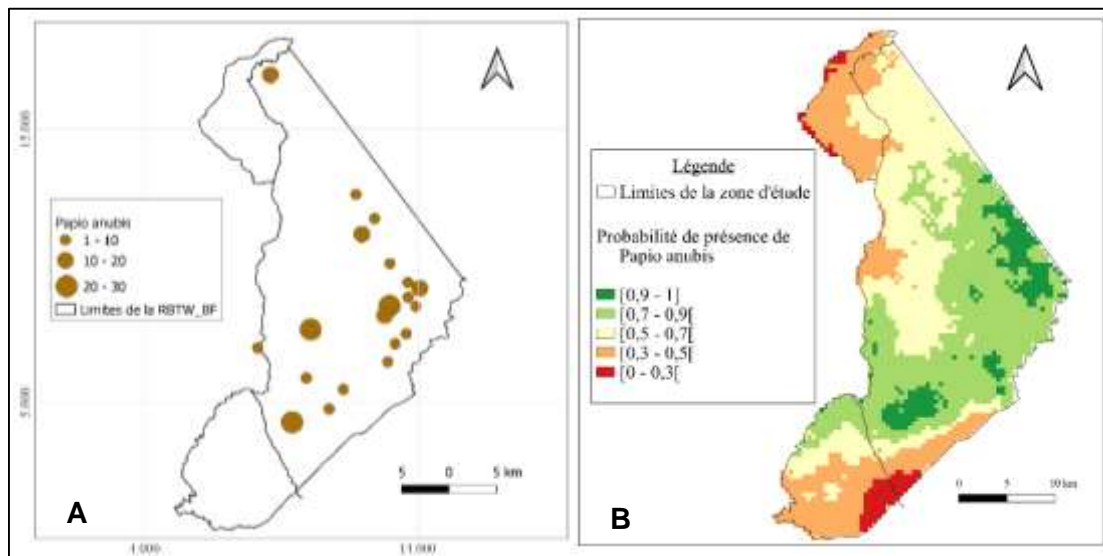


Figure 5 : Distribution observée (A) et aires potentielles de distribution (B) de babouin dans la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso

3-6. Chevauchement des niches des trois espèces étudiées

Le **Tableau 3** présente les proportions des aires potentielles de répartition par espèce.

Tableau I : Aires de répartition en fonction de la probabilité de présence

| Probabilité de présence | Proportion de l'aire potentielle de répartition (%) | | |
|-------------------------|---|-------|---------|
| | Vervet | Patas | Babouin |
| [0,9 - 1] | 7,14 | 10,48 | 7,55 |
| [0,7 - 0,9[| 21,14 | 51,89 | 31,75 |
| [0,5 - 0,7[| 23,37 | 24,53 | 37,17 |
| [0,3 - 0,5[| 29,45 | 10,85 | 20,80 |
| [0 - 0,3[| 18,89 | 2,26 | 2,73 |

L'analyse de ce tableau montre que les proportions des aires varient d'une espèce à l'autre. Globalement, il semble plus être favorable au singe rouge ou patas. En considérant les classes où la probabilité de présence est supérieure ou égale à 0,7, le patas a les plus vastes aires de répartition, suivie par le babouin. Le vervet les aires de répartition les moins vastes. Pour les probabilités de présence inférieures à 0,7, c'est au contraire

le vervet qui a des aires les plus vastes suivie par le babouin et le patas. Le cumul des proportions des aires potentielles de répartition de l'ensemble des espèces des primates en fonction de la probabilité de présence est donné par la **Figure 6**.

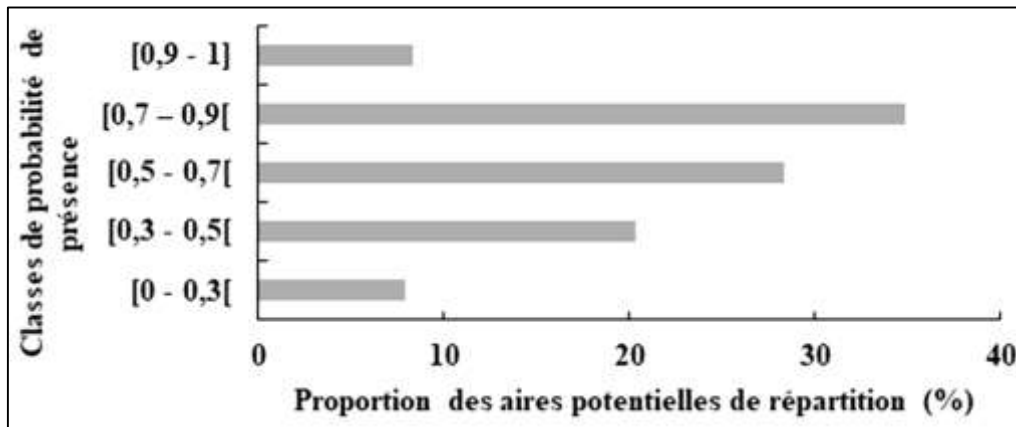


Figure 6 : *Cumul des proportions des aires potentielles de distribution des trois espèces de primate étudiées en fonction de la probabilité de présence dans la zone d'étude*

L'analyse de la figure 6 indique que les zones où on a la chance de trouver au moins une des trois espèces couvrent seulement 8,39 % de la réserve. Tandis que les zones où on n'a aucune chance de trouver au moins une de ces trois espèces couvrent 7,96 % de la superficie de la réserve.

4. Discussion

4-1. Influence des facteurs environnementaux sur la distribution des primates étudiés

Le modèle de distribution potentielle généré par le programme Maxent est performant pour les espèces étudiées (vervet, Patas et Babouin) comme en témoigne leur $AUC > 0,8$. Les précipitations annuelles, la saisonnalité de la température, l'isothermalité et l'altitude sont les paramètres environnementaux les plus importants pour les trois modèles. Aussi, la variable indice d'influence humaine semble n'avoir pas apporté une contribution significative à la construction des modèles alors que nous convenons avec plusieurs auteurs [10, 29, 30] que notre aire d'étude fait partie d'un système d'aires protégées qui est aujourd'hui sous l'effet de multiples pressions d'origine anthropique. Les activités humaines illégales qui ont lieu dans la réserve et ses périphéries sont surtout le braconnage, la divagation des animaux domestiques, le prélèvement des produits forestiers ligneux et non ligneux, les feux de brousse criminels, l'exploitation agricole, l'orpaillage. En dépit de ces insuffisances, ces résultats sont en concordance avec de nombreuses études qui mettent en évidence les déterminants environnementaux de la distribution de certaines espèces de primates [6, 30, 31].

4-2. Aires potentielles de distribution des primates étudiés

Les résultats de nos travaux révèlent en outre, l'existence actuellement de zones potentielles de distribution favorables au développement du vervet, du patas et du babouin dans la réserve. Des contacts directs avec ces espèces lors des inventaires fauniques confirment la présence de plusieurs individus dans ces milieux. Ces observations confirment par conséquent le rôle de refuge favorable pour la conservation de la diversité biologique que joue cette réserve au Burkina Faso [23]. La pluviométrie et la végétation y afférente sont propices au développement des espèces soudano sahéliennes. A l'intérieur de l'aire d'étude, ces aires

potentielles se concentrent plus au centre et à l'extrême est de la réserve ainsi qu'aux frontières avec les Réserves de Biosphères transfrontalières du Bénin et du Niger. L'expansion de la répartition des espèces vers ces zones serait en grande partie liée à la présence de réseaux hydrographique et hydraulique denses ainsi qu'un relief formé par des chaînes de collines dont l'Atakora en est un exemple. Une autre raison serait que la configuration topographique de ces milieux a favorisé la formation de savanes arbustives et arborées ainsi que des galeries forestières favorables à la croissance de ces primates. Ce résultat semble confirmé les études antérieures qui ont montré que les formations savanicoles, les galeries forestières et les formations de collines sont des habitats de prédilection des primates [14, 32, 33]. Cette recherche a identifié 22 258 ha (soit 7,14 %) d'aire potentielle de distribution pour le vervet, 161 758 ha (soit 51,89 %) pour le patas et 98 975 ha (soit 31,75 %) pour le babouin dans la réserve. Pourtant des études ont prouvé que la constitution et la dynamique des écosystèmes naturels résultent en partie de la combinaison de plusieurs paramètres écologiques et bioclimatiques [16, 23]. Pour ces auteurs, l'augmentation de la température et la diminution de la pluviométrie résultant du changement climatique ont un impact négatif sur la dynamique des ligneux de ces forêts. Dans cette recherche les variables environnementales sélectionnées sont l'altitude, les précipitations annuelles, la saisonnalité de la température et l'isothermalité.

Elles ont contribué plus à la génération de cartes des aires potentielles de distributions identifiées dans la réserve. Les autres variables environnementales n'ont que très faiblement contribué au développement des modèles. Etant donné que parmi ces variables environnementales sélectionnées, deux au moins (précipitations annuelles et saisonnalité de la température) sont liés au cycle de l'eau, leur perturbation sous l'effet de la variabilité et changement climatiques pourrait influencer la présence et la répartition de ces trois espèces dans la réserve. En d'autres termes, à partir de ces résultats il peut être avancé dans un scénario d'aridification croissante du climat lié aux changements climatiques dans le sahel que, la distribution future de ces espèces connaîtra d'importantes modifications. En effet, les primates sont vulnérables à la hausse des températures et à la baisse des précipitations et leur vulnérabilité s'accroît avec la perte de leur habitat [11, 12]. Ces modifications contribuent fortement à la régression et la conversion des zones de distribution potentiellement favorables aux primates en zone potentiellement non favorables induisant un accroissement de leur superficie [34]. Une étude approfondie de l'impact des changements climatiques proprement dite sur ces habitats pourrait nous donner des orientations claires sur leur vulnérabilité vis-à-vis de ce phénomène planétaire. Les cartes de distribution du vervet, du patas et du babouin établies lors de cette recherche peuvent aider les gestionnaires de cette aire protégée dans leur prise de décision notamment pour la conservation durable de ces espèces.

5. Conclusion

Cette étude a permis d'analyser la distribution potentielle de trois espèces de primates diurnes (Vervet, Patas et Babouin) présentes dans la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso en utilisant des modèles climatiques. Il ressort de cette investigation que la répartition de ces trois espèces dans la réserve n'est pas homogène. Les zones de fortes probabilités de présence du vervet (Probabilité de présence comprise entre 0,8 et 1) cartographiées couvrent seulement 7,14 % (soit 22 258 ha) de la superficie totale de la réserve contre 31,75 % (soit 98 975 ha) pour le babouin et 51,89 % (soit 161 758 ha) pour le patas. Ces aires potentiellement favorables à la distribution et au développement des espèces étudiées, déjà sous l'emprise des pressions anthropiques, sont aussi sujettes à la variabilité et changement climatiques. Le modèle climatique a permis d'établir de cartes de distribution pour les trois primates (vervet, patas et babouin). Ces cartes peuvent servir d'outil d'aide à la décision pour la sélection des sites pour un aménagement spécifique pour la conservation de ces espèces, pour la sélection des sites de recherche plus avancées sur ces espèces ou pour améliorer la vision de ces primates pour le tourisme de vision.

Remerciements

Les auteurs remercient le Projet « Stress hydrique » pour avoir financé cette étude. Ils remercient également le conservateur de la Réserve de Biosphère du W du Burkina Faso et l'ensemble des agents forestiers et des pisteurs pour avoir facilité la collecte des données sur le terrain.

Références

- [1] - Ministère de l'Environnement, de l'Economie Verte et du Changement Climatique, "Monographie nationale sur la diversité biologique du Burkina Faso". Burkina Faso, (2020) 536 p.
- [2] - F. LAMARQUE, "Les grands Mammifères du complexe W.A.P". Ouagadougou, Burkina Faso, UE, CIRAD, ECOPAS, (2004) 268 p.
- [3] - H. YAHOU, A. A. OUMANI, L. ABDOU et A. MAHAMANE, *Afrique science*, 17 (1) (2020) 177 - 188
- [4] - L. P. GINN, et K. A. I. NEKARIS, *Primate Conservation*, (28) (2014) 129 - 138
- [5] - J. F. OATES, *Primates of West Africa : A Field Guide and Natural History. Conservation International*, Arlington, VA, (2011)
- [6] - T. HAUS, E. AKOM, B. AGWANDA, M. HOFREITER, C. ROOS et D. ZINNER, *American Journal of Primatology*, 75 (4) (2013) 350 - 360
- [7] - D. OUOBA, O. T. DIBLONI, K. MANO, Y. OUOBA et B. G. KABRÉ, *International journal of biologie and chemical sciences*, 3 (2) (2020) 386 - 397
- [8] - L. J. FINDLAY & R. A. HILL, *Human-wildlife Interactions*, 14 (3) (2020) 505 - 518
- [9] - A. R. POULET, *La terre et la vie*, 28 (1) (1974) 124 - 130
- [10] - R. N. GANSAONRE, A. A. SODORÉ et B. OUÉDRAOGO, *Afrique science*, 16 (5) (2020) 118 - 135
- [11] - G. CAMPBELL, J. TEICHOEB et J. D. PATERSON, *Folia Primatologica*, 79 (1) (2008) 15 - 30
- [12] - G. NOBIMÈ, O. G. GAOUÉ et B. SINSIN, *International journal of biologie and chemical sciences*, 2 (3) (2008) 346 - 354
- [13] - T. RABEL, *Distribution potentielle des grands mammifères dans le Parc du W au Niger*. Thèse de doctorat, Université Paris-Diderot, Paris VII, (2003)
- [14] - R. AQUINO, L. LOPEZ, R. FALCON, S. DIAZ and H. GALVEZ, *Primate Conservation*, (33) (2019) 1 - 11
- [15] - J. F. OATES, *Australian Journal of Ecology*, 21 (1996) 1 - 9
- [16] - L. S. P. BLOOMFIELD, T. L. MCINTOSH & E. F. LAMBIN, *Landscape Ecology*, 35 (4) (2020) 985 - 1000
- [17] - J. DANZY, J. P. GROBLER, N. FREIMER et T. R. TURNER, *African Primates*, 7 (2) (2012) 230 - 237
- [18] - J. PASTORINI, M. K. C. R. DE SILVA, L. K. A. JAYASINGHE and P. FERNANDO, *Asian Primates Journal*, 9 (1) (2021) 20 - 31
- [19] - S. J. PHILLIPS, R. P. ANDERSON et R. E. SCHAPIRE, *Ecological Modelling*, 190 (2006) 231 - 259
- [20] - PAPE, Plan d'aménagement et de gestion de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W du Burkina Faso 2016-2025, Programme d'Appui au Parc de l'Entente, Burkina Faso, (2016) 170 p.
- [21] - A. MICHELOT et B. OUÉDRAOGO, Aires Protégées transfrontalières: le cadre juridique de la réserve de biosphère transfrontalière du W (Bénin, Burkina Faso, Niger). IUCN-EPLP, N° 81 (2009)
- [22] - S. GUINKO, *La végétation de la Haute Volta. Tome 1*. Thèse de doctorat ès. Université de Bordeaux III, (1984) 364 p.
- [23] - B. M. I. NACOUUMA, K. SCHUMANN, S. TRAORÉ, M. BERNHARDT-RÖMERMANN, K. HAHN, R. WITTIG et A. THIOMBIANO, *Biodiversity and Conservation*, Doi 10.1007/s10531-011-0114-0, (2011)
- [24] - H. N. KUMARA, R. SASI, R. SUGANTHASAKTHIVEL et G. SRINIVAS, *Current science*, 100, 7 (2011)
- [25] - J. SUPRIATNA, S. LEO, B. G. ANUGRA, A. A. DWIYAHRENI, N. L. WINARNI and C. MARGULES, *Primate Conservation*, (34) (2020) 217 - 225

- [26] - S. T. BUCKLAND, D. R. ANDERSON, K. P. BURNHAM et J. L. LAAKE, *Distance Sampling-Estimating Abundance of biological populations*. Chapman et Hall. London, (1993)
- [27] - O. T. DIBLONI, C. VERMELEN, W. GUENDA et N. A. MILLOGO, *Tropical Conservation Science*, 3 (2) (2010) 175 - 189
- [28] - S. J. PHILLIPS et M. DUDIK, *Ecography*, 31 (2008) 161 - 175
- [29] - C. A. M. S. DJAGOUN, E. A. SOGBOHOSSOU, B. KASSA, H. A. AKPONA, I. O. AMAHOWE, J. DJAGOUN et B. SINSIN, *TRAFFIC Bulletin*, 30 (2) (2018) 48 - 56
- [30] - S. MOUZOUN, "Écologie et connaissances ethnozoologiques du porc-épic à crête (*Hystrix cristata* Linnaeus, 1758) dans les réserves de biosphère de la Pendjari et du W du Bénin. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, (2018) 188 p.
- [31] - M. N. TCHAMBA, P. C. F. HENDJI, R. B. WELADJI et G. M. ETOG, *Tropicultura*, ns, (2015) 3 - 11
- [32] - K. G. E. AGBESSI, M. OUEDRAOGO, M. C., H. SEGNIAGBETO, M. B. HOUNGBEDJI et A. T. KABRÉ, *International Journal of biologie and chemical sciences*, 11 (1) (2017) 157 - 173
- [33] - J. H. CLIFFORD et W. C. MCGREW, *African Primates*, 9 (2014) 35 - 44
- [34] - Y. A. DE JONG, T. M. BUTYNSKI et K. A. I. NEKARIS, *Journal of East African Natural History*, 97 (2008) 83 - 102