



UNIVERSITE  
JEAN LOROUGNON GUEDE  
UFR ENVIRONNEMENT

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

Union-Discipline-Travail

-----

Ministère de l'Enseignement Supérieur et  
de la Recherche Scientifique

ANNEE : 2021-2022

N° D'ORDRE :

062 / 2022

CANDIDAT

Nom : Kouadio

Prénoms : Atta Léonard

# THESE DE DOCTORAT

**Mention : Écologie, Biodiversité et Évolution**

**Spécialité : Ecologie Animale / Herpétologie**

**Diversité et dynamique spatio-temporelle du peuplement de squamates dans les écosystèmes forestiers du Parc National de Taï et les agrosystèmes à la périphérie (Sud-ouest, Côte d'Ivoire)**

## JURY

**Président** : M. KOFFI Béné Jean-Claude, Professeur Titulaire,  
Université Jean Lorougnon Guede

**Co-Directeurs** : M. ASSEMIAN N'Guessan Emmanuel, Maître de  
Conférences, Université Jean Lorougnon Guede

M. RÖDEL Mark-Oliver, Professeur Titulaire,  
Muséum d'Histoire Naturelle de Berlin

**Rapporteur** : M. KOFFI Konan Mexmin, Maître de Conférences,  
Université Nangui Abrogoua

**Examineurs** : M. AKPATOU Kouamé Bertin, Maître de Conférences,  
Université Félix Houphouët-Boigny

M. ALIKO N'Guessan Gustave, Maître de Conférences,  
Université Jean Lorougnon Guede

**Soutenue publiquement  
le : 12 novembre 2022**

## TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES .....	i
DÉDICACE.....	vii
AVANT-PROPOS .....	viii
REMERCIEMENTS .....	ix
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS .....	xii
LISTE DES TABLEAUX.....	xiii
LISTE DES FIGURES .....	xv
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS .....	5
1.1. MILIEU D'ÉTUDE .....	6
1.1.1. Situation géographique et administrative du Parc National de Taï.....	6
1.1.2. Division sectorielle du Parc National de Taï .....	6
1.1.3. Géologie et géomorphologie.....	7
1.1.4. Sols.....	8
1.1.5. Climat.....	9
1.1.6. Hydrographie .....	9
1.1.7. Végétation .....	10
1.1.8. Faune.....	11
1.1.9. Activités anthropiques environnantes .....	13
1.2. ORDRE DES SQUAMATES .....	15
1.2.1. Classification systématique.....	15
1.2.1.1. Sous-ordres des Sauriens.....	15
1.2.1.2. Sous-ordres des Ophidiens .....	16
1.2.2. Biologie et écologie .....	16
1.2.2.1. Biologie et écologie des Sauriens.....	16
1.2.2.1.1. Caractéristiques morphologiques .....	16
1.2.2.1.2. Reproduction .....	18
1.2.2.1.3. Ecologie .....	18

---

1.2.2.2. Biologie et écologie des Ophidiens .....	19
1.2.2.2.1. Caractéristiques morphologiques .....	19
1.2.2.2.2. Reproduction .....	21
1.2.2.2.3. Ecologie .....	22
1.2.3. Intérêts des Squamates .....	24
1.2.4. Dangers représentés par les serpents.....	25
CHAPITRE II : MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	26
2.1. MATÉRIEL.....	27
2.1.1. Matériel biologique .....	27
2.1.2. Matériel technique .....	27
2.1.2.1. Matériel de mesure des paramètres physiques et géographiques .....	27
2.1.2.2. Matériel d'échantillonnage, de conservation et d'identification .....	27
2.2. MÉTHODES .....	28
2.2.1. Choix des sites d'échantillonnage.....	28
2.2.2. Description des transects d'échantillonnage.....	30
2.2.3. Mesure des paramètres physiques.....	33
2.2.4. Echantillonnage du peuplement de Squamates.....	34
2.2.5. Identification des Squamates .....	36
2.2.5.1. Caractères morphologiques utilisés pour l'identification des Sauriens.....	36
2.2.5.2. Caractères morphologiques utilisés pour d'identification des Ophidiens.....	38
2.2.6. Analyse du peuplement de Squamates.....	39
2.2.6.1. Richesse spécifique observée .....	39
2.2.6.2. Richesse spécifique estimée .....	39
2.2.6.3. Similarités taxonomiques entre les transects et les habitats.....	40
2.2.6.4. Pourcentage ou fréquence d'occurrence des taxons.....	40
2.2.6.5. Abondances relatives.....	41
2.2.6.6. Densité.....	41

2.2.6.7. Indices de diversité et d'équitabilité.....	41
2.2.6.7.1. Indice de diversité de Shannon .....	42
2.2.6.7.2. Indice d'équitabilité de Piélou .....	42
2.2.6.8. Occupation naïve et amplitude d'habitat.....	43
2.2.6.9. Distribution géographique, habitats et du statut de conservation des Squamates .....	44
2.2.6.10. Evaluation de l'état de santé écologique du Parc National de Taï.....	45
2.2.7. Traitements statistiques des données .....	46
2.2.7.1. Analyses univariées.....	46
2.2.7.2. Analyses multivariées .....	47
2.2.7.2.1. Analyse de classification hiérarchique ascendante.....	47
2.2.7.2.2. Analyse en composantes principales .....	47
2.2.7.2.3. Analyse factorielle des correspondances .....	48
2.2.7.2.4. Carte auto organisatrice de Kohonen.....	48
2.2.7.2.5. Analyse factorielle discriminante .....	49
2.2.7.2.6. Méthode « Indval ».....	50
CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	52
3.1. SECTEURS DE GESTION PRESENTANT UNE HETEROGENEITE D'HABITAT ET UNE PLUS GRANDE DIVERSITE D'ESPECES DE SQUAMATES.....	53
3.1.1. Variations spatiales des paramètres abiotiques globaux des secteurs de gestion et leurs périphéries .....	53
3.1.1.1. Canopée.....	53
3.1.1.2. Proportion d'ensoleillement au sol.....	54
3.1.1.3. Température de l'air .....	54
3.1.1.4. Humidité relative de l'air .....	55
3.1.2. Typologie des secteurs en fonction des paramètres abiotiques .....	56
3.1.3. Composition spécifique globale de squamates des secteurs de gestion et leurs périphéries.....	57

3.1.4. Efficacité d'échantillonnage .....	60
3.1.5. Etat de santé écologique du Parc National de Taiï.....	60
3.1.6. Variations spatiales de la richesse spécifique globale des secteurs de gestion et leurs périphéries.....	62
3.1.7. Typologie des secteurs et leurs périphéries en fonction de la composition spécifique de squamates .....	62
3.1.8. Discussion .....	64
3.1.7. Conclusion partielle .....	65
3.2. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES HABITATS DU SECTEUR ADK-V6 ET DES AGROSYSTEMES PERIPHERIQUES .....	66
3.2.1. Variations spatiales des paramètres physiques des habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	66
3.2.1.1. Canopée.....	66
3.2.1.2. Proportion d'ensoleillement au sol.....	66
3.2.1.3. Epaisseur de la litière .....	67
3.2.1.4. Couverture du sol par la litière .....	68
3.2.1.5. Densité des végétaux ligneux.....	69
3.2.1.6. Température de l'air .....	70
3.2.1.7. Humidité relative de l'air .....	71
3.2.2. Variations saisonnières de la température et de l'humidité relative de l'air dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	72
3.2.2.1. Echelle des deux blocs d'écosystèmes .....	72
3.2.2.2. Echelle des types d'habitats .....	73
3.2.2.2.1. Variation saisonnière de la température de l'air dans le du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	73
3.2.2.2.2. Variation saisonnière de l'humidité relative de l'air dans le du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	73
3.2.3. Typologie des transects en fonction des paramètres physiques du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	76

---

3.2.4. Discussion .....	78
3.2.5. Conclusion partielle .....	80
3.3. STRUCTURE ET DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DU PEUPLEMENT DE SQUAMATES DU SECTEUR ADK-V6 ET DES AGROSYSTEMES PERIPHERIQUES .	81
3.3.1. Analyse qualitative du peuplement de Squamates .....	81
3.3.1.1. Composition taxonomique du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	81
3.3.1.2. Composition taxonomique des sous-ordres de Squamates .....	85
3.3.1.2.1. Richesse spécifique des familles des Sauriens .....	86
3.3.1.2.2. Richesse spécifique des familles des Ophidiens.....	86
3.3.1.3. Similarités spécifiques entre les habitats.....	87
3.3.1.4. Occupation naïve et amplitude d’habitat des espèces de Squamates en fonction des transects.....	88
3.3.1.5. Variations spatiales de la richesse spécifique.....	92
3.3.1.6. Variations saisonnières de la richesse spécifique.....	92
3.3.1.7. Déterminisme de la distribution spatio-temporelle des espèces de Squamates	94
3.3.1.7.1. Profil de distribution des Squamates .....	94
3.3.1.7.2. Facteurs déterminant la distribution spatiale des Squamates .....	103
3.3.1.8. Répartition des taxons sur les habitats par rapport à la classe d’enseillement au sol .....	106
3.3.1.9. Statut biogéographique, trophique et de protection des espèces rencontrées.	106
3.3.1.9.1. Statut biogéographique des Squamates .....	106
3.3.1.9.2. Structure écologique des Squamates .....	107
3.3.1.9.3. Période d’activité des Squamates .....	109
3.3.1.9.4. Structure trophique des Squamates.....	109
3.3.1.9.5. Statuts de conservation des Squamates rencontrés.....	110
3.3.2. Analyse quantitative des peuplements de Squamates .....	111
3.3.2.1. Analyse globale des sous-ordres de Squamates .....	111
3.3.2.2. Variations spatiales des abondances relatives des familles.....	111

---

3.3.2.3. Variations spatiales des abondances relatives des espèces .....	112
3.3.2.4. Densité des espèces recensées selon les trois types d'habitats.....	114
3.3.2.5. Variations saisonnières des abondances.....	117
3.3.2.5.1. Variations saisonnières des Squamates .....	117
3.3.2.5.2. Variations saisonnières des sous-ordres de Squamates .....	117
3.3.2.5.3. Variations saisonnières des abondances relatives des familles de Squamates .....	118
3.3.2.5.4. Variations saisonnières des abondances relatives des espèces de Squamates .....	120
3.3.2.6. Analyse de la diversité du peuplement de Squamates.....	122
3.3.2.6.1. Variations spatiales des indices de Shannon et d'équitabilité .....	122
3.3.2.6.1.1. Variations spatiales de l'indice de Shannon .....	122
3.3.2.6.1.2. Variations spatiales de l'indice d'équitabilité.....	122
3.3.2.6.2. Variations saisonnières des indices de Shannon et d'équitabilité .....	123
3.3.2.6.2.1. Variations saisonnières de l'indice de Shannon.....	123
3.3.2.6.2.2. Variations saisonnières de l'indice d'équitabilité .....	123
3.3.3. Espèces indicatrices des différents types d'habitats .....	126
3.3.4. Discussion .....	129
3.3.5. Conclusion partielle .....	135
CONCLUSION GÉNÉRALE, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....	136
RÉFÉRENCES.....	139

## DÉDICACE

Je dédie ce mémoire à toutes les personnes qui, depuis ma naissance se sont sacrifiées pour que je sois là.

D'abord, à ma très chère et courageuse mère SANGNE Etrinwa qui depuis son sein a cru en moi et a su m'inculquer les valeurs sociales et humaines telles que : l'honnêteté, le respect et l'amour du prochain et surtout l'amour du travail bien fait.

Et, à mon très cher Père KOUADIO Signo pour les sacrifices consentis à mon égard tout au long de mon cursus scolaire et universitaire.

**AVANT-PROPOS**

Ce travail a été effectué dans le cadre de la collaboration entre l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR) et l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (UJLoG). Il fait partie des programmes de recherche du projet dénommé « Inventaire des Amphibiens et Reptiles dans les écosystèmes forestiers du Parc National de Taï (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire) ». Ce projet s'inscrit dans l'accord-cadre de coopération signé le 07 septembre 2017 entre l'UJLoG et l'OIPR portant sur la mise en œuvre de projets de recherche dans les parcs nationaux et réserves naturelles de Côte d'Ivoire. Il fait suite aux travaux déjà réalisés sur autorisation N° 206/MINSEDD/OIPR/DG qui ont mis en exergue l'enjeu de la conservation des habitats et les atouts particuliers que représentent ses écosystèmes pour le Parc National de Taï.

**REMERCIEMENTS**

Au terme de ce travail, il nous est agréable de remercier toutes les personnes qui ont contribué à son aboutissement à divers niveaux. Qu'elles trouvent ici l'expression de notre grande reconnaissance.

- Au Professeur TIDOU Abiba Sanogo, Épouse KONÉ, Présidente de l'Université Jean Lorougnon Guédé, nous exprimons notre vive reconnaissance pour ses encouragements à la recherche scientifique et pour avoir autorisé notre inscription en thèse de Doctorat ;

- Au Professeur KONÉ Tidiani, Vice-Président chargé de la Pédagogie, de la Vie Universitaire, de la Recherche et de l'Innovation Technologique de l'Université Jean Lorougnon Guédé, nous lui témoignons notre reconnaissance pour sa convivialité et ses encouragements au travail bien fait ;

- Au Professeur KOUASSI Kouakou Lazare, Directeur de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) de l'Environnement à UJLoG, pour son soutien inestimable à l'avancement de la recherche, nous lui témoignons notre reconnaissance ;

- Au Professeur KOFFI Béné Jean-Claude, Directeur du laboratoire de Biodiversité et Écologie Tropicale, pour avoir accepté notre admission au sein dudit laboratoire et de présider le jury de cette thèse, nous lui exprimons notre reconnaissance;

-Au Professeur BARIMA Yao Sadaïou Sabas, Président du conseil scientifique de l'UFR Environnement, nous lui affichons notre reconnaissance pour ses critiques constructives ;

- Au Docteur ASSEMIAN N'Guessan Emmanuel, Maître de Conférences, nous lui exprimons notre profonde gratitude pour nous avoir fait confiance en nous permettant de faire nos premiers pas dans la recherche à ses côtés. Nous tenons aussi à lui témoigner notre infinie gratitude pour son soutien ainsi que ses sages conseils prodigués en vue du bon déroulement de cette thèse ;

-Au Professeur RÖDEL Mark-Oliver, Herpétologue à l'Université Humboldt de Berlin (Allemagne) et Conservateur au Muséum d'Histoire Naturelle de Berlin, nous lui formulons notre gratitude pour avoir guidé avec dévouement nos travaux de terrain et avoir confirmé l'identification des espèces de squamates. Ses précieuses critiques et observations ont permis d'améliorer ce manuscrit ;

- Au Professeur BONY Kotchi Yves, nous lui affirmons notre profonde gratitude pour nous avoir accepté au sein de son équipe de recherche en hydrobiologie de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa ;

-Au Docteur ALIKO N'Guessan Gustave, Maître de Conférences, nous lui exprimons notre remerciement pour ces critiques pour l'amélioration du document final et de nous avoir accepté au sein de l'Equipe d'Hydrobiologie au laboratoire de Biodiversité et Écologie Tropicale de

l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, nous vous sommes reconnaissant d'avoir accepté d'être membre du jury de cette thèse ;

- Au Docteur KOFFI Konan Mexmin, Maître de Conférences de l'Université Nangui Abrogoua, nous disons sincèrement merci, pour votre participation à ce jury ;

- Au Docteur AKPATOU Kouame Bertin, Maître de Conférences de l'Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, pour avoir accepté d'être membre du jury de cette thèse en vue de contribuer à l'amélioration de cet travail ;

- Au Docteur KOUAMÉ N'goran Germain, Maître de Conférences de l'Université Jean Lorougnon Guédé, nous vous sommes reconnaissant pour votre précieuse contribution pour l'amélioration de ce document, en votre qualité de référent pour cette thèse ;

- Au Docteur TOHE Blayda, Maître de Conférences de l'Université Nangui Abrogoua, nous vous sommes reconnaissant pour votre précieuse contribution pour l'amélioration de ce document, en votre qualité de référent pour cette thèse;

- Au Docteur KOUAKOU Yao Célestin, Maître Assistant, Mammalogue à l'UFR-Environnement à UJLoG, nous lui formulons notre gratitude pour les conseils et les encouragements qu'il nous a prodigués durant nos travaux de recherche ;

- Au Docteur AKAFFOU Marc Hermann, Chargé de Recherche, Herpétologue à l'UFR-Biosciences à l'Université Félix Houphouët Boigny, nous lui témoignons notre reconnaissance pour les conseils et les encouragements qu'il nous a prodigué durant nos travaux de recherche;

- Nous tenons à adresser nos sincères remerciements aux Docteurs YAO Kouamé Gérard, ALLOUKO Jean-Renaud, DJÉNÉ Kouakou Roland, KRESSOU Armand et OUATTARA Adama ; Messieurs, nous vous sommes reconnaissants de l'intérêt et de la confiance que vous nous avez témoignée durant toute cette expérience. Tout au long de ce travail, nous avons pu bénéficier de votre expérience, de vos qualités scientifiques et de vos judicieux conseils.

- Au Conservateur Général TONDOSSAMA Adama, Directeur Général de l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR), pour avoir autorisé la réalisation de ce travail au sein du Parc National de Taï;

-Au Lieutenant-Colonel DIARRASSOUBA Abdoulaye, Docteur en Mammalogie et Directeur de la Zone Sud-Ouest (DZSO) de l'OIPR, pour avoir mis à notre disposition le matériel technique ainsi que, les moyens financiers nécessaires, pour la réalisation de nos travaux de terrain ;

-Au Commandant TIEDOUE Manouhin Roland, en charge du suivi écologique au Parc National de Taï, pour son intérêt pour la recherche scientifique et son implication au bon déroulement de nos travaux de terrain ;

- Au Capitaine ASSIE Roy, Chef Secteur (CS) d'ADK-V6, ainsi qu'à tout le personnel de la DZSO, notamment le personnel administratif, les officiers et les sous-officiers pour nous avoir accueillis au sein de leur service et pour le soutien qu'ils nous ont apporté lors de la réalisation de nos travaux de terrain ;
- Grand merci aux auxiliaires villageois des cinq secteurs de gestion du Parc National de Taï, pour leur accueil chaleureux et leur effort personnel consenti durant toute la durée de l'étude de terrain et pour avoir bénéficié de leurs expériences ;
- À tous les doctorants de l'UFR-Environnement de l'Université Jean Lorougnon Guédé plus particulièrement Messieurs GOLY N'guessan Simplicite, KEITA Gaoussou, OUSSOU Konan Hervé, ZAMBLÉ Bi Tha Thiolien, DRAMANE Koffi Bakari, AFFROUMOU Kouakou Athanase et ZEAN Maxime, ainsi qu'à N'goran Prisca de l'université Felix Houphet Boigny pour leurs points de vue et leur aimabilité qui nous ont été fort utiles. Nous leurs témoignons notre infinie reconnaissance;
- Merci également à Madame KIPRÉ Ouguimré Hortense Jusèle, technicienne de laboratoire pour son encouragement lors de la réalisation de cette thèse;
- Nous exprimons nos chaleureux remerciements aux membres de ma famille, Messieurs KOFFI Fofié, KOUADIO Kra Noël, KOUADIO Kouman Fidèle, KOUMAN Yao Kossonou, Madame HAÏTI Kossia Dongo Catherine et à ma fille ATTA Affoua Marie Eden qui n'ont ménagé aucuns efforts pour m'encourager et me soutenir tout au long de mes études ;
- À notre belle-famille, la famille N'GUESSAN, sous la responsabilité de la quelle nous avons laissé Mademoiselle KONAN Amoinn Kan Elise, notre fiancée, qui malgré les difficultés de la vie a su tout donner pour nous soutenir dans cette épreuve. Merci de nous avoir supportés ;
- À toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette thèse et qui ont été omises dans la liste citée plus haut, trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude.

**LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS**

<b>ACP</b>	: Analyse en Composantes Principales
<b>ADK</b>	: Ateliers De Kahankro
<b>ADK-V6</b>	: Atelier De Kahankro-Village 6 (Sagboya)
<b>AFC</b>	: Analyse Factorielle des Correspondances
<b>AFD</b>	: Analyse Factorielle Discriminante
<b>CDB</b>	: Convention sur la Diversité Biologique
<b>CHA</b>	: Classification Hiérarchique Ascendante
<b>CS</b>	: Chef Seccteur
<b>DZSO</b>	: Direction de Zone Sud-Ouest
<b>GPS</b>	: Global Positioning System
<b>KW</b>	: Kruskal-Wallis
<b>HC</b>	: Habitats Clairsemés
<b>HF</b>	: Habiats Fermés
<b>HO</b>	: Habitats Ouverts
<b>MIKE</b>	: Monitoring the Illegal Killing Elephant
<b>MW</b>	: Mann-Whitney
<b>OIPR</b>	: Office Ivoirien des Parcs et Réserves
<b>PNT</b>	: Parc National de Taï
<b>UFR</b>	: Unité de Formation et de Recherche
<b>UICN</b>	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature
<b>UJLoG</b>	: Université Jean Lorougnon Guédé
<b>UNESCO</b>	: United Nations for Education, Science and Culture Organisation
<b>SNDB</b>	: Stratégie Nationale sur la Diversité Biologique
<b>SOM</b>	: Self Organizing Maps
<b>SP</b>	: Saisons des Pluies
<b>SS</b>	: Saisons Sèches

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I</b> : Découpage administratif du Parc National de Taï en 2020 (OIPR, 2015).....	6
<b>Tableau II</b> : Liste des Squamates du Parc National de Taï selon Rödel & Mashberg (2000), Ernst & Rödel (2002) et Grell <i>et al.</i> (2013) .....	14
<b>Tableau III</b> : Principales caractéristiques des transects définis dans le PNT et sa périphérie pour l'étude du peuplement des Squamates .....	32
<b>Tableau IV</b> : Composition des espèces de Squamates récoltées dans les différents secteurs Parc National de Tai et les agrosystèmes à la périphérie .....	58
<b>Tableau V</b> : Données relatives à la distribution de la richesse spécifique des Squamates en fonction de leurs habitats préférentiels.....	61
<b>Tableau VI</b> : Température et de l'humidité relative de l'air moyennes des deux saisons climatiques .....	73
<b>Tableau VII</b> : Poids factoriels des paramètres sur les deux premiers axes (F1 et F2) de l'ACP des paramètres physiques dans les écosystèmes du secteur ADK-V6 et sa périphérie entre avril 2019 et mars 2020 .....	77
<b>Tableau VIII</b> : Composition et fréquences d'occurrences des espèces de Squamates des écosystèmes du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	83
<b>Tableau IX</b> : Proportions (en %) des catégories des espèces définies sur la base de l'occurrence dans les transects d'échantillonnage du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	85
<b>Tableau X</b> : Proportions (%) des espèces constantes observées dans les trois types d'habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	85
<b>Tableau XI</b> : Similarité de Jaccard exprimés en pourcentage des taxons communs aux trois habitats d'échantillonnage du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	88
<b>Tableau XII</b> : Amplitude d'habitat des espèces recensées dans les transects du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	89
<b>Tableau XIII</b> : Différentes tailles de la carte de Kohonen et les erreurs de quantification et topographique correspondantes.....	94
<b>Tableau XIV</b> : Récapitulatif des variations des paramètres physiques dans les différents groupes définis par la carte SOM.....	103
<b>Tableau XV</b> : Synthèse de l'analyse discriminante réalisée sur les principaux paramètres physiques du milieu.....	105
<b>Tableau XVI</b> : Résultats de la classification obtenue par l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) et le test "leave-one-out" de validation croisée.....	105

---

<b>Tableau XVII :</b> Nombre d'espèces observées par famille dans les trois classes d'ensoleillement .....	106
<b>Tableau XVIII :</b> Abondances relatives (%) des familles de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	112
<b>Tableau XIX :</b> Abondances relatives (%) des espèces de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	113
<b>Tableau XX :</b> Densité des sous-ordres de Squamates échantillonnés selon le type d'habitat dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	115
<b>Tableau XXI :</b> Densité des espèces échantillonnées selon le type d'habitat dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	115
<b>Tableau XXII :</b> Abondances relatives (%) des espèces de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	120

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Situation géographique des cinq secteurs de gestion du Parc National de Taï en Côte d'Ivoire (OIPR, 2015) .....	8
<b>Figure 2</b> : Diagramme ombrothermique de la région de Tabou réalisé à partir des moyennes des données climatiques de la SODEXAM de 2010 à 2020 .....	10
<b>Figure 3</b> : Echanges de chaleur favorisant la thermorégulation chez un ectotherme (Snucins & Gunn, 1995).....	19
<b>Figure 4</b> : Représentation schématique des différents types d'implantation des crochets rencontrés chez les Ophidiens (Chippaux, 2002).....	21
<b>Figure 5</b> : Ajustement de la température corporelle d'un serpent par des variations comportementales et d'utilisation de l'habitat (Peterson <i>et al.</i> , 1993).....	24
<b>Figure 6</b> : Matériel technique utilisé au cours de cette étude .....	28
<b>Figure 7</b> : Localisation des points d'échantillonnage dans les 5 secteurs du PNT et sa périphérie au cours de la phase de prospection (OIPR, 2015 modifié) .....	29
<b>Figure 8</b> : Localisation des transects d'échantillonnage dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie au cours de la phase de suivi de la faune (OIPR, 2015 modifié) .....	30
<b>Figure 9</b> : Représentation schématique d'un transect par bande (500 m/10 m) dans le secteur ADK-V6 du Parc National de Taï et sa périphérie.....	31
<b>Figure 10</b> : Vues partielles des différents types d'habitats des Squamates ; habitat fermé (A), habitat ouvert (B) et habitat clairsemé (C) .....	31
<b>Figure 11</b> : Quelques caractères morphologiques des lézards (Mamou, 2011). .....	37
<b>Figure 12</b> : Pores fémoraux chez les lézards (Fretey, 1986; Grosselet <i>et al.</i> , 2001).....	37
<b>Figure 13</b> : Nomenclature des plaques céphaliques chez les lézards (Mamou, 2011).....	38
<b>Figure 14</b> : Nomenclature de l'écaillure céphalique d'un serpent (Colubridae) (Trape & Mané, 2006).....	38
<b>Figure 15</b> : Types d'écailles anales et sous-caudales chez les serpents (Mouane, 2010) .....	39
<b>Figure 16</b> : Les onze catégories d'évaluation (NE ; NA ; DD ; LC ; NT ; VU ; EN ; CR ; RE ; EW et EX) du statut de conservation des Squamates utilisées par l'UICN version 2022 .....	45
<b>Figure 17</b> : Schéma simplifié de la carte auto organisatrice de Kohonen ; (Aguilar Ibarra, 2004). .....	49
<b>Figure 18</b> : Variations spatiales de la canopée dans les différents secteurs du Parc National de Taï et sa périphérie. ....	53
<b>Figure 19</b> : Variations spatiales de la proportion d'ensoleillement au sol dans les différents secteurs du Parc National de Taï et sa périphérie.....	54

<b>Figure 20</b> : Variations spatiales de la température de l'air dans les différents des milieux du Parc National de Taï et sa périphérie. ....	55
<b>Figure 21</b> : Variations spatiales de l'humidité relative de l'air dans les différents secteurs du Parc National de Taï et sa périphérie. ....	56
<b>Figure 22</b> : Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) des secteurs à partir des valeurs moyennes des paramètres abiotiques estimées dans le Parc National de Taï et sa périphérie. ....	57
<b>Figure 23</b> : Courbe d'accumulation de la richesse spécifique observée (Sobs) et des richesses estimées (Jack-knife 1 et Chao 2) du Parc National de Taï et sa périphérie .....	60
<b>Figure 24</b> : Variations spatiales de la richesse spécifique dans les différents secteurs du Parc National de Taï et sa périphérie.....	62
<b>Figure 25</b> : Classification des secteurs de gestion du Parc National de Taï et des agrosystèmes périphériques sur la base des similarités taxonomiques (matrice présence-absence) .....	63
<b>Figure 26</b> : Variation spatiale de la richesse spécifique rencontré dans les secteurs de gestion du Parc National de Taï et les agrosystèmes périphériques .....	63
<b>Figure 27</b> : Variations spatiales de la canopée dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	66
<b>Figure 28</b> : Variations spatiales de la proportion d'ensoleillement au sol dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	67
<b>Figure 29</b> : Variations spatiales de l'épaisseur de la litière dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	68
<b>Figure 30</b> : Variations spatiales de la couverture du sol par la litière dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	69
<b>Figure 31</b> : Variations spatiales du nombre d'arbustes dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	70
<b>Figure 32</b> : Variations spatiales de la température de l'air dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	71
<b>Figure 33</b> : Variations spatiales de l'humidité relative de l'air dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	72
<b>Figure 34</b> : Variations saisonnières de la température dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	74
<b>Figure 35</b> : Variations saisonnières de l'humidité relative de l'air dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	75

<b>Figure 36</b> : Analyse en composantes principales réalisée sur la base des variables physiques mesurées aux différents transects d'échantillonnage dans les habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	77
<b>Figure 37</b> : Courbe d'accumulation de la richesse spécifique observée (Sobs) et des richesses spécifiques estimées (Jack-nife1 et Chao2) du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	81
<b>Figure 38</b> : Richesse spécifique des familles de Sauriens échantillonnés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	86
<b>Figure 39</b> : Richesse spécifique des familles des Ophidiens échantillonnés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	87
<b>Figure 40</b> : Analyse factorielle de correspondance de l'affinité des espèces en fonction des habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	91
<b>Figure 41</b> : Variations spatiales de la richesse spécifique dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	92
<b>Figure 42</b> : Variations saisonnières de la richesse spécifique dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	93
<b>Figure 43</b> : Classification hiérarchique des cellules de la SOM sur la base des espèces de Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	95
<b>Figure 44</b> : Distribution des échantillons dans la SOM à partir des données de présence/absence des espèces de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	96
<b>Figure 45</b> : Patron de distribution de chaque espèce de Squamates sur la carte de Kohonen basée sur les données de présence/absence des familles de Squamates observés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	98
<b>Figure 46</b> : Distribution des espèces de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie dans chaque groupe défini par la SOM.....	101
<b>Figure 47</b> : Variations de la richesse spécifique des Squamates des trois groupes (I à III) définis par la carte SOM.....	102
<b>Figure 48</b> : Carte auto-organisatrice de Kohonen (SOM) montrant les variations de la température, de l'humidité relative de l'air, de la proportion de soleil au sol, de la canopée, de l'épaisseur de la litière, de la couverture du sol par la litière, de la densité des arbustes et des arbres dans les groupes I, II et III.....	102
<b>Figure 49</b> : Affinités biogéographiques des Squamates recensées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	107
<b>Figure 50</b> : Affinités écologiques des écosystèmes des Squamates dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	108

<b>Figure 51</b> : Affinités écologiques des microhabitats des Squamates dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	108
<b>Figure 52</b> : Répartition de la richesse spécifique des Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie en fonction de la période d'activité.....	109
<b>Figure 53</b> : Les différentes catégories trophiques des Squamates recensés dans secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	110
<b>Figure 54</b> : Les différents statuts de protection des espèces des Squamates recensées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	110
<b>Figure 55</b> : Contribution quantitative des sous-ordres de Squamates récoltés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	111
<b>Figure 56</b> : Variations saisonnières des abondances des Squamates récoltés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	117
<b>Figure 57</b> : Variations saisonnières des abondances des sous-ordres de Squamates recensés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	118
<b>Figure 58</b> : Abondances relatives (%) des familles de Squamates recensées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	119
<b>Figure 59</b> : Variations spatiales de l'indice de diversité de Shannon du peuplement de Squamates dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	122
<b>Figure 60</b> : Variations spatiales de l'indice d'équitabilité du peuplement de Squamates dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie .....	123
<b>Figure 61</b> : Variations saisonnières de l'indice de diversité de Shannon du peuplement de Squamates dans les différents transects du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	124
<b>Figure 62</b> : Variations saisonnières de l'indice d'équitabilité du peuplement de Squamates dans les différents transects du secteur ADK-V6 et sa périphérie.....	125
<b>Figure 63</b> : Classification des transects dans les différents habitats en fonction de leur niveau de conservation ou de perturbation. ....	126
<b>Figure 64</b> : Espèces indicatrices associées aux différents nœuds de la classification des habitats .....	128

---

# **INTRODUCTION**

---

En Afrique de l'Ouest, le « bloc forestier de la Haute Guinée » qui regroupe les biomes du Togo, du Ghana, de la Côte d'Ivoire, du Libéria, de la Sierra Leone héberge l'essentiel de la biodiversité sous-régionale (Myers *et al.*, 2000). Cependant, les exigences du développement économique dans la sous-région Ouest africaine ont engendré des pressions anthropiques fortes et croissantes sur ces milieux. Cette situation a pour conséquence la dégradation, la fragmentation, la réduction de la superficie des forêts de ces pays et la perte des habitats de nombreuses espèces animales (Mayaux *et al.*, 2004 ; Hansen *et al.*, 2008, 2013 ; Mallon *et al.*, 2015).

Pour endiguer ces menaces, la Côte d'Ivoire, pays situé en Afrique de l'Ouest a pris conscience de l'importance de protéger et de sauvegarder sa diversité biologique (Riezebos *et al.*, 1994). Par conséquent, le pays s'est doté d'un vaste réseau d'aire protégée constitué de huit parcs nationaux et de cinq réserves naturelles (Lauginie, 2007). Ces espaces géographiques protégés ne couvrent que 6,5 % du territoire national, renfermant l'essentiel de la biodiversité nationale (OIPR, 2015). Par ailleurs, elle est partie prenante de plusieurs conventions internationales sur la diversité biologique dont, la convention de Rio en 1992, qu'elle a ratifiée en 1994. Parmi ce vaste réseau d'aire protégée, le Parc National de Taï (PNT), plus grand bloc de forêt tropicale primaire de la zone Ouest africaine apparaît mieux conservé (OIPR, 2015). Ce parc, situé au Sud-ouest de la Côte d'Ivoire a bénéficié en 1926 du statut de « Parc refuge de la région forestière du Moyen et du Bas Cavally » (Riezebos *et al.*, 1994). Par la suite, la spécificité floristique et faunistique du Parc National de Taï fut reconnue internationalement avec son classement comme réserve de biosphère en 1978, et comme patrimoine mondial de l'UNESCO en 1982 (UICN, 2008).

Ce patrimoine biologique international permet d'assurer de nombreux services écosystémiques dans cette région du pays (Weis *et al.*, 2000 ; Roy *et al.*, 2001 ; Sherman & Anderson, 2002). De plus, ce parc sert de site pour les études scientifiques ou techniques indispensables au développement des connaissances humaines (OIPR, 2015).

Malgré la forte diversité biologique du Parc National de Taï, il fait face à plusieurs types d'agressions (Woods, 2003). En effet, la crise socio-politique de 1999 à 2002 a accentué le braconnage et a favorisé les activités comme l'orpaillage et les exploitations forestières au sein des aires protégées notamment au PNT (Bohoussou, 2014).

Pour une meilleure gestion du parc celui-ci fut subdivisé en cinq (5) secteurs (ADK/V6, Soubré, Djapadji, Djouroutou et Taï) (OIPR, 2015).

En dépit de l'intérêt que représente cette aire protégée, elle ne cesse de subir de fortes pressions anthropiques dues en partie aux pratiques agricoles menées à la périphérie du parc (OIPR,

2015). Selon Coulibaly (2011), l'agriculture est exercée par environ 55 % des personnes vivante à la périphérie du PNT et est en grande partie sous le contrôle des résidents allochtones et étrangers. De plus en plus, les populations à la périphérie pratiquent le travail de la terre pour les cultures de rente, notamment le cacaoyer, le palmier à huile et l'hévéa. En 2012, sur une superficie de 10 hectares de forêts autour du PNT, il n'en reste que 0,3 hectare (Varlet, 2013). Ces forêts sont exploitées à des fins agricoles dont 9 hectares pour les cultures pérennes et 0,7 hectares pour les cultures vivrières (Varlet, 2013). Les pratiques agricoles ont considérablement réduit la réserve de forêt autour du parc (OIPR, 2015). A cela, s'ajoute la surexploitation des ressources et le prélèvement frauduleux d'essences végétales à l'intérieur du parc (OIPR, 2015). Ces actions provoquent la destruction des habitats de nombreuses espèces, notamment ceux des Squamates tels que les lézards et les serpents (CDB, 2000 ; SNDB, 2014). Selon Gibbons *et al.* (2000), la destruction des habitats des Squamates constitue l'une des principales causes de la baisse de leurs populations.

L'ordre des Squamates rassemble les vertébrés qui pratiquent la mue et dont la température corporelle varie selon les conditions du milieu. Par conséquent, leurs fonctions physiologiques dépendent de la température du milieu de vie (Huey, 1982). En outre, les Squamates sont d'excellents indicateurs de la qualité écologique de leurs milieux de vie (Heyer *et al.*, 1994 ; Bonin *et al.*, 1999 ; Ouellet *et al.*, 2004) et sont particulièrement sensibles aux changements climatiques et aux modifications de leur habitat (Hager, 1998). Les Squamates ont une faible capacité de dispersion, rarement supérieures à un kilomètre, ce qui les rend très sensible aux perturbations de leur environnement (Marchand, 2012). Par ailleurs, les Squamates jouent un rôle important dans les domaines de l'agriculture et de la médecine (Chippaux, 2001 ; Talla, 2003 ; Mebarki, 2012). Dans le milieu naturel et en agriculture, ils favorisent l'équilibre des écosystèmes en se nourrissant d'insectes nuisibles (Wilson & Winne, 2016). De ce fait, les Squamates sont les prédateurs d'un grand nombre animaux comme les insectes et d'autres invertébrés. Ils se nourrissent également de grenouilles, de gecko et parfois des petits rongeurs (Pough *et al.*, 1998 ; Djirar, 2007). Dans le domaine médical, certaines parties de leur corps (queue, tête et peau) sont utilisées dans la pharmacopée traditionnelle (Ouellet *et al.*, 2004 ; Ducancel, 2016 ; Tarek, 2017). Dans l'industrie pharmaceutique, leur venin est très exploité pour le développement d'anti-venin et de nouveaux médicaments dans le traitement des cas de morsures de serpents et des maladies comme l'hypertension artérielle (Ouellet *et al.*, 2004 ; Ducancel, 2016 ; Tarek, 2017).

Au regard de leur importance pour la société, il est donc nécessaire de les préserver. Cette préservation passe par une meilleure connaissance de leur diversité, de leur répartition et de l'évolution temporelle de leur population. Cependant, en Côte d'Ivoire, peu d'études ont été réalisées sur les Squamates (Scott & Siegel, 1992 ; Mebarki, 2012). Ainsi, à ce jour, le Parc National de Taï a fait l'objet de trois études portées sur l'inventaire des Squamates dont celles de Rödel & Mahsberg (2000), d'Ernst & Rödel (2002) et de Grell *et al.* (2013). Par ailleurs, les agrosystèmes situés à la périphérie du parc n'ont pas encore bénéficié d'une étude portant sur les squamates. Le manque de données sur le peuplement des Squamates du parc et sa périphérie ne permet pas de mieux apprécier leur écologie.

Il est de plus en plus évident que les écosystèmes des aires protégées et des agrosystèmes abritent un nombre important d'espèces (Rödel, 2001 ; Akaffou *et al.*, 2017 ; Akaffou *et al.*, 2019). Cependant, face aux menaces qui pèsent sur les squamates du Parc National de Taï et à l'insuffisance de données sur leurs peuplements, la contribution des habitats du parc et des agrosystèmes périphériques dans la conservation des squamates n'a pas encore été évaluée.

Ainsi, l'actualisation et la mise à disposition des données relatives aux peuplements de Squamates du Parc National de Taï et des agrosystèmes périphériques s'avèrent nécessaire.

L'objectif général que vise la présente étude est d'évaluer la contribution des habitats du Parc National de Taï et des agrosystèmes périphériques dans la conservation du peuplement de Squamate.

De façon spécifique, il s'agit (*i*) de rechercher le secteur de gestion qui présente une grande diversité d'habitat et d'espèces de Squamates, afin d'identifier la meilleur zone d'étude pour le suivi des Squamates, (*ii*) de caractériser l'environnement physique du secteur du Parc National de Taï qui présente le meilleur profil écologique, et enfin (*iii*) de déterminer la structure du peuplement de Squamates et sa dynamique spatio-temporelle dans le dit secteur et ses agrosystèmes périphériques.

Hormis l'introduction qui situe le contexte et la justification de l'étude, le contenu de ce manuscrit est articulé autour de trois chapitres. Le premier chapitre fait référence aux généralités sur le Parc National de Taï et sur les Squamates. Le deuxième chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisés dans la collecte et l'analyse des données. Enfin, le dernier chapitre est consacré à la présentation et à la discussion des résultats obtenus. Ce mémoire s'achève par une conclusion, des recommandations et des perspectives de recherche.

---

# CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS

---

## 1.1. MILIEU D'ÉTUDE

### 1.1.1. Situation géographique et administrative du Parc National de Taï

Le Parc National de Taï est situé au Sud-ouest de la Côte-d'Ivoire, entre les 5° 10' et 6° 20' de latitudes Nord et les 4° 20' et 6° 20' de longitudes Ouest. Il s'étend sur une superficie de 536 000 hectares, entre les fleuves Cavally et Sassandra, et est limité par les villes de Guiglo, Taï, Tabou, San Pedro, Méagui et Buyo (Adou *et al.*, 2005 ; OIPR, 2006). Le Parc National de Taï est situé entre trois (3) régions administratives, six (6) départements et douze (12) Sous-préfectures (Tableau I). L'actuel Parc National de Taï résulte de la fusion de l'ancien Parc National de Taï (457 000 hectares) et de la Réserve de Faune du N'Zo (79 000 ha) (Schweter, 1997 ; OIPR, 2015). Le Parc National de Taï a été subdivisé en cinq (5) secteurs pour une meilleure gestion. Ce sont les secteurs ADK-V6, Soubré, Djapadji, Djouroutou et Taï (OIPR, 2015). Depuis 1978, le Parc National de Taï est intégré au réseau international de Réserves de la Biosphère et est inscrit, en 1982, sur la liste du Patrimoine Naturel Mondial de l'Humanité de l'UNESCO (Allport *et al.*, 1994).

**Tableau I** : Découpage administratif du Parc National de Taï en 2020 (OIPR, 2015)

Localisation	Régions	Départements	Sous-préfectures	
Est	Nawa	Méagui	Méagui, Oupoyo, Gnanmangui	
Ouest	San Pedro	Tabou	Djouroutou	
		Cavally	Guiglo	Guiglo, Nizahon (V16)
			Taï	Taï, Zagné
Nord	Nawa	Buyo	Buyo, Dapéoua	
Sud	San Pedro	San Pedro	Dogbo, Doba	

### 1.1.2. Division sectorielle du Parc National de Taï

Les cinq (5) secteurs de gestion du Parc National de Taï se présentent comme suit (Figure 1) :

- Le secteur ADK-V6 (102000 ha) est situé au Nord-est du parc et est constitué du cours d'eau Zakoué, du lac de Buyo et d'un affluent du Méno. Ce milieu est caractérisé majoritairement par la présence de grands et gros arbres avec un sous-bois dense avec assez de jeunes repousses et de lianes. Le sous-bois est dominé par les Marantacées ou Lianes (OIPR, 2006 ; Lauginie, 2007 ; Grell *et al.*, 2013 ; OIPR, 2015).

-Le secteur Soubré (104000 ha), localisé à l'Est du parc est caractérisé par la présence du cours d'eau Hana et de grands arbres (OIPR, 2006 ; Lauginie, 2007 ; Grell *et al.*, 2013 ; OIPR, 2015).

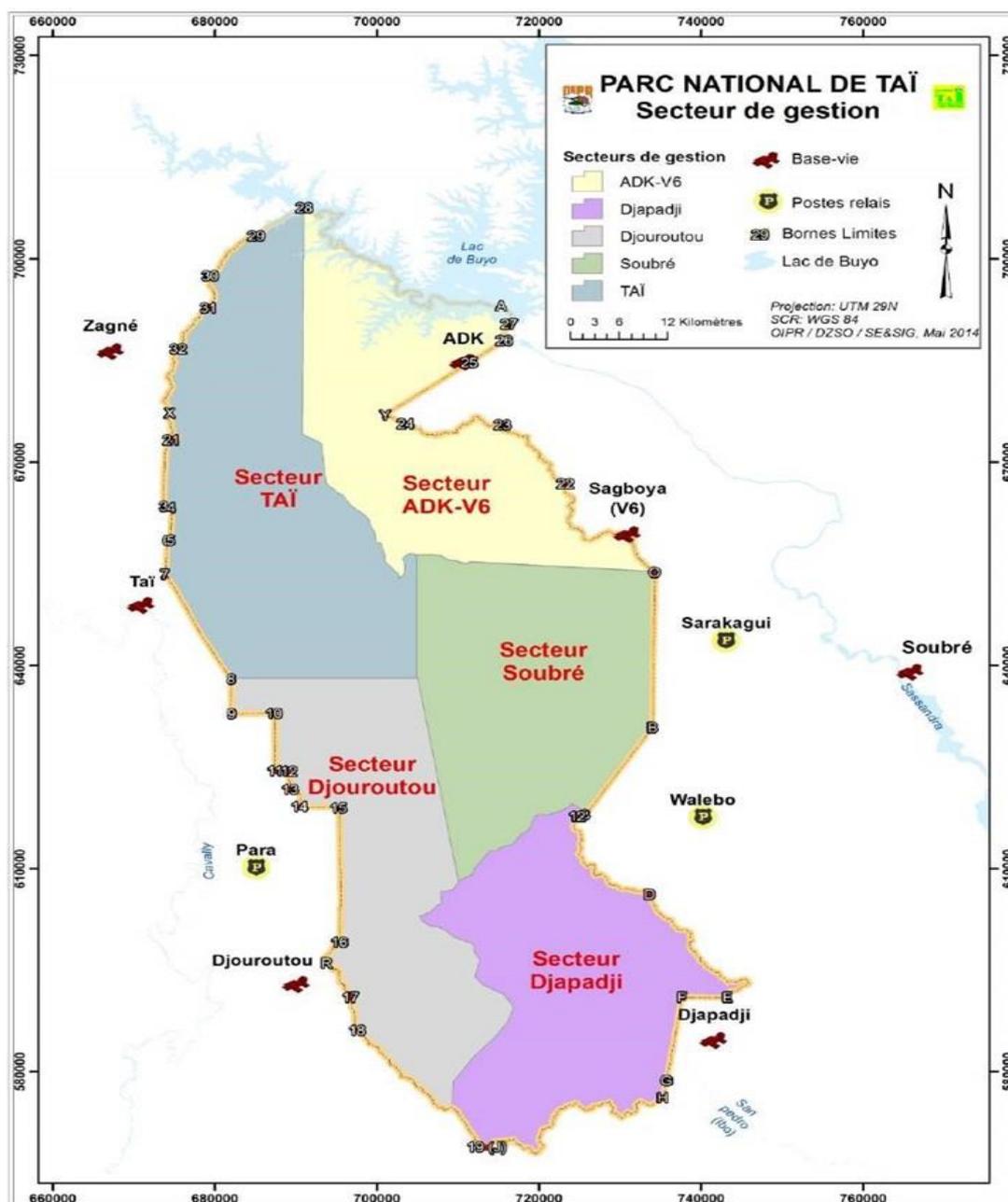
-Le secteur Djapadji (102000 ha), caractérisé par la présence de la source du San Pedro et Palabod et d'un affluent du San Pedro est situé au Sud du parc. Ce milieu qualifié de « Forêt des inselbergs » ou de « montagne » est dominé par une forêt sur les élévations, avec des végétations caractéristiques montrant des arbustes et des herbacées (OIPR, 2006 ; Lauginie, 2007 ; Grell *et al.*, 2013 ; OIPR, 2015).

-Le secteur Djouroutou (98000 ha) situé au Sud-ouest du parc, réunit en son sein les cours d'eaux Hana, Moumo et Méno. Ce milieu présente les mêmes caractéristiques que le secteur Djapadji. (OIPR, 2006 ; Lauginie, 2007 ; Grell *et al.*, 2013 ; OIPR, 2015).

-Le secteur Taï (130000 ha) est localisé au Nord-ouest du parc. Il contient la rivière N'Zè et son affluent. Ce milieu est dominé par de grands et gros arbres avec une canopée non fragmentée (OIPR, 2006 ; Lauginie, 2007 ; Grell *et al.*, 2013 ; OIPR, 2015).

### **1.1.3. Géologie et géomorphologie**

Le Parc National de Taï appartient au socle primaire précambrien, correspondant aux deux grands cycles orogéniques successifs libérien et éburnéen (Lauginie, 2007). Les formations du mégacycle libérien s'étendent au Nord-ouest et au Sud-est du massif. Elles sont dominées par des migmatites avec, dans la partie septentrionale, des gneiss à biotite et des granitoïdes avec sa pointe Sud-ouest à Grabo (Lauginie, 2007). En remontant vers le Nord-est, l'unité métamorphique éburnéenne appelée « Hana-Lobo » prend en écharpe la partie centrale du massif. Cette partie de la région de Taï est dominée par des formations flyschoides : micaschistes à biotite et muscovite, schistes sériciteux et chloriteux, gréseux et quartzeux au centre. A proximité du fleuve Sassandra sur seulement trois (3) à quatre (4) kilomètres de large, se trouvent une bande de tufs, rhyolites métamorphiques et amphibolites, formation dite « de Buyo-Guessabo » (Lauginie, 2007 ; OIPR, 2015).



**Figure 1 :** Situation géographique des cinq secteurs de gestion du Parc National de Taï en Côte d’Ivoire (OIPR, 2015)

#### 1.1.4. Sols

Le Parc National de Taï est situé sur des sols sableux à sablo-argileux de couleur brun-jaunâtre, caractérisés par une bonne perméabilité et un libre drainage. L’altération est intensive et profonde. La rivière Hana sépare la partie méridionale du parc entièrement constituée de granites durs offrant un modelé plus accidenté et une érosion plus forte. Au Nord de l’affluent, les sols sont de type remanié modal (Fritsch, 1980). Du fait des altérations importantes que les

sols ont subis au cours du temps, la couverture pédologique masque les différences initiales dans les substrats et uniformise les caractères chimiques des sols (Guillaumet, 1967 ; De Rouw *et al.*, 1990). Ainsi, la nature topographique du milieu est bien plus influente que la nature de la roche mère pour définir un sol de type ferrugineux (Blockhuis, 1992). Les sols sont de type « remanié modal » au nord de la Hana, ou de type « faiblement rajeuni » au sud (Perraud, 1971 ; Blokhuis, 1992). Les textures des sols du Parc National de Taï sont généralement fertiles et propices aux cultures vivrières (manioc, riz pluvial, bananier) et de rentes (cacaoyers, caféiers, palmiers à huile, hévéas). Le relief du Parc National de Taï est constitué d'une alternance de collines, de vallonnements, de grandes plaines et de plateaux peu accidentés d'une altitude de 150 à 200 mètres assez uniforme et homogène sillonné par de nombreux cours d'eau très ramifiés (Avénard, 1971). Les bas-fonds sont plats, larges de 100 à 150 mètres, marécageux et de pente longitudinale faible (Collinet *et al.*, 1984).

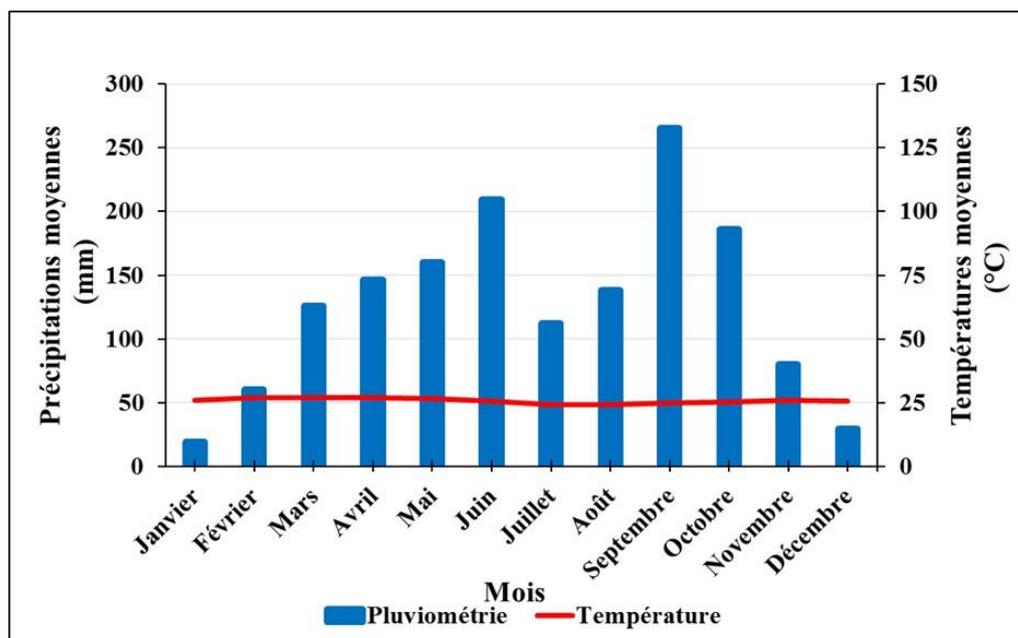
#### **1.1.5. Climat**

Le Parc National de Taï est soumis à un climat de type subéquatorial (Chatelain *et al.*, 2001). La température moyenne annuelle dans cette zone varie entre 25 et 27°C avec une amplitude annuelle d'environ 3°C. L'humidité de l'air est élevée et varie entre 85 % le jour et 100 % la nuit (Riezebos *et al.*, 1994). La pluviométrie annuelle dans le parc est comprise entre 1700 et 2200 millimètres du Nord-est vers le Sud-ouest (Adou *et al.*, 2005). La partie Ouest du parc appartient au climat de type équatorial avec des précipitations abondantes et une durée d'insolation plus faible que dans la partie Est. La partie Est du parc est soumise à un climat subéquatorial, caractérisé par une évapotranspiration plus importante, où les précipitations sont moins abondantes et l'harmattan plus accentué (Bigot *et al.*, 2005). Le parc est caractérisé par deux saisons climatiques : une saison sèche qui s'étend de décembre à janvier et une saison pluvieuse couvrant la période de février à novembre (Figure 2).

#### **1.1.6. Hydrographie**

Le Parc National de Taï est délimité à l'Est par le fleuve Sassandra et à l'Ouest par le fleuve Cavally. Le réseau hydrographique du parc est extrêmement dense et ramifié. Près de 80 % de la superficie du parc est drainée par les affluents du Cavally (Hana, Méno et Andrénisrou). Par ailleurs, le Palabod, affluent du fleuve San-Pédro, irrigue environ 30 000 hectares du Parc National de Taï (Collinet *et al.*, 1984). Le réseau hydrographique dense et les faibles pentes des cours des affluents provoquent des inondations périodiques du parc, conduisant à la formation

de zones marécageuses en saison des pluies. Durant la saison sèche, le réseau se limite aux zones à fort débit hydrique tandis que, le réseau adjacent (petits cours d'eau) tarit assez rapidement (Lauginie, 2007 ; OIPR, 2015). Le régime hydrique des rivières du Parc National de Taï est relativement régulier et alimenté par les affluents des fleuves Sassandra et Cavally et ceux des petits fleuves côtiers.



**Figure 2** : Diagramme ombrothermique de la région de Tabou réalisé à partir des moyennes des données climatiques de la SODEXAM de 2010 à 2020

### 1.1.7. Végétation

Le Parc National de Taï appartient au domaine des forêts pélohygrophiles et subhygrophiles à faciès sassandrien (Kouamé, 2000), encore dénommé secteur ombrophile des forêts denses humides sempervirentes (De Rouw *et al.*, 1990 ; N'Guessan, 2000). Ce secteur est caractéristique de la forêt dense humide et de la forêt sempervirente autrement appelé forêt de type semidécidue. La forêt dense humide se situe dans la partie sud du parc et ressemble plus à une forêt hyperhumide composée de *Diospyros* spp. (Ebenaceae), et de *Mapania* spp. (Cyperaceae) relative à des sols argileux (Adou & N'Guessan, 2005). Cette formation végétale est renforcée par la présence de nombreuses lianes occupant largement l'espace sous la canopée et par l'abondance d'épiphytes nichés sur les hautes branches (Chatelain *et al.*, 2001). La canopée est souvent continue, le houppier des arbres varit entre 40 et 60 mètres de hauteur. Les espèces *Piptadeniastrum africanum* (Mimosaceae) et *Klainedoxa gabonensis* (Irvingiaceae) présentent d'énormes racines et de contreforts aliformes alors que l'espèce *Uapaca* spp.

(Euphorbiaceae) est constitué de racines échasses à sa base. La grande densité de la végétation limite la visibilité à environ 20 mètres, cela diminue considérablement la lumière incidente atteignant le sol (Scoupe, 2011). La partie septentrionale du parc sur sols issus de granites est caractérisée par une forêt sub-hygrophile à *Eremospatha macrocarpa* (Palmae) et *Diospyros mannii* (Ebenaceae). Outre les deux principales formations qui couvrent la majeure partie de la surface du Parc National de Taï, on distingue divers groupements particuliers liés aux conditions locales. Ce sont :

- les forêts sur sols hydromorphes qui regroupent les forêts marécageuses, les forêts ripicoles et les forêts périodiquement inondées ;
- la végétation de rochers découverte ou la végétation des inselbergs qui est un ensemble de formations xérophiles localisées au Mont Niénokoué ;
- la végétation aquatique, dans les cours d'eau permanents et les eaux du barrage de Buyo ;
- les végétations des bas-fonds, constituées de fourrés à Marantaceae et de fourrés à *Raphia* ;
- les formations végétales anthropiques qui sont des mosaïques de cultures et de lambeaux de forêt dépendant des terroirs de Djapadji, Walèbo et Sarakagui à l'Est du Parc National de Taï (Lauginie, 2007).

Cinq (5) strates se distinguent au sein du Parc National de Taï (Schweter, 2004). Il s'agit tout d'abord, d'une strate arborée supérieure, constituée de grands arbres de la forêt tropicale comme : *Piptadeniastrum africanum* (Mimosaceae), *Klainedoxa gabonensis* (Irvingiaceae), *Gymnostemon zaezou* (Meliaceae) et *Entandrophragma* spp. (Meliaceae). Ensuite, d'une strate moyenne constituée des arbres (Olacaceae et de Sterculiaceae) dont la hauteur varie entre 20 et 30 mètres (*Coula edulis* ; *Tarrietia utilis*). Puis d'une strate inférieure occupée par des arbres tels que : *Diospyros* sp. (Ebenaceae) et *Garcinia* sp. (Clusiaceae). La strate arbustive quant à elle est dominée par l'espèce *Maezobotrya barteri* (Myrsinaceae).

Par contre, la strate herbacée est discontinue et est liée aux sols hydromorphes composé de graminées des familles de Cyperaceae, Commelinaceae ou Acanthaceae (Bakayoko, 2005).

### 1.1.8. Faune

La diversité, l'endémicité et le statut de conservation particulier (rare et /ou en danger) de certaines espèces présentes dans le Parc National de Taï font de ce parc un site privilégié en Afrique de l'Ouest, pour la conservation de Mammifères, d'Oiseaux, d'Invertébrés, d'Amphibiens et de Reptiles (Conservation International, 2001). Le PNT abrite environ 145 espèces de mammifères, correspondant à 93% des espèces de mammifères de la zone forestière Ouest-africaine. Douze espèces sont endémiques à la région (de la Sierra Leone à Taï, en Côte

d'Ivoire), parmi lesquelles le céphalophe de Jentink (*Cephalophus jentinki* Thomas, 1892), le céphalophe zébré (*Cephalophus zebra* Gray, 1838) et le cercopithèque diane (*Cercopithecus diana* Linnaeus, 1758). L'hippopotame pygmée (*Choeropsis liberiensis* Morton, 1849) ne vit plus que dans l'est du Libéria et dans la région de Taï. Plus d'un millier de vertébrés (mammifères et oiseaux de forêt ombrophile) sont présents dans le Parc (N'Guessan, 2000 ; UICN/PAPACO, 2009). L'ordre des Primates est représenté au PNT par 12 espèces appartenant à quatre familles : Pongidae, Cercopithecidae, Loridae et Galagonidae (Béné, 2000; Koné, 2000 ; Béné & Zuberbueler, 2009 ; Béné *et al.*, 2012 ; Béné & Bitty, 2013). L'ordre des Artiodactyles est représenté par quatre familles : Bovidae, Tragulidae, Hippotamidae et Suidae. La famille des Bovidés est la plus diversifiée, avec 11 espèces (Radl, 2000 ; Chatelain *et al.*, 2001 ; Hoppe-Dominik *et al.*, 2011). L'éléphant de forêt (*Loxodonta africana cyclotis*), fait partie du riche patrimoine du PNT et est l'une des espèces cibles de conservation de ce Parc (Tiedoué *et al.*, 2015 ; 2016). Près de 240 espèces d'Oiseaux ont été inventoriées dans le PNT. Certaines espèces comme le Gobemouche noir du Nimba (*Melaenornis annamarulae* Fores-Watson, 1970) et la pintade à poitrine blanche (*Agelastes meleagrides* Bonaparte, 1850) sont très rares. On y trouve aussi l'aigle couronné (*Stephanoaetus coronatus* Linnaeus, 1766), le touraco géant (*Corythaeola cristata* Vieillot, 1816), le calao casqué (*Rhabdotorrhinus corrugatus* Temminck, 1832), etc. Trente-neuf espèces de Reptiles sont actuellement connues : des serpents, des varans, des tortues, des crocodiles, des caméléons et des lézards (UICN/PAPACO, 2009). Il a été inventorié 60 espèces de poissons réparties en 20 familles et 37 genres dans les cours d'eau du PNT (Grell *et al.*, 2013). Pour les invertébrés, des inventaires faits dans les années 1980 ont permis entre autres, de recenser dans le PNT, 44 espèces de Termites, 24 espèces de Nématodes phytopathogènes, 95 espèces de fourmis, 78 espèces Coléoptères coprophages et 51 espèces d'Odonates, 109 espèces de Diptères Drosophilidae, 51 espèces de cochenilles. Toutefois, ce sont, vraisemblablement, des dizaines de milliers d'espèces qui restent inconnues de la science dans l'ensemble biogéographique que représente le PNT (N'Guessan, 2000).

Les travaux réalisés par Rödel & Mashberg (2000), Ernst & Rödel (2002), Rödel et Ernst, (2004) et Oussou *et al.* (2022) sur les Amphibiens du Parc National de Taï montrent que cette aire protégée abrite, 58 des 96 espèces d'Amphibiens recensées en Côte d'Ivoire. La compilation des travaux réalisés par Rödel & Mashberg (2000), Ernst & Rödel (2002) et Grell *et al.* (2013) sur les Reptiles du Parc National de Taï donne, 54 espèces de Reptiles connues dans le PNT. Ces Reptiles sont constitués de 44 espèces de serpents sur les 101 espèces d'Ophidiens recensées en Côte d'Ivoire (Tableau II) (Lauginie, 2007 ; Trape & Baldé, 2014). Les espèces de serpents du Parc National de Taï se répartissent en 9 familles et 34 genres (Tableau II)

(Rödel, 1999 ; Rödel & Mashberg, 2000 ; Ernst & Rödel, 2002). Ce peuplement est constitué de 19 espèces de Colubridae, 5 espèces de Lamprophidae, 6 espèces de Viperidae, 3 espèces de Typhlopidae et d'Atractaspidae, puis de 5 espèces d'Elapidae. Les familles des Boidae, des Pythonidae et des Leptotyphlopidae sont les moins représentées avec chacune une espèce. Les Sauriens quant à eux sont les moins représentés dans le PNT avec 8 espèces réparties en quatre (4) familles : Gekkonidae (4 espèces), Scincidae (2 espèces), Agamidae (1 espèce) et Varanidae (1 espèce) (Grell *et al.*, 2013).

### **1.1.9. Activités anthropiques environnantes**

Le Parc National de Taï fait face à des pressions anthropiques. Ces pressions sont exercées sur la faune par le braconnage aussi bien occasionnel que professionnel (Caspary *et al.*, 2001). En effet, plus de 80 % des infractions constatées par l'OIPR concernent la chasse de la faune tandis que, les 10 % restant sont pour l'orpaillage (Lauginie, 2007 ; OIPR, 2015). La forêt du Parc National de Taï couvre 532.361 hectares soit 97,6 % de la superficie, tandis que, 12.656 hectares soit, 1,5 % sont constitués d'habitats ouverts. La surface occupée par l'agriculture ne représente que 0,9 % (OIPR, 2015). Les fragments forestiers situés autrefois à la périphérie du parc ont disparus aujourd'hui au profit des agrosystèmes composés de cultures pérennes comme le café, le cacao et l'hévea culture ainsi que des cultures vivrières telle que le riz cultivé dans les bas-fonds (OIPR, 2015). Les activités agricoles à la périphérie du parc affectent les habitats des Squamates et contribuent au déclin de leurs populations (OIPR, 2015). En effet, le drainage agricole en amont entraîne l'assèchement des étangs temporaires qui constituent des sites de reproduction et de nourrissages pour plusieurs espèces. De plus, la coupe d'arbres à la périphérie diminue le taux d'humidité du sol et conduit à l'augmentation de la température (températures extrêmes) nuisible à la survie de certains Squamates (OIPR, 2015). Enfin, l'utilisation d'engrais et de pesticides agricoles constituent une source d'intoxication directe et indirecte des Squamates (OIPR, 2015).

**Tableau II** : Liste des Squamates du Parc National de Taï selon Rödel & Mashberg (2000), Ernst & Rödel (2002) et Grell *et al.* (2013)

Ordres	Familles	Espèces	Auteurs
Sauriens	Agamidae	<i>Agama africana</i>	(Grell et al ., 2013)
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus albivertebralis</i>	(Grell et al ., 2013)
		<i>Hemidactylus angulatus</i>	(Grell et al ., 2013)
		<i>Hemidactylus mabouia</i>	(Grell et al ., 2013)
		<i>Hemidactylus fasciatus</i>	(Grell et al ., 2013)
		<i>Trachylepis affinis</i>	(Grell et al ., 2013)
	Scincidae	<i>Trachylepis paucisquamis</i>	(Grell et al ., 2013)
	Varanidae	<i>Varanus sp.</i>	(Grell et al ., 2013)
	Atractaspidae	<i>Aparallactus modestus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
		<i>Atractaspis corpulenta</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
<i>Polemon acanthias</i>		(Rödel & Mashberg, 2000)	
Boidae	<i>Calabaria reinhardtii</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Afronatrix anoscopus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Chalymaeus fasciatus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Dasypeltis fasciata</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Dipsadoboa brevirostris</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Dipsadoboa unicolor</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Dipsadoboa sp.</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Dispholidus typus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Grayia smithii</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	Colubridae	<i>Hapsidrophrys lineatus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
		<i>Mehelya poensis</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
		<i>Mehelya guirali</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
		<i>Natriciteres variegata</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
		<i>Philothamnus irregularis</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
		<i>Philothamnus nitidus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
		<i>Rhamnophis aethiopissa</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
<i>Thelotornis kirtlandii</i>		(Rödel & Mashberg, 2000)	
<i>Toxicodryas blandingi</i>		(Rödel & Mashberg, 2000)	
<i>Toxicodryas pulverulentus</i>		(Rödel & Mashberg, 2000)	
<i>Dendroaspis viridis</i>		(Rödel & Mashberg, 2000)	
<i>Elapsoidea semiannulata moebiusi</i>		(Rödel & Mashberg, 2000)	
Elapidae		<i>Naja guineensis</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)
	<i>Naja nigricolis</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Pseudohaje goldii</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Boaedon virgatus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
Lamprophidae	<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Gonionotophis klingi</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Hormonotus modestus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Lycophidion nigromaculatum</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
Leptotyphlopidae	<i>Myriopholis sp.</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
Pythonidae	<i>Python sebae</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
Typhlopidae	<i>Afrotrophlops liberiensis</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Afrotrophlops punctatus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Ramphotrophlops braminus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
Viperidae	<i>Atheris chlorechis</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Atheris hirsuta</i>	(Ernst & Rödel, 2002)	
	<i>Bitis nasicornis</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Bitis rhinoceros</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
	<i>Causus lichtensteini</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)	
<i>Causus maculatus</i>	(Rödel & Mashberg, 2000)		

## 1.2. ORDRE DES SQUAMATES

### 1.2.1. Classification systématique

L'ordre des Squamates (Squamata, du latin squama, écaille), Reptiles à écailles, ou Saurophidiens est un vaste ordre de Reptiles qui comprend tous les lézards et les serpents (Naulleau, 1990). Les Squamates sont des vertébrés allantoïdiens dont la température varie selon le milieu environnant. Ce sont des animaux à respiration pulmonaire pendant toute leur existence et sans phase larvaire au cours de leur jeune âge. Leur corps est protégé par une peau recouverte d'une couche cornée résistante formant des granules, des plaques ou des écailles juxtaposées ou imbriquées (Angel, 1946 ; Naulleau, 1990 ; Chippaux, 2001). La systématique des lézards et des serpents est basée sur des critères morphologiques et moléculaires (Kluge, 1991).

La systématique des Squamates définit par Zheng & Wiens (2016) est la suivante :

Règne	: Animalia
Embranchement	: Chordata
Sous- Embranchement	: Vertebrata
Classe	: Replilia (Sauropsidae)
Sous-classe	: Eureptilia (Diapsidae)
Infra-classe	: Lepidosauromorpha
Ordre	: Squamata
Sous-ordres	: Sauriens / Ophidiens

#### 1.2.1.1. Sous-ordres des Sauriens

Du point de vue phylogénique, les lézards sont des vertébrés, tétrapodes qui appartiennent à la classe des Sauropsidae (ou Reptile), à la sous-classe des Diapsidae, à l'infra classe des Lépidosauriens, à l'Ordre des Squamates et au Sous-ordre des Sauriens (Vidal & Hedges, 2002 ; Vidal *et al.*, 2007 ; Vitt & Caldwell, 2014). En Afrique, 10 familles de lézards sont observées. Il s'agit de la famille des Gekkonidae, Phyllodactylidae, Eublepharidae, Gerrhosauridae, Scincidae, Amphisbaenidae, Lacertidae, Varanidae, Chamaeleonidae et des Agamidae (Trape *et al.*, 2012). Celles-ci sont constituées de 144 espèces regroupées en 37 genres (Trape *et al.*, 2012).

### 1.2.1.2. Sous-ordres des Ophidiens

Grâce aux progrès de la génétique et de la biologie moléculaire, la systématique des Ophidiens a été le sujet de nombreuses modifications ces dernières années (Vidal *et al.*, 2007). Les travaux de Vidal & Hedges (2002) et de Vidal *et al.* (2007) affirment que, les serpents sont aussi des vertébrés, tétrapodes appartenant à la classe des Sauropsidae (ou Reptile), à la sous classe des Diapsidae, à l'infra classe des Lépidosauriens, à l'Ordre des Squamates et au Sous-ordre des Ophidiens ou Serpentes. Les serpents africains sont subdivisés en dix familles qui sont : la famille des Colubridae, Lamprophidae, Viperidae, Elapidae, Atractaspidae, Psammophiidae, Boidae, Leptotyphlopidae, Pythonidae et des Typhlopidae (Chippaux, 2006). En Afrique, les Ophidiens se subdivisent en deux Infra-ordres qui sont les Scolecophidiens (serpents aveugles) et les Alethinophidiens (serpents non aveugles) (Chippaux, 2006 ; Trape & Baldé, 2014). Les Scolecophidiens observées en Afrique comprennent deux familles qui sont : les Leptotyphlopidae et les Typhlopidae (Trape & Baldé, 2014). En Afrique, les Alethinophidiens comptent huit (8) familles. Il s'agit des Atractaspidae, Psammophiidae ; Boidae, Colubridae, Elapidae, Lamprophidae, Pythonidae et des Viperidae (Trape & Baldé, 2014). Celles-ci sont constituées de 146 espèces regroupées en 49 genres (Trape & Baldé, 2014).

## 1.2.2. Biologie et écologie

### 1.2.2.1. Biologie et écologie des Sauriens

#### 1.2.2.1.1. Caractéristiques morphologiques

Les Sauriens représentent la majorité des espèces regroupées au sein de l'Ordre des Squamates, avec plus de 6400 espèces connues (Uetz, 2022). Ils ont des oreilles externes apparentes, des paupières mobiles, une autonomie caudale possible et plusieurs rangées d'écailles ventrales (Brogard, 1992). Les Sauriens possèdent une vessie urinaire, une gueule non extensible, une fente cloacale transversale et un pénis double, généralement pourvus de deux paires de membres (Brogard, 1992). Les glandes buccales des Sauriens sont très nombreuses et développées. Celles du pourtour de la bouche, des glandes labiales, peuvent se différencier en glandes venimeuses exceptionnellement chez les Héloдерmes. Il s'agit des gros lézards de l'Arizona (lézard perlé) (*Heloderma horridum*) et du nord du Mexique occidental (monstre de Gila) (*Heloderma suspectum*) qui sont les seuls Sauriens venimeux (Edmund, 1969 ; Brogard, 1992).

Les Sauriens sont repartient en dix (10) familles, il s'agit des familles de Gekkonidae, Phyllodactylidae, Eublepharidae, Gerrhosauridae, Scincidae, Amphisbaenidae, Lacertidae, Varanidae, Chamaeleonidae et Agamidae.

La description morphologique ces familles de Sauriens se présente comme suit :

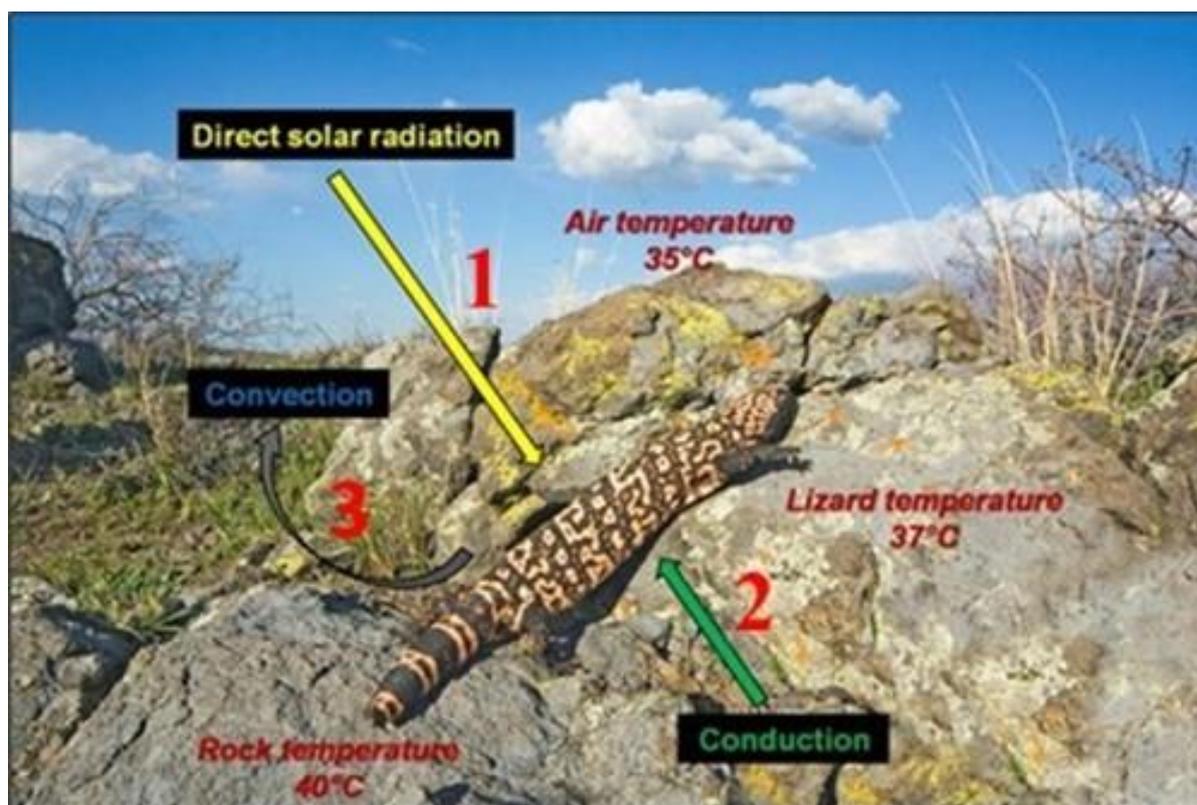
- Les Gekkonidae et les Phyllodactylidae regroupent des lézards de taille très variable mesurant entre 3 et 35 centimètres de long selon les espèces. La queue des Gekkonidae et des Phyllodactylidae a le plus souvent une longueur équivalente à celle du corps (Vitt & Caldwell, 2014). Leurs quatre membres sont bien développés (Vitt & Caldwell, 2014).
- Les Eublepharidae ont des paupières mobiles, ce qui les distingue des autres familles de Sauriens. Ces dernières sont caractérisées par la présence ou l'absence de lamelles adhésives à l'extrémité des doigts, une spécialisation permettant aux espèces arboricoles de se mouvoir sur des surfaces lisses et verticales. Les espèces qui n'en possèdent pas sont quant à elles majoritairement terrestres (Vitt & Caldwell, 2014 ; Zheng & Wiens, 2016).
- Les Gerrhosauridae sont des lézards mesurant entre 6 et 30 centimètres de long. Ils possèdent tous quatre membres et sont de taille réduite chez certaines espèces qui ont adopté un mode de locomotion rappelant celui des serpents. Les écailles de certaines espèces sont très développées, notamment au niveau du dos et de la queue, formant des « épines » (Vitt & Caldwell, 2014).
- Les Scincidae aussi appelés scinques sont des lézards dont la taille varie entre 3 et 35 centimètres de long pour la plupart des espèces. Ils sont majoritairement pourvus de membres (Vitt & Caldwell, 2014 ; Zheng & Wiens, 2016).
- Les Amphisbaenidae sont des lézards fouisseurs dont la morphologie reflète l'adaptation à ce mode de vie. Leur corps est longiligne, avec un tronc très allongé et une queue courte. Ils mesurent pour la plupart entre 10 et 70 centimètres de long. Leurs écailles sont disposées en anneaux successifs autour du tronc et de la queue (Vitt & Caldwell, 2014).
- Les Lacertidae possèdent quatre membres et mesurent entre 4 et 26 centimètres de long. La plupart des espèces de cette famille ne dépassent pas 12 centimètres (Vitt & Caldwell, 2014).
- Les Varanidae sont composée en majorité de lézards de taille moyenne à grande, au corps long et robuste, possédant une longue queue musculeuse, quatre membres bien développés, une petite tête et un long cou (Vitt & Caldwell, 2014 ; Zheng & Wiens, 2016).
- Les Chamaeleonidae ont une morphologie très particulière, ce sont les seuls lézards à posséder un corps fortement aplati latéralement, une queue préhensile, des yeux à mobilité indépendante, une langue protractile et des membres zygodactyles (les doigts de chaque membre sont soudés par deux d'un côté et par trois de l'autre, formant une sorte de pince). Certaines espèces sont de très petite taille (2,5 à 5,5 centimètres), tandis que d'autres peuvent atteindre 70 centimètres de long (Vitt & Caldwell, 2014).
- Les Agamidae ont des tailles variant entre 4,5 et 35 centimètres et possédant tous quatre membres. Certaines espèces de cette famille ont un corps trapu et des membres courts, tandis que d'autres ont une forme plus élancée et des membres longs (Vitt & Caldwell, 2014).

### 1.2.2.1.2. Reproduction

Le dimorphisme sexuel se manifeste par une coloration différente selon les sexes avec parfois des couleurs vives chez les mâles en période de reproduction. Chez le mâle, la queue est plus épaisse à sa base que chez la femelle. Car elle renferme les deux hémipénis (Naulleau, 1990). Les accouplements ont lieu après une parade nuptiale qui évoque souvent un combat, car le mâle mord, bouscule la femelle. Un seul des hémipénis participe à la copulation qui est très rapide. Certains lézards sont ovipares, d'autres sont ovovivipares. Chez les espèces ovipares, les œufs sont déposés dans le sol, parfois sous une pierre, dans les fentes des roches ou sous une écorce. La durée d'incubation est variable et dépend des conditions climatiques. Le développement des œufs est meilleur à des températures d'incubation comprises entre 26 et 28 °C (Naulleau, 1990). Chez les espèces ovovivipares, les embryons se développent dans le corps de la femelle qui reste dans les endroits très ensoleillés pour emmagasiner un maximum de chaleur nécessaire au développement des embryons ; les jeunes naissent complètement formés (Naulleau, 1987 ; Naulleau, 1990).

### 1.2.2.1.3. Ecologie

Pour optimiser leur régulation thermique, les ectothermes ont développé une variété d'adaptations physiologiques, morphologiques et comportementales (Figure 3). Pour atteindre et maintenir une température optimale, ces animaux expriment des comportements variés tels que l'exposition aux radiations solaires (« basking »), la sélection de substrats chauds (thigmotshermie), l'alternance comportementale entre placettes d'insolation et zones fraîches (« shuttling behaviour») (Snucins & Gunn, 1995 ; Bauwens *et al.*, 1996 ; Kreuger & Potter, 2001), ou des ajustements posturaux destinés à faciliter les échanges thermiques (Heath, 1964 ; Heinrich, 1990 ; Bauwens *et al.*, 1996 ; Ayers & Shine, 1997 ; Coelho, 2001 ; Munoz *et al.*, 2005). Chez les ectothermes, la thermorégulation représente le principal facteur de sélection de l'habitat (Reinert, 1984). Les Sauriens sont souvent commensaux à l'homme, vivant dans tous les biotopes chauds, secs et ensoleillés (murs, talus, rocailles, jardins, habitations et milieux urbains) (Laurie *et al.*, 2009).



**Figure 3 :** Echanges de chaleur favorisant la thermorégulation chez un ectotherme (Snucins & Gunn, 1995).

1 : gain par radiation, 2 : gain par conduction si la température corporelle de l'animal est inférieure à celle du substrat, 3 : perte par convection si la température corporelle de l'animal est supérieure à celle de l'air

### 1.2.2.2. Biologie et écologie des Ophidiens

#### 1.2.2.2.1. Caractéristiques morphologiques

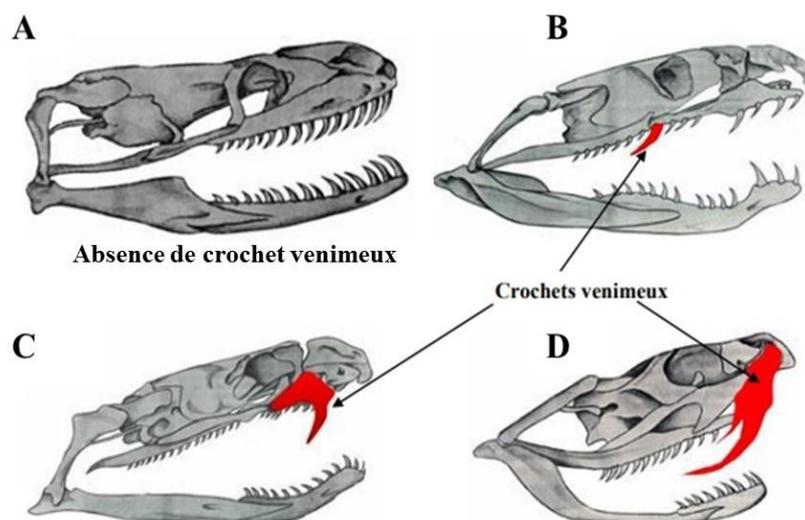
Les Ophidiens sont les moins diversifiés au sein de l'Ordre des Squamates (Uetz *et al.*, 2022). Ils ne possèdent pas d'oreille externe, ni de paupière mobile, ni d'autonomie. Ils possèdent une seule rangée d'écaillés ventrales (Nauveau, 1987). Les Ophidiens sont également des Reptiles apodes, cylindriques, à orifice chacal transversal et à pénis double ayant une vessie urinaire et une gueule extensible (Valli, 2007). Chez les Scolecophidiens, les specimens ont une longueur totale comprise entre 14 et 95 centimètres. On qualifie ces serpents d'aveugles car leurs yeux sont de taille réduite et couverts d'écaillés (Valli, 2007).

Les Alethinophidiens ont une longueur totale comprise entre 16 centimètres et 10 mètres. Ces animaux possèdent un corps globalement cylindrique et dépourvu de membres (Vitt & Caldwell, 2014).

Les glandes buccales des Ophidiens sont très nombreuses et développées. Celles du pourtour de la bouche (les glandes labiales) peuvent se différencier en glandes venimeuses chez la plupart des Ophidiens (Edmund, 1969 ; Brogard, 1992). Cependant, les Boas, les Anacondas (américains) et les Pythons (africains, australiens et indomalais) sont les seuls Ophidiens ne possédant pas de glandes venimeuses. Ils mordent leurs proies puis les étouffent par constriction (Edmund, 1969 ; Anthony, 1970 ; Brogard, 1992). Tous les autres Ophidiens ont un appareil venimeux plus ou moins spécialisé (Edmund, 1969 ; Anthony, 1970 ; Brogard, 1992). Suivant la denture, Beaumont & Cassier (2000) distinguent 4 groupes (Figure 4) de serpents qui sont :

- les Aglyphes qui sont dépourvus de crochets et le plus souvent de glande à venin, à l'exception de quelques couleuvres qui peuvent sécréter une salive plus ou moins toxique (Rage, 1994).
- les Opisthoglyphes possèdent un ou plusieurs crochets situés en arrière de chaque moitié de la mâchoire supérieure, sillonnés mais non canaliculés et fixés. Ces crochets sont précédés de petites dents coniques, parfois pourvues de sillon et non connectés à une glande venimeuse. Ce type de dentition est fréquent chez les Colubridae (Rage, 1994 ; Matic-Pejanovic, 2002).
- Les Protéroglyphes regroupent les familles des Elapidae et des Hydrophiidae (serpents marins venimeux). L'ouverture du canal ou du sillon permet à certaines espèces de cobras de cracher leur venin à une distance non négligeable (Edmund, 1969 ; Rage, 1994).
- Les Solénoglyphes possèdent l'appareil venimeux le plus élaboré. Ce type de dentition est caractéristique des Vipéridae (Edmund, 1969 ; Rage, 1994).

Toutefois, tous les serpents ne produisent pas les mêmes types de venins. Certains venins ont des actions neurotoxiques, hémotoxiques ou cardiotoxiques. Le venin agit de différentes façons selon les molécules actives qu'il contient, tels que des phospholipase A, des exonucléases, des enzymes protéolytiques, des hyaluronidases, des DNases, des RNases (Chippaux, 2002).



**Figure 4 :** Représentation schématique des différents types d'implantation des crochets rencontrés chez les Ophidiens (Chippaux, 2002).

A = serpent aglyphe, B = serpent opisthoglyphe, C = serpent protéroglyphe et D = serpent solénoglyphe

#### 1.2.2.2.2. Reproduction

Les Ophidiens mâles possèdent deux hémipénis érectiles qui sont invaginés au repos dans les poches hémipénisiennes situées à la base et le long de la queue. Les hémipénis sont munis d'une gouttière séminale pour l'écoulement du liquide séminal. Lors de la saison des accouplements, un nombre élevé de mâles circulent à la recherche d'une femelle dans un espace souvent restreint. L'accouplement des serpents est parfois précédé d'une parade nuptiale, la plupart du temps assez sommaire mais qui peut être extrêmement longue. Le serpent mâle se place sur le dos de la femelle et entreprend de la stimuler avec ses éperons (Naulleau, 1987).

Chez les Ophidiens, on distingue également deux modes de reproduction (ovipare et ovovivipare). Chez les espèces ovipares, les femelles pondent leurs œufs dans des endroits propices pour l'incubation, le plus souvent sur des amas de matériaux organiques et l'éclosion survient au bout d'environ deux mois (Naulleau, 1987).

La grande majorité des femelles Ophidiennes ne s'occupent pas de leurs petits, qui sont indépendants dès leur éclosion ou leur naissance (Vacher & Geniez, 2010). Seules les femelles de certaines espèces de python couvent leurs œufs. Lors de l'éclosion, le jeune individu brise la coquille au moyen d'une dent très dure située au bout du museau, qui tombe une fois sa fonction remplie (Naulleau, 1987 ; Naulleau, 1990). Les jeunes mus très fréquemment jusqu'à leur maturité sexuelle (Naulleau, 1987 ; Naulleau, 1990).

Par contre, chez les espèces ovovivipares, les embryons se développent dans le corps de la femelle qui reste dans les endroits très ensoleillés pour emmagasiner un maximum de chaleur nécessaire au développement des embryons ; les jeunes naissent complètement formés (Naulleau, 1987 ; Naulleau, 1990).

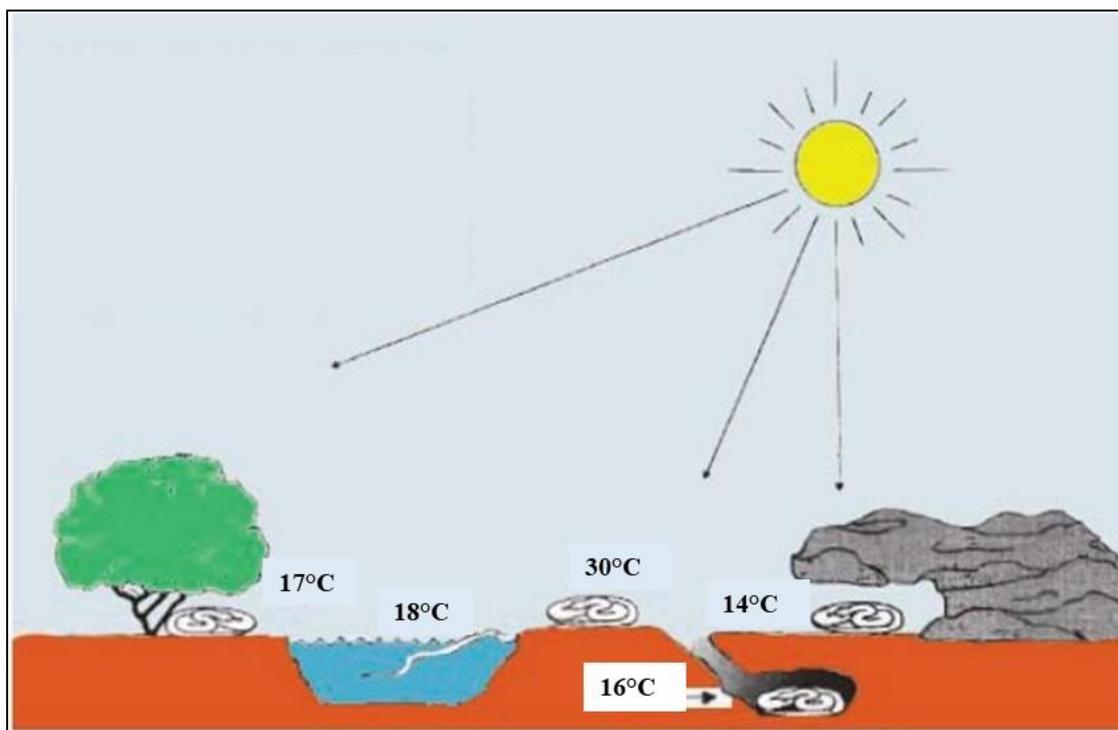
### **1.2.2.2.3. Ecologie**

Les Ophidiens sont des animaux ectothermes dont la température interne varie en fonction de la température du milieu extérieur. Cela implique que leur activité varie en fonction des saisons et des conditions météorologiques. Ainsi, ils sont inactifs par temps trop froid ou trop chaud et ont, un cycle annuel comprenant une période d'hivernage (ou estivale) et une période d'activité (Laurie *et al.*, 2009 ; Graitson, 2011). De plus, l'ectothermie est un facteur déterminant pour le choix de l'habitat, les autres facteurs étant la présence suffisante de nourriture et les possibilités offertes pour s'abriter des prédateurs. Ainsi, on trouve les Ophidiens dans des milieux à structure végétale variée, leur permettant de passer rapidement du sol à la surface, de l'ombre à la lumière (Graitson, 2011).

Le fonctionnement de la totalité des organes des Ophidiens est conditionné par sa température, car celle-ci détermine l'intensité des réactions métaboliques. L'influence des modifications de température est particulièrement évidente en ce qui concerne le niveau d'activité. Un Ophidien se retrouvant dans un milieu à forte humidité sera beaucoup moins actif. L'enjeu pour un Ophidien est donc d'adapter ses périodes d'activité à son environnement, de manière à ce que les valeurs de température permettent un fonctionnement le plus optimal possible de l'organisme tout en minimisant les risques de mortalité (Vitt & Caldwell, 2014). Cependant, ces animaux arrivent à réguler quelque peu leur température en modifiant leur comportement. Ils peuvent s'exposer au soleil pour se réchauffer ou chercher l'ombre pour éviter un excès de chaleur (Arnold & Ovenden, 2004).

En cas de températures extrêmes, ils entrent dans un état de torpeur (sommolence). Dans les régions tempérées ils doivent hiverner pendant la saison froide (Meirte *et al.*, 2004). Certaines espèces d'Ophidiens résistent bien au froid et à l'humidité car ils peuvent se mettre en activité à des températures plus basses que d'autres. Ceci s'explique par la présence de molécules jouant un rôle d'antigel dans leur sang (Réseau Sagne, 2010). Les Ophidiens occupent des biotopes variables ensoleillés. Ils fréquentent aussi divers habitats artificiels qui constituent souvent un habitat favorable pour chaque espèce. De manière générale, les sites occupés ont un tapis herbacé dense avec des zones bien ensoleillées et abritées. Lorsque les conditions climatiques du milieu deviennent défavorables, les Ophidiens entrent en dormance ou mode de vie ralenti.

Ce mode de vie intervient quand la température est trop élevée dans les régions tropicales (estivation) ou lorsqu'elle est trop basse dans des régions tempérées (hibernation). La physiologie de l'hibernation est mieux connue que celle de l'estivation chez les Ophidiens (Vitt & Caldwell, 2014). Chez les Ophidiens la dormance est le plus souvent cyclique et correspond à la période d'inactivité prolongée au cours de laquelle le métabolisme des Ophidiens est fortement ralenti. Durant cette période, le fonctionnement de l'appareil cardio-vasculaire est fortement réduit et seule une infime partie des réactions métaboliques sont conservées, de manière à épargner les réserves énergétiques de l'organisme tout en assurant un apport d'oxygène aux organes vitaux (Vitt & Caldwell, 2014). De plus, les Ophidiens ont une assez bonne tolérance à l'hypoxie, du fait de leurs lenteurs, de leurs métabolismes et de leurs capacités à supporter de fortes concentrations sanguines d'acide lactique (Guillon, 2010). Les lieux d'hibernation ou d'estivation sont choisis en fonction de leurs capacités à isoler l'animal de la température extérieure. Ainsi, la température des refuges conditionnent la température corporelle des Ophidiens. Ces refuges peuvent être des terriers, des troncs d'arbres creux et des fissures. Par ailleurs, certaines espèces aquatiques (Figure 5) peuvent hiberner dans le fond de l'eau ou enfouies dans la vase (Vitt & Caldwell, 2014). Les catastrophes naturelles tels que les inondations, les crues saisonnières, les changements climatiques et les feux de brousse qui entraînent la modification et la destruction des habitats peuvent provoquer la migration des Ophidiens (Talla, 2003).



**Figure 5** : Ajustement de la température corporelle d'un serpent par des variations comportementales et d'utilisation de l'habitat (Peterson *et al.*, 1993)

### 1.2.3. Intérêts des Squamates

Les Squamates étant insectivores et carnivores, leurs positions dans le réseau trophique et leurs abondances font d'eux des espèces cruciales dans l'équilibre des écosystèmes (Nouira, 2001). Ils sont également d'un intérêt scientifique de par leurs comportements de reproduction et leurs caractères étranges qui leur confère des adaptations étonnantes (Ouellet *et al.*, 2004). Par ailleurs, les Squamates ont de tout temps, fait partie de la pharmacopée traditionnelle (Ouellet *et al.*, 2004). Outre le traitement des maladies dues aux les ophidiens (envenimation), les travaux sur les venins s'orientent désormais vers leur utilisation en recherche biologique et en médecine. Ces substances offrent des débouchés particulièrement intéressants à la recherche médicale et thérapeutique moderne (Ducancel, 2016 ; Tarek, 2017). Selon Musset (2004), la médecine antique employait des serpents en particulier les Viperidae pour soigner plusieurs maux. Certains animaux étaient utilisés en entiers tandis que les mues, la graisse, la chair ou la tête étaient utilisées pour d'autres pathologies. La plupart des maladies soignées étaient les cas de morsures de serpents, les pathologies de la peau et les pathologies oculaires (Musset, 2004). En Asie, l'une des principales raisons qui animent les hommes à la consommation des serpents est son prétendu effet aphrodisiaque (Zhou & Jiang, 2005). Selon ces mêmes auteurs, le sang des serpents est consommé dans le traitement des cas de diabète et de tension artérielle. Selon

Ineich (2006), la tête, les crochets, la peau, les viscères, la queue, les os et la graisse sont utilisés pour la préparation de médicaments traditionnels et des amulettes. Par ailleurs, les Squamates font l'objet de commerce. Ils sont utilisés à des fins médicales, d'industrielles et récréatives (charmeurs de serpents et élevage domestique) (Rakotondravony, 2000 ; Gibbons *et al.*, 2000 ; Houlahan *et al.*, 2000 ; Ouellet *et al.*, 2004). Les Ophidiens sont également importants pour des raisons culinaires et alimentaires. En effet, ils sont consommés comme source de protéine (Ineich, 2006).

#### **1.2.4. Dangers représentés par les serpents**

L'incidence annuelle des morsures de serpents est évaluée à 5 millions de cas en zone tropicale, avec 125 000 décès et des séquelles chez 200 à 400 000 victimes (Gutierrez *et al.*, 2014). En Afrique, la majorité des morsures sont occasionnées par deux familles ophidiennes : les Elapidae et les Viperidae (Chippaux, 2008). Les morsures cobraïques (cobras) sont observées dans les régions tropicales ou équatoriales en proportion plus faible que les envenimations vipérines (vipères). Les victimes sont principalement des sujets jeunes et ces accidents ont lieu au cours de travaux agricoles, lorsque les serpents sont dérangés. Le risque est d'autant plus élevé que la densité de serpents s'accroît dans certaines plantations qui les attirent en raison de la présence de nombreuses proies. Par ailleurs, l'absence de mécanisation de l'agriculture dans les pays en développement, augmente considérablement le risque d'accidents causés par les morsures de serpents (Chippaux, 1998 ; 1999). Certaines espèces de la famille des Elapidae sont attirées par les milieux anthropiques. Il s'agit en occurrence de *Naja melanoleuca* et de *Dendroaspis viridis* qui peuvent être observées en plein centre des villes africaines (Yaoundé, Brazzaville et Abidjan) (Chippaux, 1992). Dans certains habitats naturels (forêt primaire), ou anthropisés (cocoteraies, palmeraies), jusqu'à 30 % des envenimations sont de type cobraïque (Chippaux, 2007). Les envenimations par les Elapidae, représentent une urgence médicale (Chippaux, 2007). La symptomatologie présentée lors d'une envenimation par les Elapidae constitue le syndrome cobraïque. Elle se manifeste par une paralysie locomotrice atteignant également les muscles respiratoires et évoluant vers la mort par asphyxie dans un délai de quatre à huit heures. Dans certains cas, une symptomatologie inflammatoire, nécrosante ou hémorragique peut être observée (Chippaux, 2007).

---

**CHAPITRE II :**  
**MATÉRIEL ET MÉTHODES**

---

## 2.1. MATÉRIEL

### 2.1.1. Matériel biologique

Le matériel biologique dans cette étude est constitué du peuplement de Squamates du Parc National de Taï et des agrosystèmes périphériques.

### 2.1.2. Matériel technique

#### 2.1.2.1. Matériel de mesure des paramètres physiques et géographiques

Au cours de cette étude, l'appareillage suivant a été utilisé pour la mesure des différents paramètres :

- un thermo-hygromètre portatif à affichage digital de model *TL-300*, a permis de mesurer la température et le taux d'humidité relative de l'air dans les transects (Figure 6 A) ;
- un décamètre a permis de mesurer l'épaisseur de la litière végétale ;
- un Global Positioning Systems (GPS) de model Garmin 64s, a permis de relever les coordonnées géographiques des sites d'étude, de s'orienter sur le terrain et de reconnaître les différentes limites des sous-unités (figure 6 B) ;
- une boussole a servi à s'orienter sur les transects (figure 6 C).

#### 2.1.2.2. Matériel d'échantillonnage, de conservation et d'identification

Le matériel suivant a été utilisé pour l'échantillonnage des Squamates :

- une paire de jumelle de model *NIKON* a permis d'observer les peuplements de Squamates du Parc National de Taï et de sa périphérie (Figure 6 D) ;
- un appareil photographique numérique de model *NIKON COOLPIX L340*, ayant une définition de 20,2 Méga pixels et à grossissement x 28, a permis de réaliser les prises de vues des différents spécimens de Squamates et des habitats (Figure 6 E) ;
- des pinces à reptile ont permis de capturer les Squamates (Figure 6 Fa, Fb) ;
- une pince entomologique a permis de collecter les mues et les Squamates morts ;
- une paire de gants et de bottes ont servi à se protéger contre les morsures de Squamates ;
- des bocaux étiquetés contenant de l'alcool éthylique à 70 % ont permis de conserver les différents spécimens de Squamates et les mues récoltés ;
- une loupe binoculaire de marque *LEICA GZ6* a permis d'observer les caractères morphologiques de certains spécimens de Squamate (Figure 6 G).
- plusieurs ouvrages dont ceux de : Doucet (1963), Chippaux (2006), Trape & Mané (2006), Böhme *et al.* (2011) ; Trape *et al.* (2012), Hoinsoude *et al.* (2015), ainsi que les guides « Guide

to West African Reptile Volume 5 » et « Guide to the Snakes of Liberia » publiés en 2013 ont permis d'identifier les différents spécimens jusqu'à l'espèce.



**Figure 6 :** Matériel technique utilisé au cours de cette étude

A : Thermo-hygromètre; B : GPS (Global Position System); C : Boussole ; D : Paire de jumelle; E : Appareil photographique ; Fa: noeud pour capture de lézards. Fb: fourche pour la capture de serpents et lézards de grande taille et G : Loupe binoculaire.

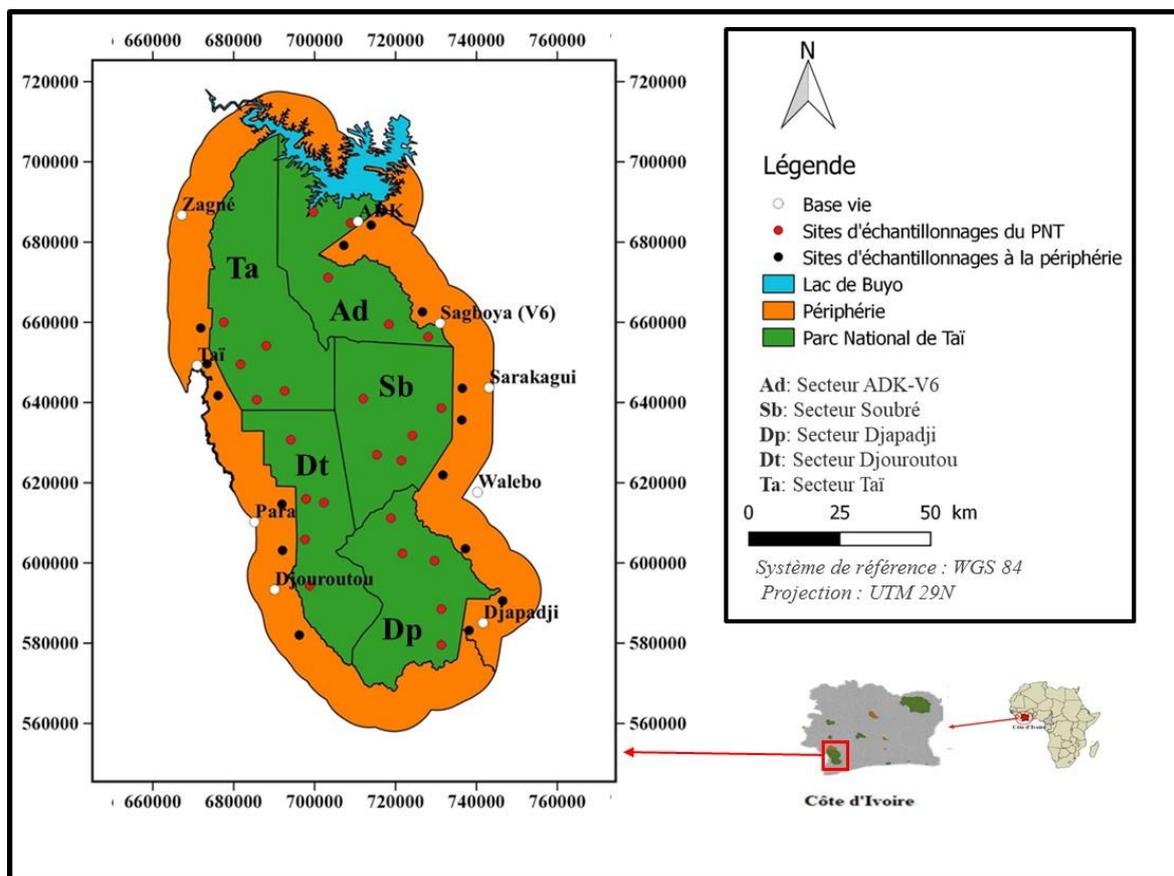
## 2.2. MÉTHODES

### 2.2.1. Choix des sites d'échantillonnage

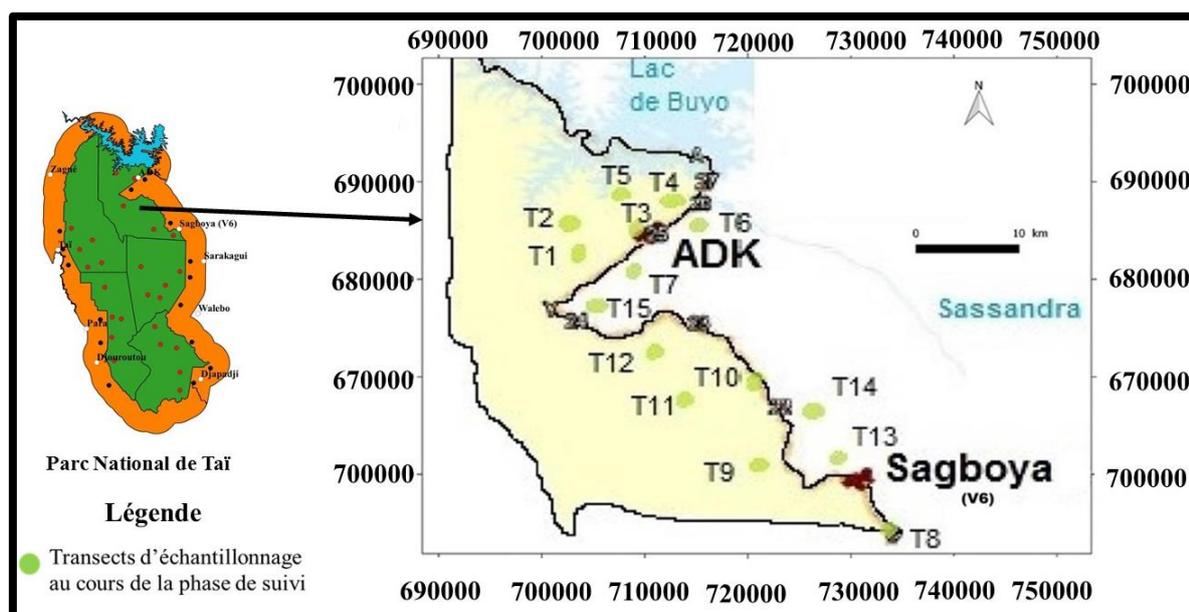
Le choix des sites du suivi de la faune a été précédé d'une phase de prospection de six mois (entre mai et octobre 2018) dans chacun des cinq (5) secteurs de gestion du Parc National de Taï et leurs périphéries. Ensuite, le secteur qui présente la plus forte hétérogénéité d'habitats et la plus grande diversité de Squamates a été choisi pour le suivi écologique. A cet effet, les écosystèmes forestiers et les agrosystèmes à la périphérie de chacun des cinq secteurs du parc ont été visités. C'est à la suite de ces six mois de prospection que le secteur ADK-V6 et sa périphérie ont été retenus, car ils présentent les deux conditions énumérées plus haut (hétérogénéité d'habitats et diversité de Squamates). D'autres facteurs ont été pris en compte dans le choix de ce secteur. Il s'agit de la sécurité et de l'accessibilité de ce secteur à toute période de l'année. Au cours de la phase de prospection, vingt-cinq (25) points

d'échantillonnage ont été définis dans le parc et quinze (15) à la périphérie. A l'intérieur de chaque secteur de gestion, 5 (cinq) points d'échantillonnages ont été installés. Par contre, à la périphérie de chaque secteur, trois (3) points d'échantillonnage ont été retenus (Figure 7).

Au cours de la phase du suivi de la faune, dix (10) transects d'échantillonnage ont été visités entre avril 2019 et mars 2020 dans le parc et cinq (5) à la périphérie (Figure 8). Ces transects se répartissent sur trois (3) types d'habitats (habitats fermés, clairsemés et ouverts). Sur la base de la superficie de ces habitats, identifiés lors de la phase de prospection, huit (8) transects ont été installés dans les habitats fermés contre cinq (5) dans les habitats clairsemés et deux (2) dans les habitats ouverts.



**Figure 7 :** Localisation des points d'échantillonnage dans les 5 secteurs du PNT et sa périphérie au cours de la phase de prospection (OIPR, 2015 modifié)



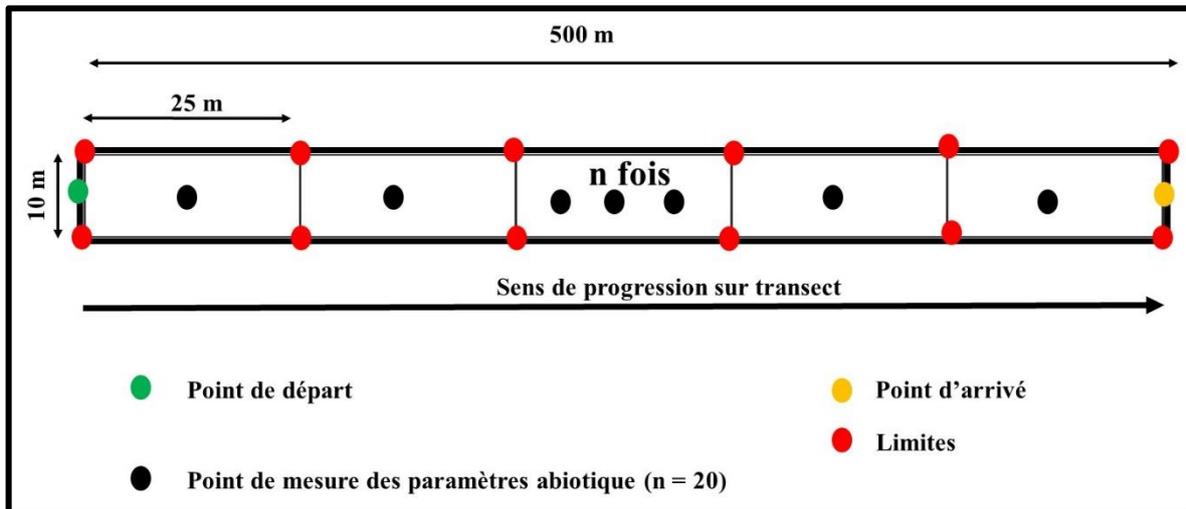
**Figure 8 :** Localisation des transects d'échantillonnage dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie au cours de la phase de suivi de la faune (OIPR, 2015 modifié)

T1 à T15 = transects 1 à 15

### 2.2.2. Description des transects d'échantillonnage

Les transects ont été mis en place selon les méthodes de Heyer *et al.* (1994) et Rödel & Ernst (2004). Ces méthodes prennent en compte différents types d'habitats en vue d'obtenir un échantillonnage représentatif du peuplement de Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie. Ainsi, chaque transect réalisé à une longueur de 500 mètres et une largeur de 10 mètres, cela représente une surface de 5000 m<sup>2</sup> subdivisée en 20 sous-unités de prélèvements de 25 mètres sur 10 mètres (Figure 9). Les limites de chaque sous-unité de collecte des données par transect ont été matérialisées par des banderoles fluorescentes à chaque 25 m (Figure 9). Les transects sont orientés du Nord vers le Sud ou de l'Est vers l'Ouest selon l'étendu des habitats.

Le tableau III résume les coordonnées géographiques des différents transects et leurs principales caractéristiques physiques. Il permet de distinguer différents types d'habitats selon le couvert végétal. En fonction de la présence ou de l'absence de plans d'eau, les microhabitats humides et secs sont distingués. La pression humaine a été estimée par les indices identifiés dans les différents transects. Ces indicateurs sont la présence de cartouche de d'armes à feu, de pistes, de routes, des ordures, des habitations humaines, les pièges et les foyers.



**Figure 9** : Représentation schématique d'un transect par bande (500 m/10 m) dans le secteur ADK-V6 du Parc National de Taï et sa périphérie

Dans le parc, les transects T1, T2, T4, T8, T9, T10 T11 et T12 sont localisés dans les habitats fermés et les transects T3 et T5 sont situés dans les habitats ouverts. A la périphérie, les transects T6, T7, T13, T14 et T15 sont situés dans les formations agricoles (café, cacao et hévéas) ; Ces transects sont caractérisés par les habitats clairsemés. La figure 10 présente une vue partielle des différents types d'habitats observés dans le Parc National de Taï et sa périphérie. Les habitats fermés sont représentés par le transect T11 (Figure 10A). En revanche, les habitats ouverts sont illustrés par la transects T3 (Figure10B) et les habitats clairsemés sont représentés par le transect T7 (Figure 10C).



**Figure 10** : Vues partielles des différents types d'habitats des Squamates ; habitat fermé (A), habitat ouvert (B) et habitat clairsemé (C)

**Tableau III** : Principales caractéristiques des transects définis dans le PNT et sa périphérie pour l'étude du peuplement des Squamates

Milieux	Habitats	Transects	Position géographique 29N UTM WGS-84		Altitude (m)	Couvert végétal	Micro- habitat	Plan d'eau	Pression humaine	Ensoleillement
			X	Y						
Parc National de Taï	Habitats fermés	T1	703759	682299	184	boisé	humide	rivière	faible	faible
		T2	702572	685333	193	boisé	sec	neant	faible	faible
		T4	712860	687575	198	boisé	humide	lac	très faible	faible
		T8	733698	653943	187	boisé	humide	rivière	très faible	faible
		T9	721169	660669	198	boisé	sec	ruisseau	très faible	faible
		T10	720773	669242	214	boisé	sec	mare	faible	faible
	Habitats ouverts	T11	714047	667396	216	boisé	sec	neant	très faible	faible
		T12	711145	672276	197	boisé	sec	neant	très faible	faible
		T3	709694	685333	208	boisé et herbacé	sec	neant	moyen	élevé
		T5	707716	688762	203	herbacé	humide	lac	très élevé	élevé
		T6	715234	685333	196	boisé et herbacé	humide	ruissau	élevé	moyen
		T7	709299	680585	204	boisé et herbacé	humide	ruisseau	élevé	moyen
Agrosystème périphérique	Habitats clairsemés	T13	728950	661197	233	boisé et herbacé	sec	neant	élevé	moyen
		T14	726181	666209	205	boisé et herbacé	sec	neant	élevé	moyen
		T15	705474	676892	203	boisé et herbacé	humide	ruisseau	élevé	moyen

T1 à T15 = transects 1 à 1

### 2.2.3. Mesure des paramètres physiques

#### ❖ Phase de prospection

Cette phase s'est déroulée dans chacun des cinq secteurs de gestion du Parc National de Tai et sa périphérie entre mai et octobre 2018. Les données physiques telles que la température et humidité relative de l'air ont été relevées cinq fois dans chaque site. Les données ont été collectées entre 6 heures et 18 heures. Les mesures de la température et de l'humidité relative de l'air ont été faites dans chaque sous-unité du site distant de 10 mètres sur 10 mètres. A cet effet, le thermo-hygromètre est mis sous tension en contact avec l'air ambiant pendant quinze (15) secondes. Ensuite, la valeur stabilisée du paramètre désiré est lue sur l'écran d'affichage. La méthodologie proposée par Rödel & Ernst (2004) a été utilisée pour l'estimation de la canopée. L'estimation de la canopée a été obtenue par projection verticale de l'ombre portée par la végétation ligneuse dans un cercle de deux (2) mètres de diamètres dans chacune des sous-unités du transect et décrite en 3 catégories : catégorie 1 : ouvert (0 %), catégorie 2 : clairsemée (25 à 50 %) et catégorie 3 : fermée (75 à 100 %) (Rödel & Ernst, 2004). La proportion d'ensoleillement et la classe d'ensoleillement au sol sont obtenues par l'utilisation de la méthodologie proposée par Mathelart (2012).

La proportion d'ensoleillement et la classe d'ensoleillement au sol ont été obtenues sur la base du couvert végétal et par projection verticale de la lumière du soleil portée à la surface de chaque sous-unités (25x10 m<sup>2</sup>) de transect et divisé en 4 catégories: catégorie 1 : ensoleillement fort (> 75 %), catégorie 2 : ensoleillement moyen (50 à 75 %), catégorie 3 : ensoleillement faible (10 à 50 %) et la catégorie 4 : ensoleillement très faible (< 10 %) (Mathelart, 2012).

#### ❖ Phase du suivi de la faune

Cette phase de l'étude s'est réalisée dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie au cours d'un cycle annuel entre avril 2019 et mars 2020 à un rythme mensuel. Les données physiques comme la température, l'humidité relative de l'air, la canopée, la proportion du soleil au sol la couverture du sol par la litière, l'épaisseur de la litière, la densité des arbres et des arbustes ont été relevées dans chaque transects.

La mesure des paramètres physiques dans chaque habitat et à chaque campagne d'échantillonnage s'est faite *In-situ*, le jour entre 09 heures 00 minute et 16 heures 30 minutes (Parrain, 2010). Les mesures de la température et de l'humidité relative de l'air ont été faites en un point fixe situé au milieu de chaque sous-unité du transect distant de 25 mètres. A cet effet,

le thermo-hygromètre est mis sous tension en contact avec l'air ambiant pendant quinze (15) secondes. Ensuite, la valeur stabilisée du paramètre désiré est lue sur l'écran d'affichage.

La mesure en centimètre de l'épaisseur de la litière végétale (hauteur) à consister à faire la moyenne d'une série de cinq (5) mesures élémentaires à l'aide du décimètre déployé à chacune des 20 sous-unités de mesures par transect. Cette hauteur est déterminée en mettant le décimètre en contact avec le sol de façon perpendiculaire, puis faire glisser une règle sur la litière de façon parallèle au sol. La valeur portée par le point d'intersection entre le décimètre et la règle est notée comme l'épaisseur de la litière.

La couverture du sol par les herbes est exprimée en pourcentage dans chacune des sous-unités et est estimée visuellement par le même observateur en se mettant dos au soleil pour éviter les rayons aveuglants de celui-ci et décrite en 4 catégories : 1 : (0 à 25 %), 2 : (25 à 50 %), 3 : (50 à 75 %) et 4 : (75 à 100 %) (Rödel & Ernst, 2004).

Concernant la densité des arbres et des arbustes, elle a été évaluée sur une surface de 4 m<sup>2</sup>. Mais au préalable, les plantes ont été regroupées selon la catégorie des circonférences de leur tronc à la hauteur de poitrine par les méthodes de Rödel et Ernst (2004). Ainsi, les végétaux dont la circonférence du tronc est comprise entre 5 et 20 cm ont été appelés "arbustes" et ceux dont la circonférence du tronc excède 20 cm ont été nommés "arbres" (Rödel & Ernst, 2004 ; Asseman, 2008). Par ailleurs, le type de cours d'eau rencontré a été noté (mares permanentes ou temporaires, rivière et ruisseaux).

#### **2.2.4. Echantillonnage du peuplement de Squamates**

L'échantillonnage du peuplement de Squamates s'est déroulé en deux phases : la phase de prospection et la phase du suivi de la faune.

##### **❖ Phase de prospection**

Au cours de la phase de prospection, vingt-cinq (25) points d'échantillonnage ont été installés entre mai et octobre 2018 dans le parc et quinze (15) points d'échantillonnage à la périphérie. A l'intérieur de chaque secteur de gestion 5 (cinq) points d'échantillonnages ont été installés. A la périphérie de chaque secteur, trois (3) points d'échantillonnage ont été retenus. Deux techniques d'échantillonnage ont été utilisées simultanément. Il s'agit des techniques de sondage tous azimuts au cours de marches de reconnaissance et de fouille systématique sur des parcelles (50 m x 50 m). Dans un site donné, les échantillonnages qualitatifs ont été réalisés par la même équipe de trois personnes. L'inventaire des Squamates a été fait pendant 8 heures de temps par sites d'échantillonnage.

### ❖ Phase du suivi de la faune

Au cours de cette phase, la collecte des Squamates sur l'ensemble des 15 transects retenus dans le secteur de gestion ADK-V6 et sa périphérie, a été effectuée selon une orientation Est-ouest ou Nord-sud à l'aide du GPS, par la même équipe constituée de trois (3) personnes. Les prospections ont eu lieu le jour, principalement par beau temps (ensoleillé, pas de vent violent et de pluies), favorable à l'activité des ectothermes (Roux & Slimani, 1992). L'échantillonnage dans chaque sous-unité de transects a consisté en une marche lente et silencieuse en temps ensoleillé ponctuée de fréquents arrêts. Ce temps d'arrêt permet d'observer discrètement les individus à l'aide d'une paire de jumelles à l'intérieur de la végétation. Par la suite, les individus ont été photographiés et identifiés. A cet effet, deux méthodes d'échantillonnage complémentaires ont été utilisées sur chaque transect. Il s'agit des méthodes de transect par bande et de fouille systématique des habitats (Mebarki, 2012 ; Olivier & Maillet, 2013). La méthode de transect par bande ou méthode de la parcelle est appropriée pour la prospection des Squamates de surface, aquatiques et arboricoles (Sadlier & Bauer, 2003). Cette méthode permet de compter les individus présents dans une parcelle dont la taille est connue. L'observateur parcourant la parcelle note tous les individus enregistrés lors du recensement. La prospection est considérée comme achevée lorsque toute la parcelle a été échantillonnée et qu'aucun individu n'apparaît après un temps fixé auparavant (3 min) (Fahd, 2006). La fouille systématique est effectuée sur chacune des 20 sous-unités du transect soit une surface d'échantillonnage de 250 m<sup>2</sup> (25 m x 10 m). Elle permet d'observer les Squamates plus discrets (Fahd, 2006). Cette technique a consisté à déplacer des pierres, des bois morts et à chercher les spécimens qui pourraient se cacher dans la végétation et sous l'écorce des arbustes et les arbres (Fahd, 2006). Ces méthodes d'échantillonnage permettent d'observer les Squamates en activité ou au repos et les mues (Lourdais & Miaud, 2016).

La méthode de piégeage, le plus souvent utilisée pour l'échantillonnage des reptiles (Branch et Rödel, 2002) n'a pas été adoptée au cours de cette étude parce qu'elle n'est pas appropriée dans les aires protégées. En effet, elle oblige à couper des arbres. Alors que, les activités qui favorisent le défrichage dans les aires protégées sont illégales et punies par la loi. De plus, elles conduisent à la destruction des habitats des animaux (OIPR, 2015). Ainsi, les méthodes utilisées au cours de cette étude obéissent aux exigences écologiques et aux bons respects de la politique de conservation du PNT.

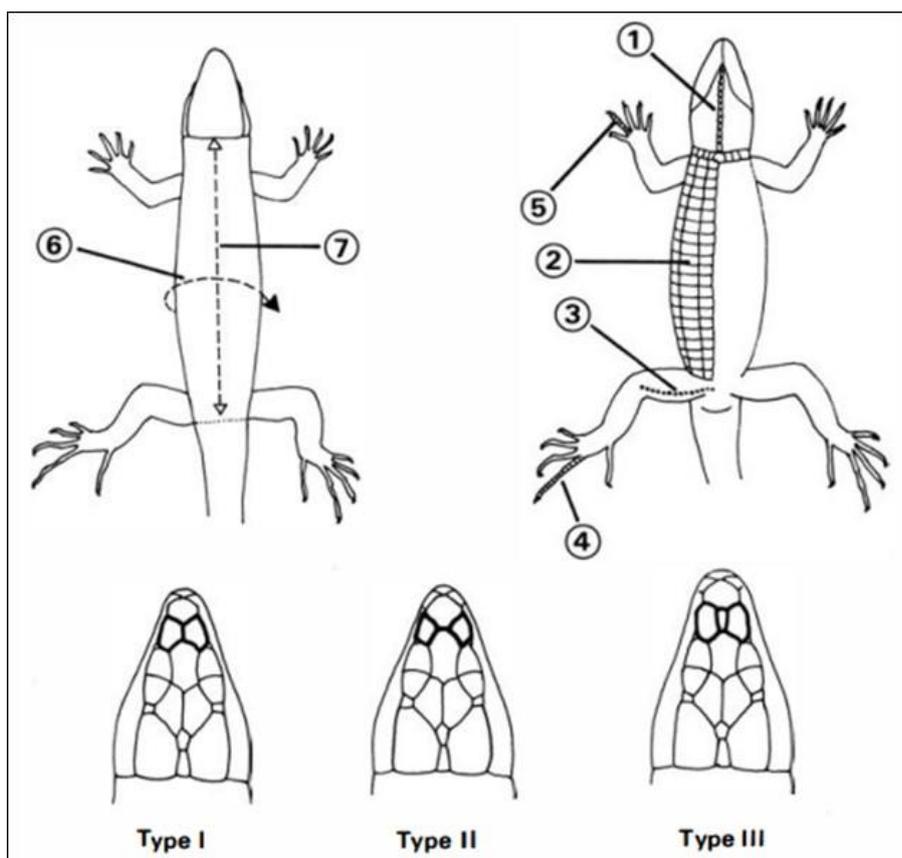
### 2.2.5. Identification des Squamates

*In situ*, la préidentification des spécimens de Squamates nécessite de s'approcher de l'animal craintif ou de le capturer, afin de l'identifier, puis de réaliser des prises de vues et de le relâcher par la suite (Mouane, 2010). Ces photos sont nécessaires pour des identifications ultérieures au laboratoire. Les individus morts ou les mues sont aussi collectés, conservés dans les bocaux étiquetés contenant de l'alcool éthylique à 70 %. Une fois au laboratoire, les photos et les spécimens conservés sont identifiés jusqu'au niveau taxonomique le plus bas possible. L'identification des spécimens a été faite par l'utilisation d'une loupe binoculaire au grossissement 40x et d'ouvrages appropriés dont ceux de Doucet (1963), Villiers (1975), Chippaux (2006), Trape & Mané (2009), Böhme *et al.* (2011), Trape *et al.* (2012) et Hoinsoude *et al.* (2015). L'observation sous la loupe binoculaire permet de mieux distinguer les caractères morphologiques externes tels que les écailles de la plaque céphalique (faces dorsales, faces ventrales et les profils) ainsi que les pores fémoraux situés sur les côtés latéraux des pieds (Trape *et al.*, 2012).

#### 2.2.5.1. Caractères morphologiques utilisés pour l'identification des Sauriens

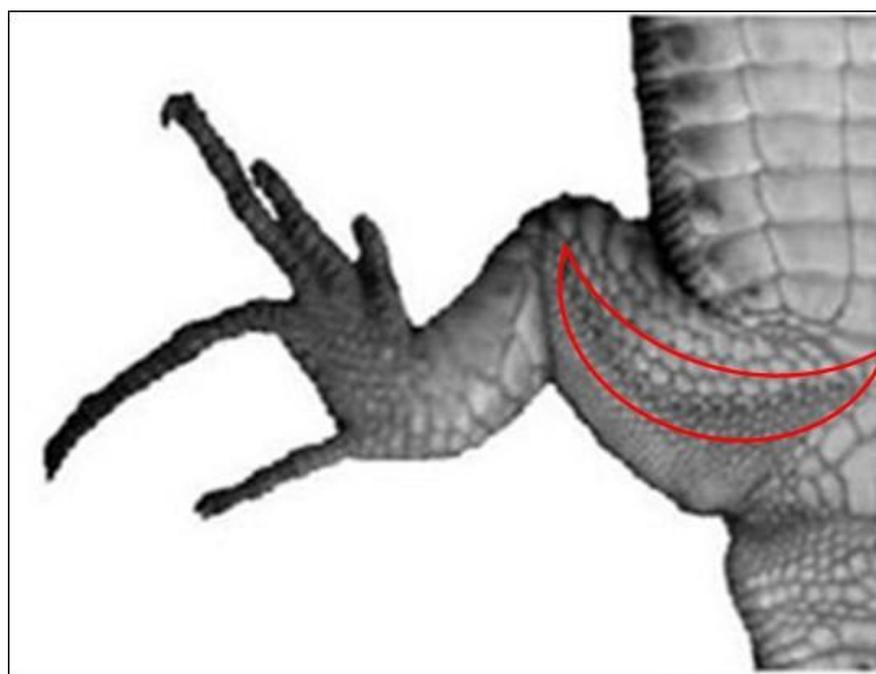
Selon Cheylan (1988) et Trape *et al.* (2012), les caractères morphologiques externes utilisés pour l'identification des lézards sont au nombre de huit (8) (Figure 11). Il s'agit du :

- nombre de gulars le long d'une ligne médiane (1) ;
- nombre de rangées ventrales transversales (2) ;
- nombre de pores fémoraux sur la cuisse droite (3) (Figure 12) ;
- nombre de lamelles sous-digitales sous les 4 doigts de la patte postérieure droite (4) ;
- nombre de lamelles sous-digitales sous les 4 doigts de la patte antérieure droite (5) ;
- nombre d'écailles sur une ligne transversale prise au milieu du corps (6) ;
- nombre d'écailles dorsales le long d'une ligne depuis les plaques céphaliques jusqu'à la racine de la queue (7) (Figure 13) ;
- type d'arrangement des plaques céphaliques au point de rencontre des plaques frontales, pré-frontales et fronto-nasales (Types I, II et III) (Figure 13).



**Figure 11** : Quelques caractères morphologiques des lézards (Mamou, 2011).

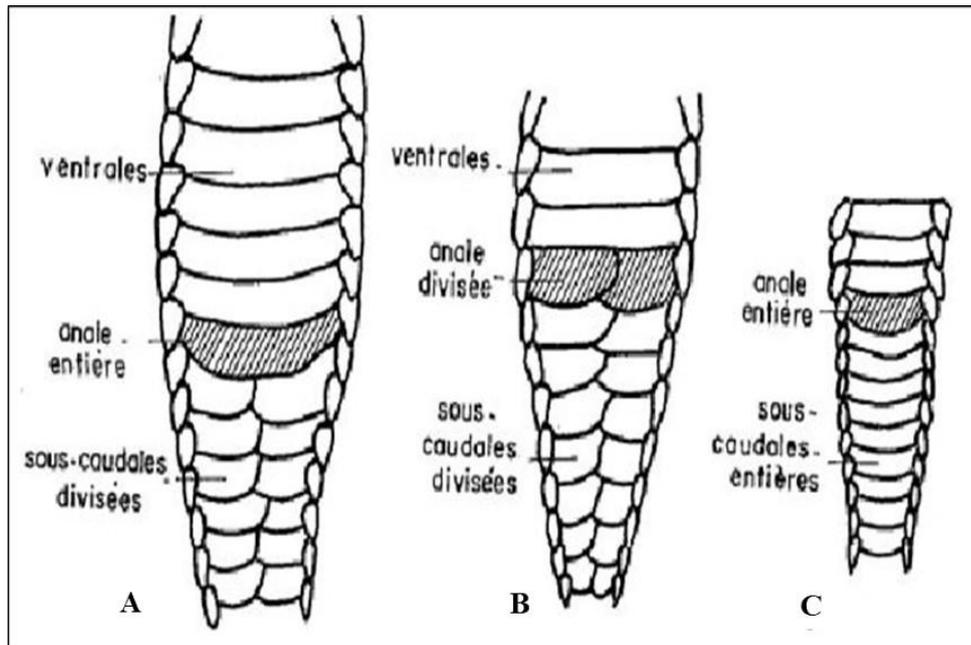
**En haut** : caractères d'écaillage utilisés ; **en bas** : types d'arrangement des plaques de la région pré-frontale ; Type I : pré-frontales divisées et en contacts, Type II : pré-frontales divisées et séparées, Type III : pré-frontales divisées et reliées par une petite écaille.



**Figure 12** : Pores fémoraux chez les lézards (Fretey, 1986; Grosselet *et al.*, 2001)



Les écailles anales et sous-caudales peuvent être simples ou divisées (Figure 15).



**Figure 15 :** Types d'écailles anales et sous-caudales chez les serpents (Mouane, 2010)

A : anale entière et sous-caudales divisées, B : anale divisée et sous-caudales divisées, C : anale entière et sous-caudales entières.

## 2.2.6. Analyse du peuplement de Squamates

### 2.2.6.1. Richesse spécifique observée

La richesse spécifique observée exprime le nombre d'espèces de squamates dans un peuplement (Rocha *et al.*, 2004). Cet indice constitue un bon indicateur de la capacité d'accueil d'un milieu (Koumba *et al.*, 2017). Il est utilisé à des fins comparatives (Ramade, 2003).

### 2.2.6.2. Richesse spécifique estimée

Pour évaluer l'efficacité des techniques d'échantillonnage utilisées, deux méthodes statistiques non paramétriques d'estimations de la richesse spécifique ont été employées. Fondé sur l'hypothèse que l'effort relatif de récolte est le même dans chaque transect, le nombre théorique d'espèces de Squamates a été calculé selon la formule de (1) Jack-knife-1 (Heltshe & Forrester, 1983) et (2) Chao-2 (Chao, 1987). Ces formules sont basées sur l'incidence (occurrence), c'est-à-dire le nombre de fois qu'une espèce est rencontrée dans chaque échantillon (présence/absence) :

$$S_{Jack1} = S_{obs} + Q_i \left( \frac{m-1}{m} \right) \quad (1)$$

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{Q_1^2}{2Q_i} \quad (2)$$

$S_{obs}$  = nombre total des espèces observées dans l'ensemble des échantillons ;

$Q_i$  = nombre d'espèces recensées dans  $i$  échantillons ;

$m$  = nombre total d'échantillons.

La robustesse de ces estimations dépend de la taille de l'échantillon, du nombre d'espèces recensées, de l'effort d'échantillonnage et de l'équitabilité des différentes communautés (Colwell & Coddington, 1994 ; O'Hara, 2005). L'estimation de la richesse spécifique a été réalisée à l'aide du logiciel EstimateS version 9.10 (Colwell & Chang, 2004).

### 2.2.6.3. Similarités taxonomiques entre les transects et les habitats

La similarité taxonomique entre les transects ou habitats d'échantillonnage a été mise en évidence à l'aide de l'indice de similarité de Jaccard ( $J_{ac}$ ). Cet indice a été appliqué à tous les taxons de Squamates. Elle se calcule à l'aide de la formule suivante (3) (Hynes, 1957). :

$$J_{ac} = \frac{S_{a-b}}{S_a + S_b - S_{a-b}} \times 100 \quad (3)$$

Avec  $S_a$  = le nombre total de taxons au site  $a$  ;  $S_b$  = le nombre total de taxons au site  $b$  et  $S_{a-b}$  = le nombre de taxons communs à  $a$  et  $b$ . Il varie de 0 (quand il n'y a pas d'espèces communes) à la valeur 1 (lorsque les mêmes espèces existent dans les deux transects).

### 2.2.6.4. Pourcentage ou fréquence d'occurrence des taxons

Cette méthode permet de déterminer les préférences de milieu (habitat) d'une espèce donnée. Elle consiste à compter le nombre de fois que l'espèce  $i$  apparaît dans les échantillons (Dajoz, 2000). Ce nombre est exprimé en pourcentage du nombre total de relevés et renseigne sur les espèces fréquemment rencontrées dans un habitat. Il se calcule comme suit (4) :

$$F = \frac{Fi}{Ft} \times 100 \quad (4)$$

Avec :  $Fi$  = nombre de relevés contenant l'espèce  $i$  et  $Ft$  = nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de  $F$ , 3 catégories d'espèces sont distingués (Dajoz, 2000) :

- $F > 50 \%$  : espèces constantes ; espèces présentes dans plus de 50 % des échantillons ;
- $25 \% \leq F \leq 50 \%$  : espèces accessoires ; espèces présentes dans 25 à 50 % des échantillons ;
- $F < 25 \%$  : espèces accidentelles ; espèces présentes dans moins de 25 % des échantillons.

### 2.2.6.5. Abondances relatives

L'abondance relative représente le quotient du nombre d'individus de l'espèce (i) présent par rapport au nombre total d'individus (Ramade, 2003). L'abondance relative traduit l'importance numérique d'une espèce dans une communauté. Elle est aussi bien variable dans l'espace que dans le temps et sa formule est la suivante (5) :

$$P_i = \frac{n_i}{N} \times 100 \quad (5)$$

$P_i$  = abondance de l'espèce i (%);  $n_i$  = nombre d'individus de l'espèce i;  $N$  = nombre total d'individus.

L'abondance relative a permis de déterminer l'importance des différents Sous-ordres, Familles et espèces de Squamates aux différents transects d'échantillonnage dans le Parc National de Taï et sa périphérie.

### 2.2.6.6. Densité

La densité s'exprime en nombre d'individus rapporté à l'unité de surface, cette dernière étant choisie en tenant compte de la plus ou moins grande abondance et de taille de l'espèce étudiée (Ramade, 1984). On distingue deux densités :

- Densité totale ou indice primaire de densité : elle représente le rapport du nombre d'individus de toutes les espèces d'un peuplement sur l'unité de surface (6) :

$$D_t = \frac{N_t}{S} \quad (6)$$

$D_t$  = Densité totale;  $N_t$  = nombre total d'individus;  $S$  = surface.

- Densité spécifique : c'est le rapport du nombre d'individus d'une espèce sur l'unité de surface (7) :

$$D_i = \frac{n_i}{S} \quad (7)$$

$D_i$  = Densité de l'espèce i;  $n_i$  = nombre total de l'espèce i;  $S$  = surface.

### 2.2.6.7. Indices de diversité et d'équitabilité

Selon Barbault (2000), caractériser un peuplement revient à décrire sa diversité. La diversité spécifique qui est une mesure de la composition en espèces d'un peuplement tient compte du nombre d'espèces et de leur abondance relative (Legendre & Legendre, 1998). Le choix de l'indice de Shannon (formule mathématique la plus utilisée) se justifie par le fait qu'il est indépendant de la taille de l'échantillon (Daget, 1979; Ramade, 1994). La richesse spécifique, la diversité et l'équitabilité sont des indices descriptifs utilisés pour comparer différents

peuplements ou différents états (variations dans le temps) d'un même peuplement (Barbault, 1992). A l'aide de ces indices biotiques, nous avons effectué une analyse des variations spatio-temporelles de la diversité du peuplement de Squamates des trois habitats échantillonnés.

#### 2.2.6.7.1. Indice de diversité de Shannon

L'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) est fondé sur le nombre d'espèces et la régularité de leur distribution de fréquence. Cet indice permet de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité et l'équilibre des communautés d'un milieu (Ramade 2003). L'indice de Shannon convient bien à l'étude comparative des communautés (Shannon Weaver, 1963), et prend en compte à la fois le nombre d'espèces présents et le nombre d'individus de chaque groupe taxonomique.

Il a été calculé à l'aide de la formule suivante (8) :

$$H' = - \sum P_i \text{Log}_2 P_i \quad (8)$$

Avec  $P_i$  = abondance relative de l'espèce  $i$  dans l'échantillon.

Cet indice est variable aussi bien dans le temps que dans l'espace. L'indice de Shannon-Weaver a pour unité le « Bit ». Sa valeur dépend du nombre d'espèces présentes ( $S$ ) et de leurs proportions relatives.  $H'$  fluctue entre 0 et  $\log S$  ( $S$  = nombre d'espèce).  $H'$  est minimal quand l'échantillon ne contient qu'une seule espèce, cela traduit des conditions de vie difficiles qui permettent à peu d'espèces de s'établir. À l'inverse, il est maximal (théoriquement infini) lorsque toutes les espèces sont équitablement représentées dans l'échantillon, cela correspond à des conditions de milieu favorables permettant l'installation de nombreuses espèces (Le Bris, 1988). Généralement, dans les milieux naturels, quel que soit le groupe taxonomique étudié, selon Frontier & Pichod-Viale (1998), la valeur de  $H'$  se situe entre 0,5 (très faible diversité) et 4,5 ou 5 (communautés les plus diversifiées et réparti équitablement).

#### 2.2.6.7.2. Indice d'équitabilité de Piélou

L'indice de régularité ou d'équitabilité de Piélou  $J$  (1969) traduit le degré de diversité atteint pour identifier l'équilibre des peuplements. Il permet d'étudier la régularité de la distribution des espèces et de comparer les diversités de deux peuplements ayant des nombres d'espèces différents (Dajoz, 2000). Cet indice correspond au rapport de la diversité  $H'$  à la diversité maximale pouvant être obtenue avec le même nombre de taxon ( $H'_{\max} = \log_2 S$ ).

Son équation s'énonce selon la formule suivante (9):

$$J = \frac{H}{\text{Log}2 S} \quad (9)$$

Avec **S** = nombres d'espèces observées

L'indice d'équitabilité **J** de Pielou varie entre 0 et 1. Lorsqu'il est proche de 0, cela signifiera qu'une espèce domine largement la communauté et lorsqu'il équivaut à 1, toutes les espèces tendent à avoir la même abondance dans un milieu naturel non perturbé. Pour beaucoup d'écologistes, une équitabilité élevée est l'indice d'un peuplement équilibré.

#### 2.2.6.8. Occupation naïve et amplitude d'habitat

L'occupation naïve ( $\Psi$  naïve) de chaque espèce a été calculée en supposant que la probabilité de détection est égale à 1 selon la formule de Bara (1986) (10) :

$$\Psi \text{ naïve} = \frac{ni}{n} \quad (10)$$

Où **ni** est le nombre d'habitats occupés par l'espèce de Squamate et **n** le nombre total d'habitats de la zone d'étude. Il s'agit de la proportion d'habitats où l'espèce est présente sur l'ensemble de la zone d'étude où l'espèce donnée a été constaté.

Ans  $\Psi$  naïve = 1, l'espèce est dite ubiquiste et  $\Psi$  naïve < 1, l'espèce est inféodée.

L'amplitude d'habitat (**AH**) mesure l'hétérogénéité de la distribution des individus dans un gradient végétal (Bara, 1986). Selon Rouag & Benyacoub (2006), la répartition taxonomique est examinée par le calcul de l'amplitude d'habitat (**AH**) de chaque espèce. Ce paramètre traduit l'amplitude de la niche spatiale. Il est défini par la formule (11) :

$$\mathbf{AH} = e^{H'} \quad (11)$$

*e* = base des logarithmes népériens

$$H' = - \sum P_i \text{Log}2 P_i$$

*P<sub>i</sub>* : est la proportion des individus de l'espèce dans le milieu *i*.

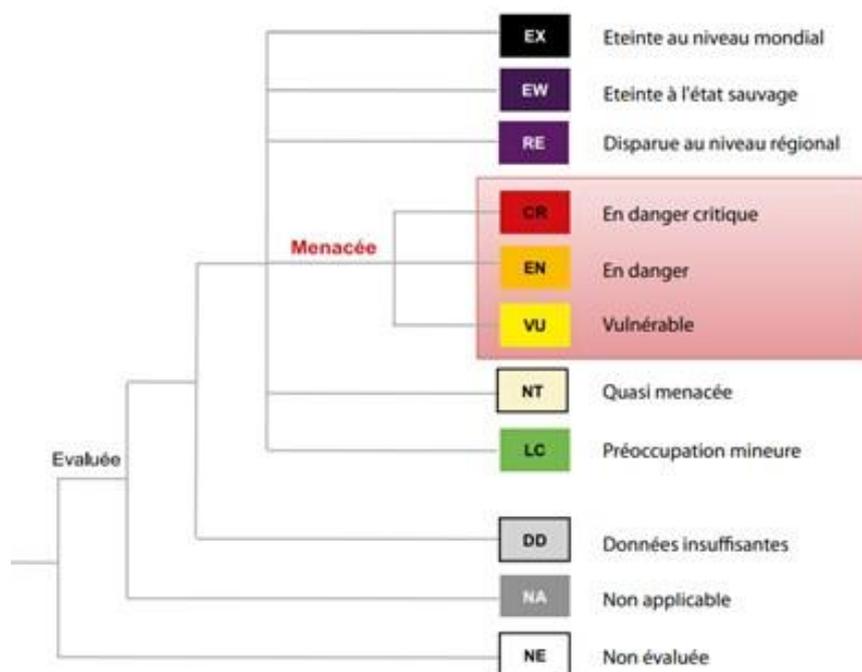
Ce paramètre varie de 1 à n (nombre de milieux d'étude). **AH** vaut 1 quand l'espèce n'est présente que dans un milieu et n quand l'espèce est répandue de manière égale dans les (n) milieux (Dajoz, 2003).

### 2.2.6.9. Distribution géographique, habitats et du statut de conservation des Squamates

En identifiant l'aire de répartition, l'habitat préférentiel, l'affinité horaire et le mode d'alimentation prédominant pour les espèces, des renseignements sur le type de végétation, le moment de la journée et les qualités trophiques du milieu sont obtenus. Les distributions et statuts écologiques des espèces de Squamates du Parc National de Taï et sa périphérie ont été obtenus en considérant les catégories définies par Trape *et al.* (2012), Uetz *et al.* (2022) et UICN version 2022.

À cet effet, les catégories biogéographiques comprennent : de l'Afrique de l'Ouest à l'Afrique Centrale, de l'Afrique de l'Ouest à l'Afrique de l'Est, de l'Afrique de l'Ouest à l'Afrique du Sud et d'Afrique de l'Ouest. Les catégories bioécologiques sont constituées d'une part, de forêt, savanne et mixte. Et d'autre part, de sol, arboricole, litière, fouisseur, semi-arboricole, semi-aquatique, habitation humaine, arboricol-habitation humaine et de sol-litière. Les catégories horaires sont réparties en diurne, nocturne et mixte. Alors que les catégories trophiques sont constituées de carnivore, insectivore et mixte (Trape *et al.*, 2012 ; Uetz *et al.*, 2022).

Le statut de conservation des espèces de Squamates identifiées au cours de cette étude a été déterminé selon la classification de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature UICN (2022) disponible sur le lien [www.iucnredlist.org/fr](http://www.iucnredlist.org/fr). Le statut de conservation des Squamates est un indicateur permettant d'évaluer l'ampleur du risque d'extinction d'une espèce à un instant donné. Il demeure une source très riche d'informations sur les menaces qui pèsent sur les espèces, sur leurs exigences écologiques, les endroits où elles vivent et sur les actions de conservation auxquelles il est possible de recourir pour empêcher leur extinction. En utilisant les critères UICN les plus récents et suivant une échelle de risque d'extinction croissant, le statut de conservation des Squamates est classé selon onze (11) catégories (Figure 16).



**Figure 16 :** Les onze catégories d'évaluation (NE ; NA ; DD ; LC ; NT ; VU ; EN ; CR ; RE ; EW et EX) du statut de conservation des Squamates utilisées par l'UICN version 2022

NE : Non évalué, NA : Non applicable, DD : Données insuffisantes, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacé, VU : Vulnérable, EN : En danger, CR : En danger critique d'extinction, RE : Disparue au niveau régional, EW : Eteint à l'état sauvage et EX : Eteint

#### 2.2.6.10. Evaluation de l'état de santé écologique du Parc National de Tai

L'étude de taxons bio-indicateurs peut apporter des informations sur la biodiversité totale, sur sa valeur patrimoniale, sur la structure de l'écosystème ou sur son fonctionnement, et donc sur la santé et les potentialités des milieux (Adam *et al.*, 2015). En milieu terrestre, la végétation abrite certaines espèces qui indiquent facilement le climat, et son degré d'humidité (Coulmier, 2007). Une espèce est dite indicatrice quand sa présence ou son absence renseigne sur certains caractères de l'écosystème qu'elle habite. Chaque espèce ne reflétant qu'une partie de tout l'écosystème étudié, le choix des espèces indicatrices est donc déterminant quant à la pertinence du diagnostic (Adam *et al.*, 2015). Globalement, une espèce indicatrice possède certaines des caractéristiques suivantes :

- une écologie très bien connue (exigences, sensibilité, démographie, répartition) ;
- une valence écologique précise : soit une valence très forte (espèce généraliste) renvoyant une image de nombreux compartiments de l'écosystème, soit une valence très faible (espèce spécialiste) nous renseignant, seulement sur un micro habitats donné (Adam *et al.*, 2015).

La biodiversité est appréhendée au niveau spécifique et éco-systémique. Parmi celles-ci, Levrel *et al.* (2007) distinguent les approches à paramètre unique de celles à paramètres composites.

Les méthodes à paramètre unique peuvent évaluer :

- la richesse spécifique globale ;
- l'abondance d'une « espèce parapluie », espèce à vaste territoire et révélatrice de l'état global de l'écosystème ;
- l'abondance d'une « espèce hyper-spécialiste » inféodée à un type de micro-habitats. Ces approches posent souvent des problèmes d'interprétation.

Le recours à des indicateurs composites, c'est-à-dire à plusieurs espèces, voire plusieurs taxons, sera une manière d'éviter ces biais (Adam *et al.*, 2015). L'évaluation de l'état de santé écologique du Parc National de Taï est faite en tenant compte du type d'habitats, de l'écologie et du nombre d'espèces observés (Adam *et al.*, 2015).

## **2.2.7. Traitements statistiques des données**

### **2.2.7.1. Analyses univariées**

L'utilisation des tests de comparaisons obéit à deux conditions : la vérification de la normalité de distribution des observations et de l'homogénéité des variances. La vérification de la normalité des données biotiques et abiotiques a consisté à réaliser le test de Shapiro-Wilk ( $n < 50$ ) (Shapiro *et al.*, 1968) ou de Kolmogorov ( $n \geq 50$ ) (Shapiro *et al.*, 1968) en tenant compte de la taille des échantillons.

Ensuite, à vérifier l'homogénéité des variances (P-value). Lorsque la « P-value » est inférieure à 0,05, les tests non paramétriques sont utilisés. Par contre, pour une « P-value » supérieure ou égale 0,05, les tests paramétriques sont utilisés. Les tests non paramétriques tels que le test de Kruskal-Wallis (comparaisons de plus de deux échantillons) et le test U de Mann-Whitney (comparaison de deux échantillons) ont été employés pour les comparaisons inter et intra sujets lorsque la distribution des variables ne respectait pas l'une des conditions d'utilisation d'une ANOVA ou le test de Student Newmann-Keuls (comparaisons de plus de deux échantillons) ou le test t de Student (comparaison de deux échantillons). Le test de Kruskal-Wallis a été employé pour tester la variabilité des paramètres environnementaux entre différents groupes d'habitats. Le test U de Mann-Whitney a par la suite été utilisé pour identifier des différences entre les groupes pris deux à deux. En effet, la valeur de la « signification asymptotique » indique qu'il n'y a pas de différences significatives entre les variables quand elle est supérieure à 0,05, et inversement lorsque celle-ci est inférieure à 0,05. Le test des rangs de Kruskal-Wallis est une alternative non-paramétrique de l'analyse de variance interclasses à un facteur (ANOVA

1). Quant au test  $U$  de Mann-Whitney, il est une alternative non-paramétrique du test  $t$  de Student pour des échantillons indépendants. Ces méthodes non-paramétriques n'impliquent pas l'estimation de paramètres comme la moyenne ou l'écart-type. Ces tests ont été utilisés pour les petits échantillons. Cependant, pour les grands échantillons traitant les données de la température et de l'humidité relative de l'air dans l'ensemble de la zone d'étude (parc et sa périphérie), le test  $t$  de Student a plutôt été utilisé pour comparer deux milieux (Kinnear & Gray, 2005). En outre, le test de Student Newman-Keuls a été utilisé pour faire les comparaisons multiples lorsque l'ANOVA a révélé une différence significative au seuil de 5 % (Kinnear & Gray, 2005). Ces tests ont servi à évaluer la variation des paramètres. Par ailleurs, le test  $G$  de proportion avec la correction de Yates (Zar, 1999), a été employé pour comparer les proportions des transects dans les groupes définis par la SOM (Reyjol *et al.*, 2005). Les données recueillies ont été traitées à l'aide du logiciel Statistica version 7.1 (Statsoft, 2005).

### **2.2.7.2. Analyses multivariées**

#### **2.2.7.2.1. Analyse de classification hiérarchique ascendante**

L'analyse de Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) a été effectuée pour rassembler les secteurs de gestion et leurs périphéries à partir des paramètres physiques (abiotiques) et biotiques des milieux d'étude. Pour cette classification, la distance du Chi-deux a été utilisée et comme critère d'agrégation la méthode de Ward. Cette méthode permet de regrouper deux classes d'une partition pour obtenir une partition plus agrégée, notamment à regrouper les classes de façon à ce que l'augmentation de l'inertie interclasse soit maximum (Philippeau, 1992). Le résultat est un dendrogramme arbre de la classification hiérarchique. L'Analyse de classification hiérarchique ascendante a été réalisée avec le logiciel Statistica version 7.1.

#### **2.2.7.2.2. Analyse en composantes principales**

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) a permis de caractériser les différents transects d'échantillonnage à partir des paramètres physiques (abiotiques) des milieux d'étude. Cette technique permet de récapituler en deux ou quelques variables synthétiques les « composantes principales », la majorité de l'information contenue dans les variables initiales (Dufrêne, 1992). Deux formes de résultats sont obtenues :

- Des feuilles de données utilisées pour l'interprétation des résultats.

Celles-ci donnent des informations telles que les coordonnées factorielles des variables et observations, les contributions des variables et observations, les résultats factoriels, les

coefficients des résultats factoriels, les cosinus carrés, les valeurs propres et les statistiques descriptives ;

- Deux graphiques juxtaposés qui représentent les projections en deux dimensions des métriques et des stations regroupés en classes. Les axes factoriels qui présentent une valeur propre supérieure à 1 sont utilisés pour l'interprétation. C'est une méthode statistique factorielle descriptive dont l'objectif est de présenter sous forme graphique le maximum de l'information contenue dans un tableau de données de taille importante (Philippeau, 1992). Les données à traiter par l'ACP sont stockées dans un tableau rectangulaire ou matrice. Les lignes de cette matrice représentent les individus « n » sur lesquels sont mesurés des variables quantitatives « p » disposées en colonnes. L'Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée avec le logiciel Statistica version 7.1.

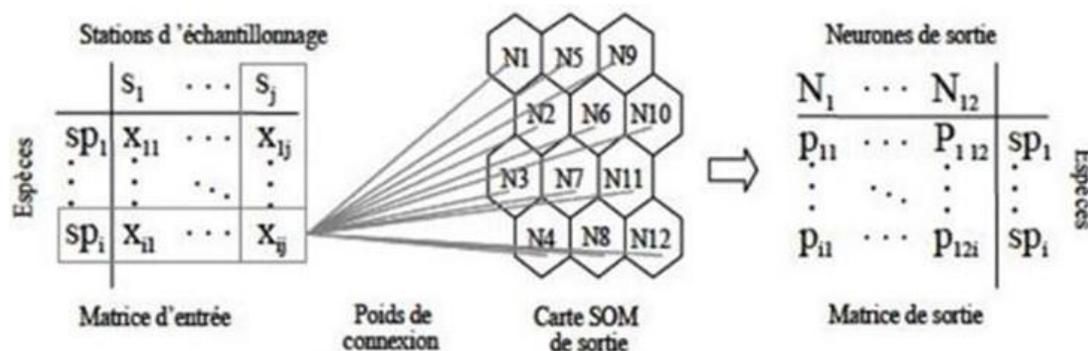
#### **2.2.7.2.3. Analyse factorielle des correspondances**

L'analyse factorielle des correspondances, s'applique aux données qualitatives et est largement utilisée dans tous les compartiments de l'écologie (Bonin & Tatoni, 1990). Cette méthode d'analyse multivariée, a pour objet la recherche des affinités pouvant exister, dans le cas présent, au sein d'un ensemble de relevés à travers leurs cortèges faunistiques. La représentation graphique de la projection des relevés et des espèces sur les axes factoriels permettra de déterminer le gradient écologique sous-tendant chacun des axes (Hébrard & Loisel, 1991). Pour réaliser des analyses statistiques, nous avons utilisé le programme PAST version 2.17c.

#### **2.2.7.2.4. Carte auto organisatrice de Kohonen**

Pour ordonner les transects étudiés en fonction des variables environnementales et des assemblages d'espèces, nous avons utilisé l'algorithme de la carte auto organisatrice de Kohonen "Self Organizing Maps (SOM)" (Kohonen, 1995, 2001). Cette méthode de classification non linéaire a déjà prouvé son efficacité dans l'analyse écologique (Lek *et al.*, 2000). Elle a, en outre, l'avantage de représenter visuellement des profils simplifiés à partir des bases de données complexes en identifiant des groupes semblables (Lek *et al.*, 2000 ; Kohonen, 2001 ; Park *et al.*, 2003). Contrairement aux méthodes classiques, la SOM traite avec beaucoup d'aisance les données extrêmes (espèces rares par exemple), très souvent contenues dans les bases de données écologiques (Lek *et al.*, 1996, 2000, Brosse *et al.*, 2001 ; Giraudel & Lek, 2001). La SOM se compose habituellement de deux couches de neurones. La couche d'entrée, constituée de la matrice de données, est directement reliée à la couche bidimensionnelle de sortie dite carte de Kohonen, composée de neurones artificiels de sortie ou noeuds (Figure 17). Le nombre de

noeuds est choisi à la suite d'un calcul de l'erreur topographique qui est un indicateur de la façon dont la carte est préservée (Alhoniemi *et al.*, 2000). Cette erreur topographique doit être inférieure à 1 (Park *et al.*, 2003). La SOM estime les intensités de connexion (les poids) entre les couches d'entrée et de sortie en utilisant un procédé concurrentiel dit non supervisé décrit par Kohonen (2001). Cette particularité est liée au fait qu'aucune indication sur les classes résultantes susceptibles d'être obtenues n'est fournie au système. Ce procédé recherche itérativement des similarités entre les données observées et les représente dans la carte de sortie en préservant les voisinages. A la fin de l'apprentissage (processus de mixage des données), une carte est obtenue et dans chaque hexagone se trouve un objet virtuel pour lequel les valeurs des descripteurs ont été calculées. Ces objets virtuels représentent la distribution des objets réels. Enfin, la SOM produit une matrice de sortie avec les valeurs finales des poids, où les neurones de sortie se trouvent en lignes et les espèces en colonnes. L'interface SOM Toolbox (version 6.1) pour Matlab utilisée dans cette étude a été développée par l'Université de Technologie d'Helsinki et disponible sur le site : <http://www.cis.hut.fi/projects/somtoolbox>.



**Figure 17** : Schéma simplifié de la carte auto organisatrice de Kohonen ; (Aguilar Ibarra, 2004). La couche d'entrée contient les données de présence/absence ( $x_{ij}$ ) pour chaque observation ou station d'échantillonnage ( $s_j$ ). Une fois que la SOM (a trouvé les poids de connexion ( $p_{ij}$ ) en erreur minimale d'apprentissage, on obtient la carte et la couche de sortie.

#### 2.2.7.2.5. Analyse factorielle discriminante

L'analyse factorielle discriminante (AFD) est utilisée pour déterminer les variables qui permettent de discriminer deux ou plusieurs groupes connus (Tomassone *et al.*, 1993). Cette analyse a été utilisée pour tester le degré de discrimination des paramètres qui ont servi à distinguer les groupes d'habitats déterminés par la carte SOM. Dans cette étude, cette analyse a permis également d'identifier les variables environnementales qui déterminent les regroupements des espèces définies par la SOM à partir de la matrice présence/absence

(Wunderlin et al., 2001 ; Konan, 2008). Des coefficients normalisés pour chaque paramètre environnemental ont d'abord été calculés afin de déterminer leur contribution dans la discrimination des groupes (Manly, 1994). La pertinence de l'AFD a été par la suite appréciée par le test de permutation de Monte Carlo sur 1000 permutations aléatoires (Edia, 2008). Aussi, le "leave-one-out" a-t-il été exécuté pour estimer la capacité du modèle à prédire pour chaque groupe prédéfini, l'appartenance de chaque échantillon (Wunderlin *et al.*, 2001). L'AFD a été réalisée avec le logiciel XISat version 2018 (sous Excel de Microso).

#### 2.2.7.2.6. Méthode « Indval »

La méthode des valeurs indicatrices « *Indval* : Indicator value » est une méthode permettant de sélectionner les taxons les plus indicateurs des conditions environnementales des groupes obtenus après une ordination (Dufrene & Legendre, 1997). Le principe de la méthode « *Indval* » repose sur la définition du caractère indicateur d'une espèce. Une espèce est dite indicatrice si elle est typique d'un groupe de relevés et est absente des autres groupes ou si elle est présente dans tous les relevés de ce groupe.

Les espèces indicatrices donnent un sens écologique à une typologie d'un transect donné. Elles fournissent des critères pour (a) comparer des typologies différentes obtenues par analyse des données (groupement) et (b) identifier les niveaux intéressants dans un dendrogramme.

Pour chaque espèce  $i$  dans chaque groupe de relevés  $j$ , on calcule le produit de  $A_{ij}$  par  $B_{ij}$ .

- le facteur  $A_{ij}$  est la moyenne des abondances de l'espèce  $i$  dans les sites du groupe de relevés  $j$  par rapport à tous les groupes ;

- le second facteur  $B_{ij}$  représente la fréquence relative d'occurrence de l'espèce  $i$  dans les sites du groupe  $j$ . Toutes ces variables se calculent selon les formules (11) :

$$\mathbf{Ind\ Val}_{ij} = 100 \times A_{ij} \times B_{ij} \quad (11)$$

Où,  $\mathbf{IndVal}_{ij}$  est la valeur indicatrice de l'espèce  $i$  dans le groupe de relevés  $j$ .

$A_{ij}$  = Nombre d'individus  $_{ij}$  / Nombre d'individus  $_i$

$B_{ij}$  = Nombre de sites  $_{ij}$  / Nombre de sites  $_j$

Ainsi,  $A_{ij}$  mesure la spécificité de l'espèce pour un groupe tandis que  $B_{ij}$  indique la fidélité de cette espèce à l'intérieur de ce groupe. La spécificité est maximale (100 %) quand l'espèce n'occupe qu'un groupe et la fidélité est maximale (100 %) lorsque l'espèce est présente dans tous les relevés d'un groupe. La valeur indicatrice de l'espèce est maximale (100 %) lorsque la spécificité et la fidélité sont maximales (Nahmani & Rossi, 2003). L'outil utilisé pour exécuter les calculs de cette analyse est le package *Vegan* du logiciel R. Dans cette étude, la méthode *IndVal* a été utilisée pour déterminer les valeurs indicatrices des taxons caractéristiques des

différents types d'habitats leurs caractérisations abiotiques. Un taxon est considéré comme indicateur d'un habitat donné quand le test de permutation appliqué à ses différentes valeurs indicatrices est significatif pour cet habitat (Thomas *et al.*, 2004 ; Edia, 2008; Kouamé, 2014 ). Outre ce test, les taxons qui ont une valeur indicatrice supérieure ou égale à 25 % pour un type d'habitat ont été également assimilés aux taxons indicateurs de cet habitat (Nahmani & Rossi, 2003). Cette dernière considération signifie que le taxon caractéristique apparaît au moins à 50 % dans un groupe donné de sites et que son abondance relative dans ce groupe atteint 50 % (Dufrêne & Legendre, 1997).

---

**CHAPITRE III :**  
**RÉSULTATS ET DISCUSSION**

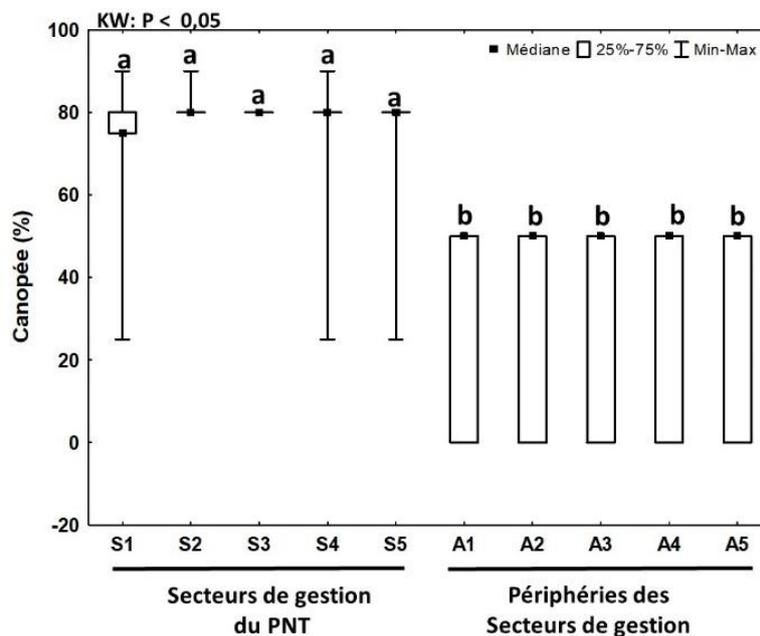
---

### 3.1. SECTEURS DE GESTION PRESENTANT UNE HETEROGENEITE D'HABITAT ET UNE PLUS GRANDE DIVERSITE D'ESPECES DE SQUAMATES

#### 3.1.1. Variations spatiales des paramètres abiotiques globaux des secteurs de gestion et leurs périphéries

##### 3.1.1.1. Canopée

Les variations spatiales de la canopée des cinq secteurs de gestion du Parc National de Taï et des cinq agrosystèmes périphériques de ces secteurs de gestion sont illustrées par la figure 18. Les plus grandes valeurs de canopée (médianes comprises entre 75 et 80 %) ont été observées dans les secteurs à l'intérieur du parc. A l'opposé, les plus faibles valeurs de canopée (médianes égales 50 %) ont été enregistrées dans les agrosystèmes périphériques (Périphéries de ADK-V6, Soubré, Djapadji, Djouroutou et de Taï). La canopée varie significativement (test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ) entre les habitats à l'intérieur du parc et ceux à la périphérie. Cependant, ce paramètre ne varie pas significativement entre les habitats de la périphérie (test de Kruskal-Wallis et U de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ). Ces observations ont aussi été faites pour les habitats dans le parc.

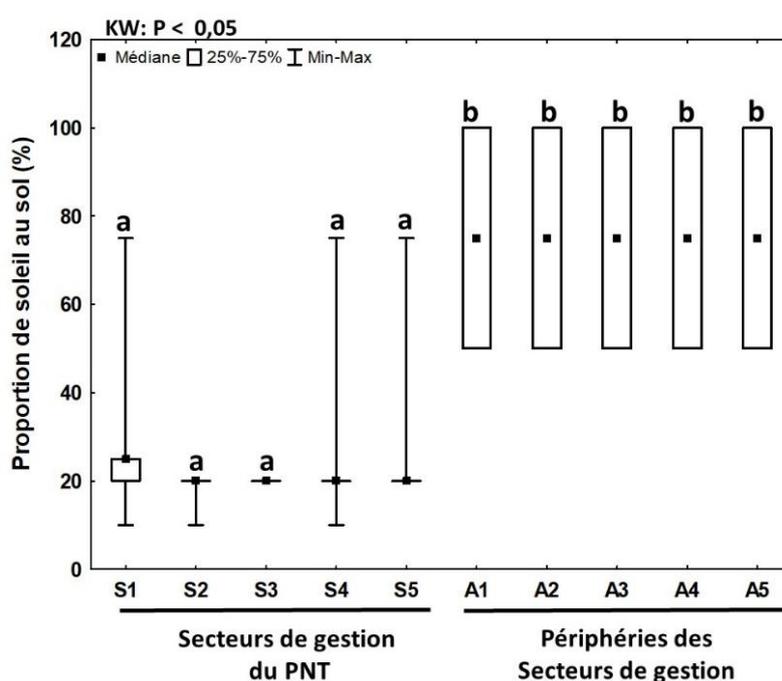


**Figure 18 :** Variations spatiales de la canopée dans les différents secteurs du Parc National de Taï et sa périphérie.

Les valeurs médianes partageant les mêmes lettres (a ou b) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05). S1= ADK-V6, S2= Soubré, S3= Djapadji, S4= Djouroutou, S5= Taï, A1= Périphérie d'ADK-V6, A2= Périphérie de Soubré, A3= Périphérie de Djapadji, A4= Périphérie de Djouroutou, A5= Périphérie de Taï.

### 3.1.1.2. Proportion d'ensoleillement au sol

Les variations spatiales de la proportion de soleil au sol des cinq secteurs de gestion du Parc National de Taï et des cinq agrosystèmes périphériques de ces secteurs de gestion sont indiquées par la figure 19. Les valeurs les plus élevées (médianes égales à 80 %) ont été observées dans les agrosystèmes périphériques. Cependant, les proportions d'ensoleillement au sol les plus basses (médianes comprises entre 20 et 25 %) ont été enregistrées au niveau des 5 secteurs de gestion. Les proportions d'ensoleillement au sol varient significativement entre les secteurs et leurs périphéries (test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ). Les valeurs ne diffèrent pas entre les habitats des secteurs du parc, ainsi qu'entre les habitats périphériques (test de Kruskal-Wallis et U de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).



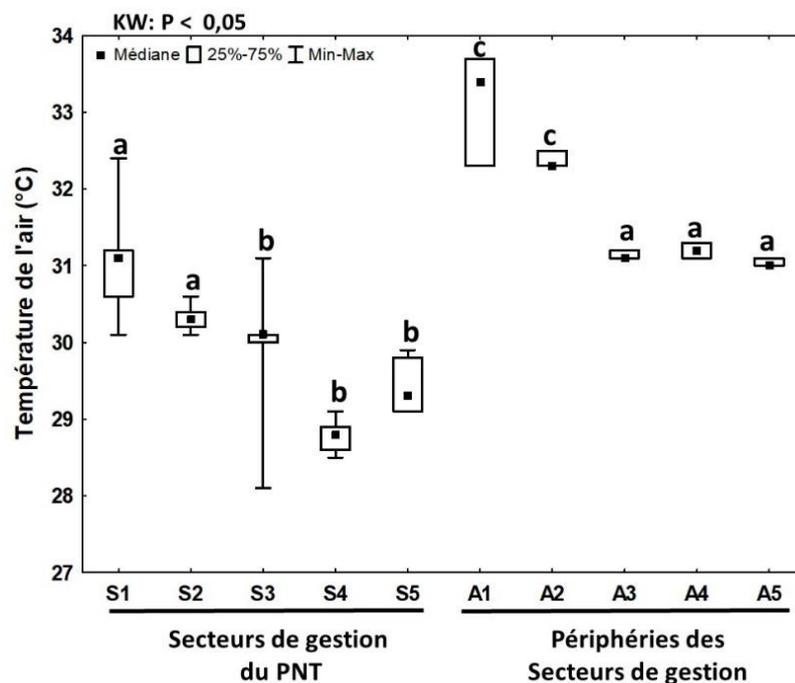
**Figure 19 :** Variations spatiales de la proportion d'ensoleillement au sol dans les différents secteurs du Parc National de Taï et sa périphérie.

Les valeurs médianes partageant les mêmes lettres (a ou b) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05). S1= ADK-V6, S2= Soubré, S3= Djapadji, S4= Djouroutou, S5= Taï, A1= Périphérie d'ADK-V6, A2= Périphérie de Soubré, A3= Périphérie de Djapadji, A4= Périphérie de Djouroutou, A5= Périphérie de Taï.

### 3.1.1.3. Température de l'air

L'analyse des variations spatiales de la température des cinq secteurs de gestion du PNT et des agrosystèmes périphériques indique que les plus fortes températures ont été observées dans les agrosystèmes A1 (médiane égale 33,5 %) et A2 (médiane égale 32,4 %) des secteurs ADK-V6 et Soubré respectivement (Figure 20). Les plus basses valeurs de température (médianes

comprises entre 28,8 et 31,2 °C ont été enregistrées dans les secteurs de gestion S3 (Djapadji), S4 (Djouroutou) et S5 (Soubré). En outre, les secteurs S1 et S2 (médianes comprises entre 30,3 et 31,1 °C) ainsi que les habitats périphériques A3, A4 et A5 (médianes comprises entre 31,1 et 31,3 °C) ont des valeurs de températures comprises entre ces valeurs maxima et minima. La température varie significativement (test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ) entre les secteurs S1, S2 et S3, S4, S5 d'une part, et d'autre part entre les périphéries A1, A2 et A3, A4, A5. Cependant, les valeurs de températures ne varient pas entre les secteurs S1, S2 et les périphéries A3, A4, A5 (test de Kruskal-Wallis et U de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).



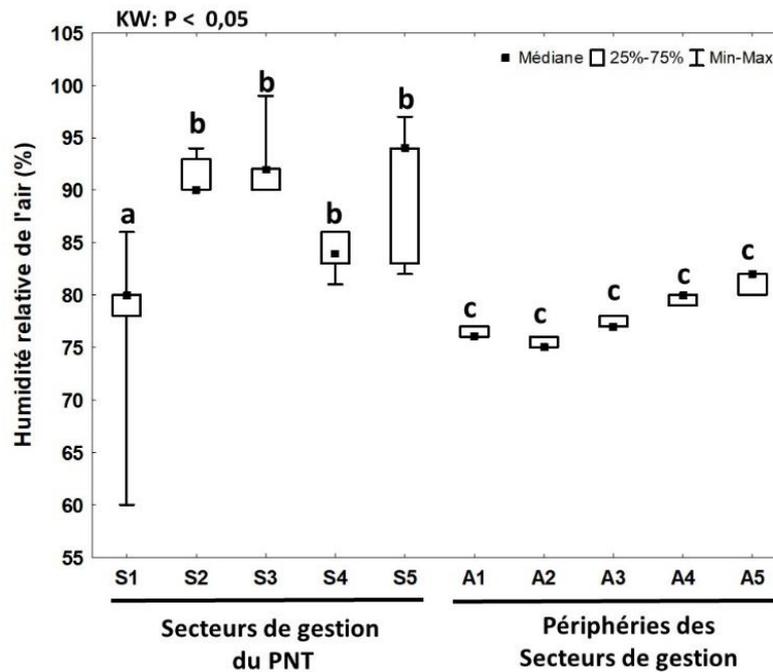
**Figure 20** : Variations spatiales de la température de l'air dans les différents des milieux du Parc National de Taï et sa périphérie.

Les valeurs médianes partageant les mêmes lettres (a ou b) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05). S1= ADK-V6, S2= Soubré, S3= Djapadji, S4= Djouroutou, S5= Taï, A1= Périphérie d'ADK-V6, A2= Périphérie de Soubré, A3= Périphérie de Djapadji, A4= Périphérie de Djouroutou, A5= Périphérie de Taï.

### 3.1.1.4. Humidité relative de l'air

Les variations spatiales de l'humidité relative de l'air dans les écosystèmes du PNT et sa périphérie sont présentées par la figure 21. Dans les secteurs du PNT, les valeurs de l'humidité relative de l'air (médianes comprises entre 80 et 95 %) sont globalement plus élevées que celles enregistrées dans les habitats périphériques (médianes comprises entre 75 et 83 %). Cependant, il faut noter que le secteur ADK-V6 (S1) est moins humide que les quatre autres secteurs du

PNT. Ces différences observées sont statistiquement significatives (test de Kruskal-Wallis et U de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ).



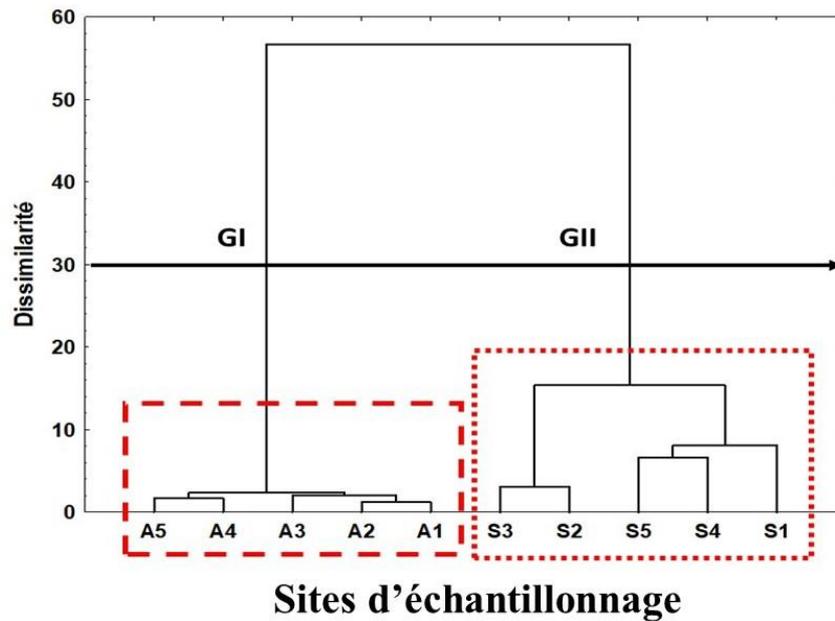
**Figure 21 :** Variations spatiales de l'humidité relative de l'air dans les différents secteurs du Parc National de Taï et sa périphérie.

Les valeurs médianes partageant les mêmes lettres (a ou b) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05). S1= ADK-V6, S2= Soubré, S3= Djapadji, S4= Djouroutou, S5= Taï, A1= Périphérie d'ADK-V6, A2= Périphérie de Soubré, A3= Périphérie de Djapadji, A4= Périphérie de Djouroutou, A5= Périphérie de Taï.

### 3.1.2. Typologie des secteurs en fonction des paramètres abiotiques

Une analyse de classification hiérarchique (ACH) réalisée à partir des données abiotiques a permis de regrouper les sites d'échantillonnage selon leurs similarités abiotiques. La classification est effectuée sur la base des valeurs moyennes de chaque variable environnementale. Ainsi, deux groupes de milieux, correspondant à différents types d'habitats, peuvent être distingués (Figure 22).

- Le groupe I regroupe essentiellement les sites d'échantillonnages situés à la périphérie du Parc National de Taï. Il s'agit des agrosystèmes à la périphérie des secteurs de gestion ADK-V6 (A1), Soubré (A2), Djapadji (A3), Djouroutou (A4) et Taï (A5).
- Le groupe II rassemble les sites d'échantillonnages situés dans les secteurs de gestion du Parc National de Taï. Il s'agit des secteurs ADK-V6 (S1), Soubré (S2), Djapadji (S3), Djouroutou (S4) et Taï (S5).



**Figure 22 :** Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) des secteurs à partir des valeurs moyennes des paramètres abiotiques estimées dans le Parc National de Taï et sa périphérie

G I et G II = groupes observés ; S= Secteurs de gestion du Parc National de Taï, A= Agrosystèmes périphériques ; S1= ADK-V6, S2= Soubré, S3= Djapadji, S4= Djouroutou, S5= Taï, A1= Périphérie d'ADK-V6, A2= Périphérie de Soubré, A3= Périphérie de Djapadji, A4= Périphérie de Djouroutou et A5= Périphérie de Taï.

### 3.1.3. Composition spécifique globale de squamates des secteurs de gestion et leurs périphéries

La composition des espèces de Squamates du Parc National de Taï et des agrosystèmes périphériques est consignée dans le tableau V. Au cours de la phase de prospection, 42 espèces de Squamates ont été récoltées dans l'ensemble des sites. Ces Squamates se répartissent entre 32 genres, 13 familles et 2 sous-ordres. Les sous-ordres rencontrés sont les Sauriens et les Ophidiens. Parmi ces sous-ordres, les Ophidiens sont les plus diversifiés. Ils comptent 8 familles, 23 genres et 27 espèces, ce qui représente 64,29 % de la richesse spécifique globale. Dans ce sous-ordre, les familles les mieux représentées sont celles des Colubridae, des Lamprophidae et des Viperidae avec respectivement 10 ; 6 et 4 espèces. Ensuite, suivent les familles des Atractaspidae (3 espèces) et des Elapidae (2 espèces). Quant aux familles des Boidae, des Pythonidae et des Leptotyphlopidae, elles sont les moins représentées avec chacune une espèce.

Concernant les Sauriens, ils comptent 5 familles, 8 genres et 15 espèces, soit 35,71 % du nombre total d'espèces de Squamates. Chez les Sauriens la famille la mieux représentée est celles des

Gekkonidae avec 6 espèces. Cette famille est suivie de celle des Agamidae et des Scincidae avec 4 espèces chacune. Les familles des Chamaeleonidae et des Varanidae sont représentées par une seule espèce chacune.

Sur l'ensemble des 42 espèces de Squamates collectées, 42 (regroupées en 31 genres et 13 familles) ont été recensées dans le parc contre 23 espèces (repartie en 20 genres et 10 familles) identifiées à la périphérie. Dans le parc, la plus forte richesse spécifique de Squamates a été observée dans le secteur de gestion ADK-V6 avec 35 espèces (81,39 % de la richesse spécifique globale). En revanche, la plus faible richesse spécifique a été enregistrée dans le secteur Djouroutou avec 9 espèces (20,93 % de la richesse spécifique globale). Dans les agrosystèmes périphériques, celui du secteur ADK-V6 enregistre la plus forte richesse spécifique (17 espèces) tandis que, la plus faible est notée au niveau de l'agrosystème périphérique du secteur Djapadji avec 8 espèces.

**Tableau IV :** Composition des espèces de Squamates récoltées dans les différents secteurs Parc National de Tai et les agrosystèmes à la périphérie

Sous-ordres	Familles/Espèces	ADK-V6		Soubré		Djapadji		Djouroutou		Tai	
		Parc	Péri	Parc	Péri	Parc	Péri	Parc	Péri	Parc	Péri
<b>Sauriens</b>	<b>Agamidae</b>										
	<i>Agama agama</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	<i>Agama africana</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Agama sp.</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Chamaeleonidae</b>										
	<i>Chamaeleo gracilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Gekkonidae</b>										
	<i>Hemidactylus angulatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Hemidactylus fasciatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Hemidactylus sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Lygodactylus conraui</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	<b>Scincidae</b>										
	<i>Mochlus fernandi</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
	<i>Panaspis togoensis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Trachylepis affinis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Trachylepis paucisquamis</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Varanidae</b>										
	<i>Varanus niloticus</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0

Péri= Périphérie du secteur de gestion ; 1 = présence de l'espèce, 0 = absence de l'espèce

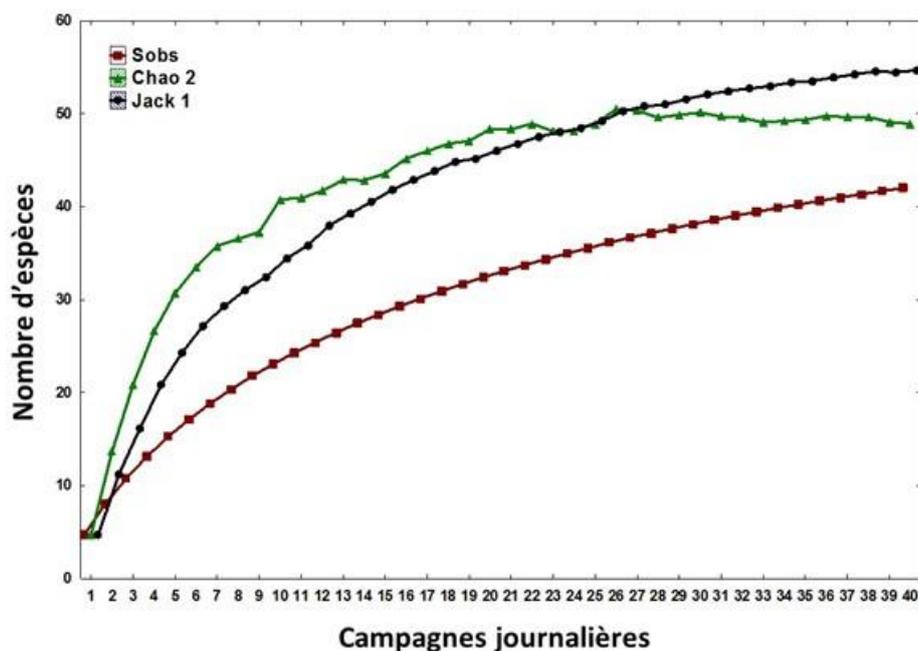
Tableau IV : (Suite et fin)

Sous-ordres	Familles/Espèces	ADK-V6		Soubré		Djapadji		Djouroutou		Taï	
		Parc	Péri	Parc	Péri	Parc	Péri	Parc	Péri	Parc	Péri
	<b>Atractaspidae</b>										
	<i>Aparallactus modestus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	<i>Atractaspis aterrima</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Polemon acanthias</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	<b>Boidae</b>										
	<i>Calabaria reinhardtii</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	<b>Colubridae</b>										
	<i>Afronatrix anoscopus</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
	<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
	<i>Dasypeltis fasciatus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Hapsidrophrys lineatus</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Hapsidrophrys smaragdina</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Natriciteres variegata</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
	<i>Philothamnus irregularis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Rhamnophis aethiops</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Thelotornis kitlandii</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
	<b>Elapidae</b>										
Ophidiens	<i>Dendroaspis viridis</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	<i>Naja guineensis</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	<b>Lamprophidae</b>										
	<i>Boaedon virgatus</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Gonionotophis klingi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Homonotus modestus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Lycophidion irroratum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	<i>Lycophidion nigromaculatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Pythonidae</b>										
	<i>Python sebae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Leptotyphlopidae</b>										
	<i>Myriopholis sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Viperidae</b>										
	<i>Atheris chlorechis</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
	<i>Bitis nasicornis</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	<i>Bitis rhinoceros</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	<i>Causus maculatus</i>	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
	TOTAL	35	17	12	10	10	8	9	9	12	9

Péri= Périphérie du secteur de gestion ; 1 = présence de l'espèce, 0 = absence de l'espèce

### 3.1.4. Efficacité d'échantillonnage

Sur la base des listes d'espèces quotidiennes, l'efficacité d'échantillonnage a été déterminée (Figure 23). L'estimateur Jack-knife 1 a calculé 54,68 (sd :  $\pm 4,91$ ) espèces de Squamates, l'estimateur Chao 2 a estimé 48,91 (sd :  $\pm 5,18$ ) d'espèces pour toute la zone d'étude. Cette étude a enregistré environ les trois-quarts (76,81 % et 85,87 %, respectivement) de la richesse en espèces estimée. Ce taux indique une grande efficacité de la méthode d'échantillonnage utilisée pour la récolte des Squamates dans tous les habitats de la zone d'étude.



**Figure 23** : Courbe d'accumulation de la richesse spécifique observée (Sobs) et des richesses estimées (Jack-knife 1 et Chao 2) du Parc National de Taï et sa périphérie

### 3.1.5. Etat de santé écologique du Parc National de Taï

Le tableau V présente l'état de santé écologique des écosystèmes forestiers du Parc National de Taï sur la base de la composition spécifique, du nombre d'espèces et de leurs habitats préférentiels. Les « Espèces des milieux naturels » sont les plus représentées avec 32 espèces (soit 78,05 % des espèces observées). Ainsi, le PNT est mieux conservé que les écosystèmes périphériques. Seules 9 espèces (soit 21,95 % des espèces observées) de milieux anthropisés ont été recensées dans le parc.

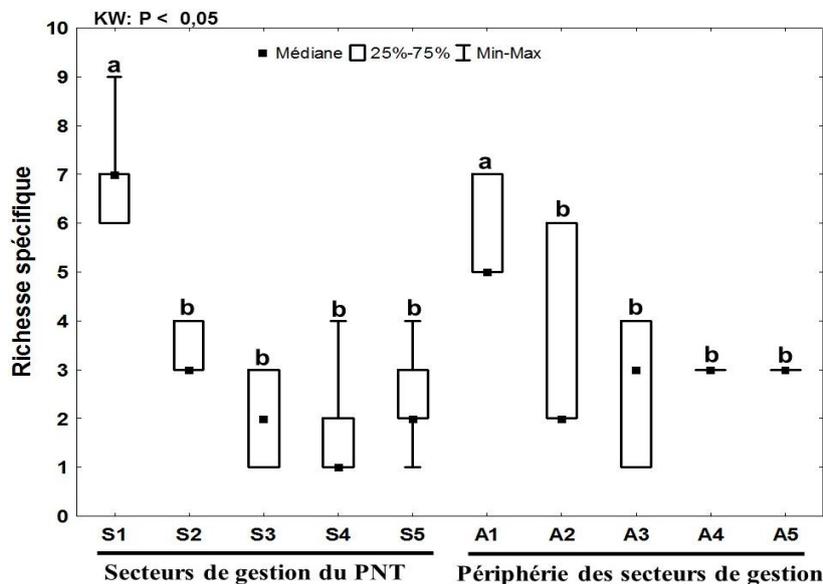
**Tableau V** : Données relatives à la distribution de la richesse spécifique des Squamates en fonction de leurs habitats préférentiels

Sous-ordres	Espèces	Milieus naturels	Milieus modifiés	
Sauriens	<i>Agama agama</i>	0	1	
	<i>Agama africana</i>	1	0	
	<i>Agama sp.</i>	?	?	
	<i>Chamaeleo gracilis</i>	1	0	
	<i>Hemidactylus angulatus</i>	0	1	
	<i>Hemidactylus fasciatus</i>	1	0	
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	0	1	
	<i>Hemidactylus sp.</i>	1	0	
	<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	1	0	
	<i>Lygodactylus conraui</i>	1	0	
	<i>Mochlus fernandi</i>	1	0	
	<i>Panaspis togoensis</i>	0	1	
	<i>Trachylepis affinis</i>	0	1	
	<i>Trachylepis paucisquamis</i>	1	0	
	<i>Varanus niloticus</i>	1	0	
	Ophidiens	<i>Aparallactus modestus</i>	1	0
		<i>Atractaspis aterrima</i>	0	1
<i>Polemon acanthias</i>		1	0	
<i>Calabaria reinhardtii</i>		1	0	
<i>Afronatrix anoscopus</i>		1	0	
<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>		0	1	
<i>Dasyplepis fasciatus</i>		1	0	
<i>Hapsidrophys lineatus</i>		1	0	
<i>Hapsidrophys smaragdina</i>		0	1	
<i>Natriciteres variegata</i>		1	0	
<i>Philothamnus irregularis</i>		1	0	
<i>Rhamnophis aethiopissa</i>		1	0	
<i>Thelotornis kitlandii</i>		1	0	
<i>Dendroaspis viridis</i>		1	0	
<i>Naja guineensis</i>		1	0	
<i>Boaedon virgatus</i>		1	0	
<i>Bothrophthalmus lineatus</i>		1	0	
<i>Gonionotophis klingi</i>		1	0	
<i>Hormonotus modestus</i>		1	0	
<i>Lycophidion irroratum</i>		1	0	
<i>Lycophidion nigromaculatum</i>		1	0	
<i>Python sebae</i>		1	0	
<i>Myriopholis sp.</i>		1	0	
<i>Atheris chlorechis</i>		1	0	
<i>Bitis nasicornis</i>		1	0	
<i>Bitis rhinoceros</i>		1	0	
<i>Causus maculatus</i>		0	1	
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>9</b>		
<b>Proportion (%)</b>	<b>78,05</b>	<b>21,95</b>		

1 = Présence de l'espèce ; 0 = Absence de l'espèce ; ? = données non disponibles

### 3.1.6. Variations spatiales de la richesse spécifique globale des secteurs de gestion et leurs périphéries

Les variations spatiales de la richesse spécifique des cinq secteurs de gestion du Parc National de Taï et des cinq agrosystèmes périphériques de ces secteurs de gestion sont illustrées par la figure 24. Les plus grandes richesses spécifiques (médianes comprises entre 5 et 7) ont été observées respectivement dans les secteurs ADK-V6 et sa périphérie. A l'opposé, les plus faibles richesses spécifiques (médianes comprises entre 1 et 2) ont été enregistrées respectivement dans le secteur Soubré et dans les secteurs Djapadji et Djouroutou. La richesse spécifique varie significativement (test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ) entre les habitats à l'intérieur du parc et ceux à la périphérie. En outre, la richesse spécifique varie significativement (test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ) entre les secteurs S1, S2, S3, S4, S5 d'une part, et d'autre part entre les périphéries A1, A2, A3, A4 et A5.



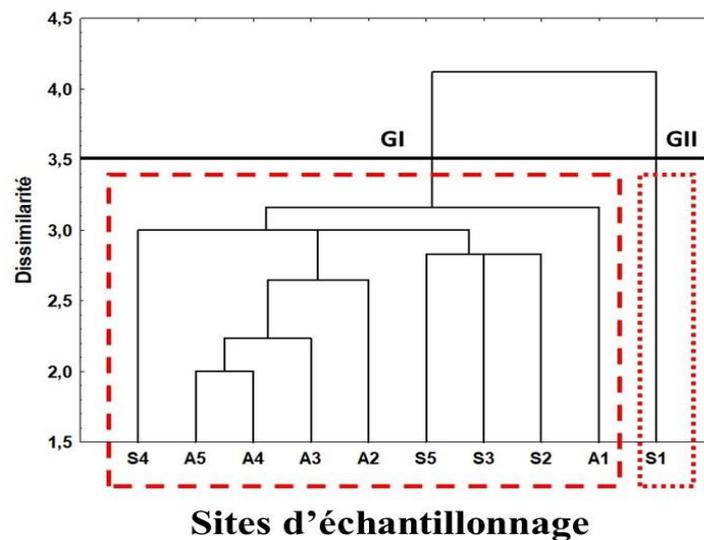
**Figure 24 :** Variations spatiales de la richesse spécifique dans les différents secteurs du Parc National de Taï et sa périphérie.

Les valeurs médianes partageant les mêmes lettres (a ou b) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05). S1= ADK-V6, S2= Soubré, S3= Djapadji, S4= Djouroutou, S5= Taï, A1= Périphérie d'ADK-V6, A2= Périphérie de Soubré, A3= Périphérie de Djapadji, A4= Périphérie de Djouroutou, A5= Périphérie de Taï.

### 3.1.7. Typologie des secteurs et leurs périphéries en fonction de la composition spécifique de squamates

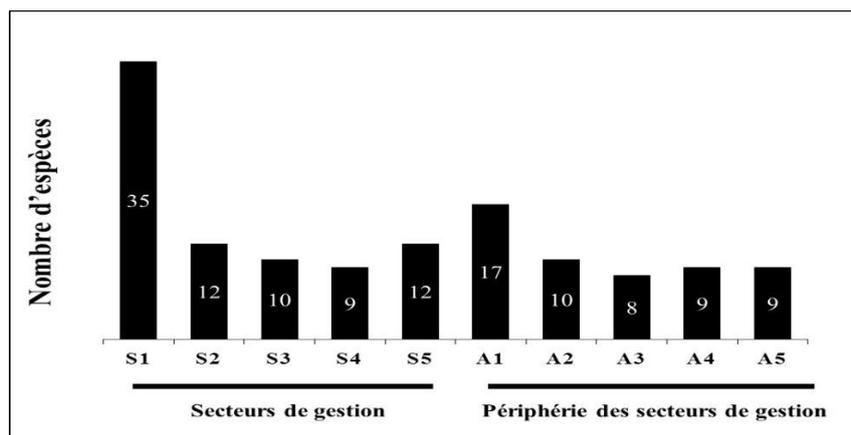
La Classification Hiérarchique Ascendante réalisée sur la base des similarités taxonomiques des Squamates et les milieux prospectés dans le Parc National de Taï et sa périphérie a permis de distinguer deux groupes d'habitats (Figure 25). Le premier groupe est composé de neuf sites. Il

s'agit de quatre secteurs de gestion du PNT (Soubré, Djapadji, Djouroutou et Taï) et de tous les agrosystèmes périphériques. Ils sont relativement les plus proches des un des autres selon leur composition spécifique et leur faible richesse (Figure 26), avec une distance d'agrégation faible d'environ 3,2. Le second groupe est formé par le secteur de ADK-V6 (S1) qui est démarqué du premier groupe avec une distance d'agrégation de 4,0. Ce groupe enregistre les plus grandes richesses spécifiques (Figure 26).



**Figure 25 :** Classification des secteurs de gestion du Parc National de Taï et des agrosystèmes périphériques sur la base des similarités taxonomiques (matrice présence-absence)

S= Secteur de gestion du Parc National de Taï, A= Agrosystèmes périphériques ; S1= ADK-V6, S2= Soubré, S3= Djapadji, S4= Djouroutou, S5= Taï, A1= Périphérie d'ADK-V6, A2= Périphérie de Soubré, A3= Périphérie de Djapadji, A4= Périphérie de Djouroutou et A5= Périphérie de Taï.



**Figure 26 :** Variation spatiale de la richesse spécifique rencontrée dans les secteurs de gestion du Parc National de Taï et les agrosystèmes périphériques

S= Secteur de gestion du Parc National de Taï, A= Agrosystèmes périphériques ; S1= ADK-V6, S2= Soubré, S3= Djapadji, S4= Djouroutou, S5= Taï, A1= Périphérie d'ADK-V6, A2= Périphérie de Soubré, A3= Périphérie de Djapadji, A4= Périphérie de Djouroutou et A5= Périphérie de Taï.

### 3.1.8. Discussion

La typologie des paramètres physiques tels que la canopée, la proportion de soleil au sol, la température et l'humidité de l'air des milieux prospectés aussi bien dans le parc et sa périphérie indique deux types de milieux. Le premier groupe rassemble les cinq (5) secteurs de gestion du parc (ADK-V6, Soubré, Djapadji, Djouroutou et Taï) qui constituent majoritairement les habitats fermés et le second groupe est composé des cinq (5) agrosystèmes périphériques qui sont caractérisés par des habitats clairsemés. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par des auteurs qui ont travaillé dans la même zone d'étude, Schweter (2012) et Varlet (2013). En effet, selon ses, la surface du parc est couverte à 97,8 % de forêt présentant des caractéristiques physiques similaires. Selon cette source, les agrosystèmes périphériques sont constitués majoritairement de cultures pérennes (café, cacao, hévéa et palmier à huile).

Au total 42 espèces de Squamates ont été observées dans le PNT et sa périphérie. Ce nombre d'espèces est plus faible que les 52 espèces déjà notés au PNT (Rödel & Mashberg, 2000 ; Ernst & Rödel, 2002 ; Grell *et al.*, 2013). Cette différence serait due à l'effort d'échantillonnage. En effet, les travaux de ces auteurs se sont déroulés sur quatre années alors que les nôtres se sont réalisés sur une année. L'estimateur Chao 2 a calculé 89,58 % espèces pour toute la zone d'étude. Ce taux indique une grande efficacité de la méthode d'échantillonnage utilisée pour la récolte des Squamates dans tous les habitats de la zone d'étude. Cette efficacité serait due au fait que les deux milieux (Parc National de Taï et sa périphérie) offrent une grande liberté de mobilité et d'accessibilité à tous les micro-habitats. Cette hétérogénéité des sites aurait favorisé l'accès de trois quart d'espèces déjà mentionnées dans la zone d'étude. Les courbes d'accumulation, de la richesse spécifique observée et estimée dans ces milieux, continuent de croître pour la zone d'étude (PNT et sa périphérie). Cette tendance de la courbe montre qu'il aurait fallu augmenter le nombre de sites de prospection, la surface d'étude et explorer ces zones au cours des différentes saisons climatique de la zone d'étude pour observer les dix-huit (18) espèces restantes, déjà connues au PNT, qui présentent toutes une préoccupation mineure.

L'évaluation de l'état de santé écologique du Parc National de Taï sur la base de la composition spécifique, du nombre d'espèces et des habitats préférentiels de chaque espèce montre que le parc est mieux conservé et est en bonne santé. Cet état de fait est dû à la prépondérance d'espèces indicatrices des milieux naturels et de bonne qualité écologique. Cependant, la présence du tiers d'espèces qui prolifèrent dans les milieux modifiés démontrent que le Parc National de Taï est sujet de pressions anthropiques. En effet, ces points anthropisés ont été recensés vers la périphérie du parc. Ces résultats corroborent ceux de Varlet (2013), qui

affirment que les zones du parc plus proche de la périphérie sont plus anthropisées du fait de leur proximité avec les zones rurales.

La Classification Hiérarchique Ascendante réalisée sur la base de la similarité taxonomique des Squamates des milieux prospectés dans le Parc National de Taï et sa périphérie montre que le secteur ADK-V6 appartenant au parc enregistre la plus grande richesse spécifique. Ce résultat pourrait être dû à la diversité d'habitats. En effet, le secteur ADK-V6 est caractérisé par la présence d'îlots de forêts fermées, de forêts dégradées et de zones ouvertes (Varlet, 2013 ; OIPR, 2015). Cette particularité écologique qu'offre ce secteur favoriserait la présence de diverses espèces de Squamates. Pour Graitson (2017), les habitats clairsemés et ouverts sont des biotopes attractifs pour les Squamates, puisqu'ils leur permettent de se réchauffer le corps afin d'activer leurs organes. De plus, la faible mobilité des Squamates les contraint à coloniser des biotopes présentant à la fois des habitats ensoleillés et non-ensoleillés (Graitson, 2017).

### **3.1.7. Conclusion partielle**

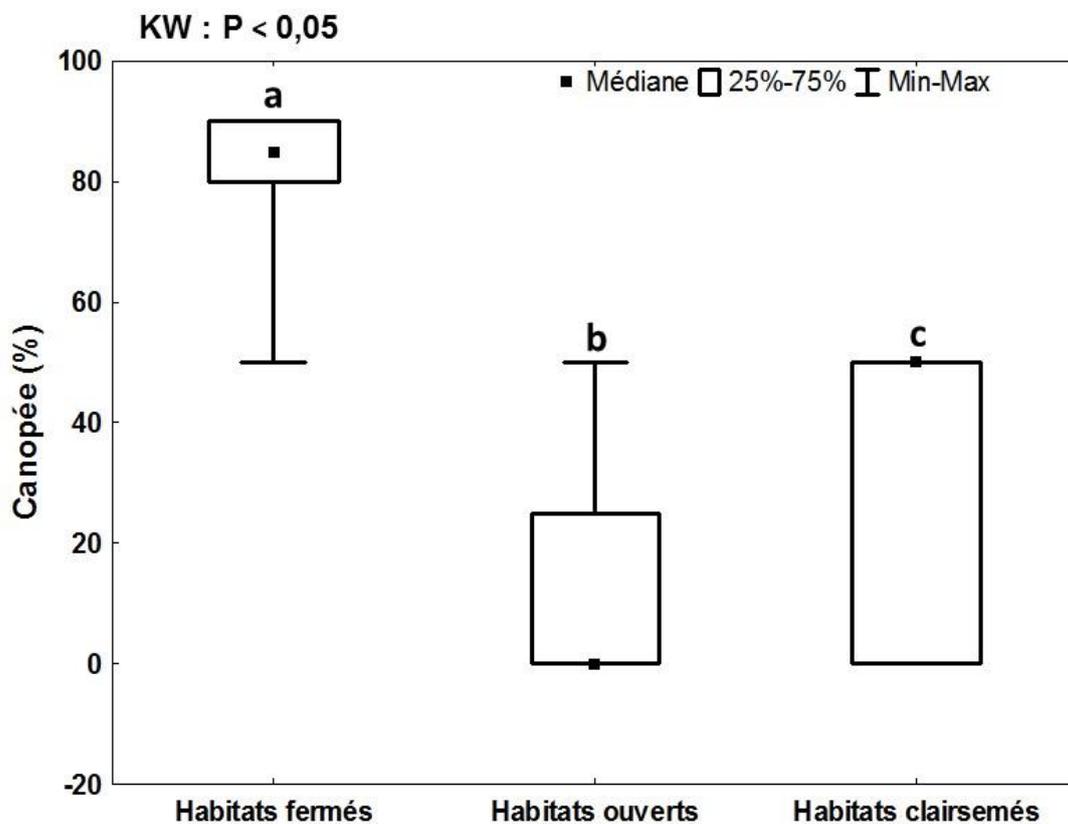
A l'issue de la phase de prospection, il ressort que le secteur de gestion ADK-V6 présente les mêmes caractéristiques environnementales que les quatre autres secteurs. De plus, il est le plus diversifié en espèces de squamates. En effet, cette zone constituée d'habitats fermés et ouverts a présentée 35 espèces tandis que les autres constituées d'un habitat fermé ont des nombres d'espèces variant entre 9 et 12. De ce fait, ce secteur de gestion et sa périphérie constituée d'habitats clairsemés ont été retenus pour le suivi des Squamates.

### 3.2. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES HABITATS DU SECTEUR ADK-V6 ET DES AGROSYSTEMES PERIPHERIQUES

#### 3.2.1. Variations spatiales des paramètres physiques des habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

##### 3.2.1.1. Canopée

L'analyse des variations spatiales de la canopée dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie (Figure 27) montre que les plus fortes valeurs de la canopée sont enregistrées dans les habitats fermés (médiane = 90 %). Quant aux valeurs les plus faibles, elles ont été notées dans les habitats ouverts (médiane = 0,5 %) puis clairsemés (médiane = 50 %). Ces valeurs de la canopée diffèrent significativement (tests de Kruskal-Wallis et U de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ) d'un habitat à l'autre.



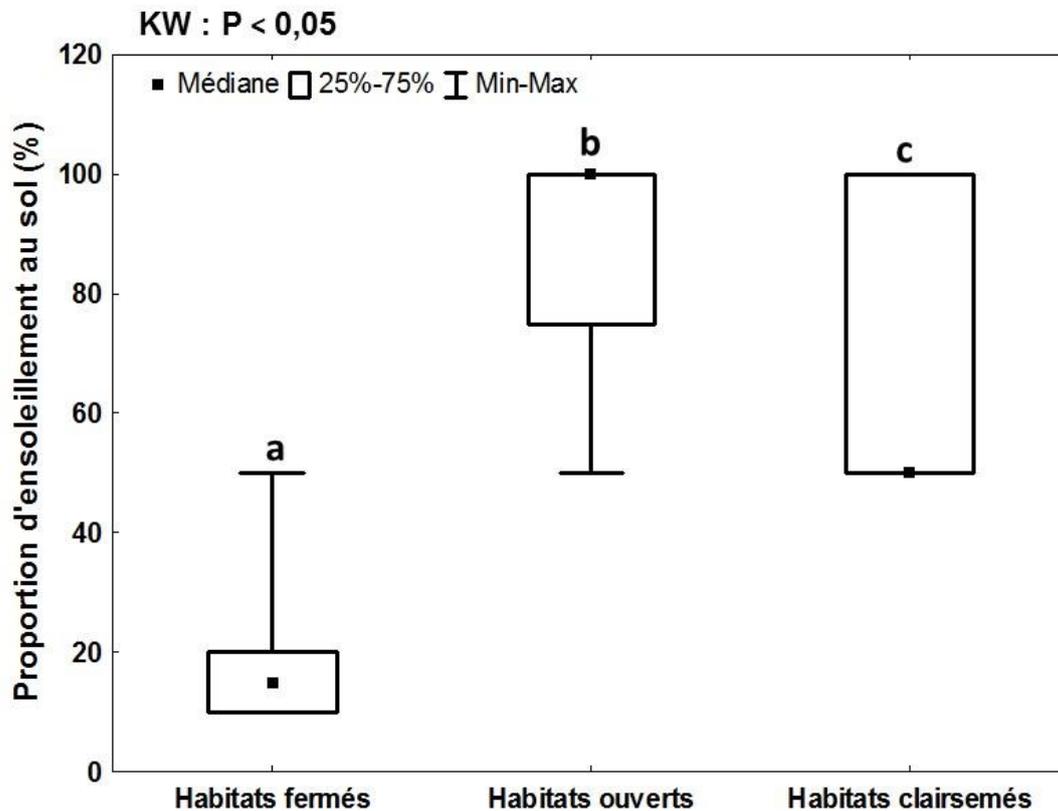
**Figure 27 :** Variations spatiales de la canopée dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes affectées de la même lettre (a, b, c ou d) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05).

##### 3.2.1.2. Proportion d'ensoleillement au sol

Les variations spatiales de la proportion d'ensoleillement au sol dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont illustrés par la figure 28.

Dans l'ensemble des trois habitats du PNT et sa périphérie, la proportion d'ensoleillement au sol est plus élevée (Test de Kruskal-Wallis, et U de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ) dans les habitats ouverts (médiane = 100 %) et clairsemés (médiane = 50 %) que dans les habitats fermés (médiane = 18 %). Les valeurs estimées de la proportion d'ensoleillement au sol diffèrent significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p < 0,05$ ) d'un habitat à un autre.

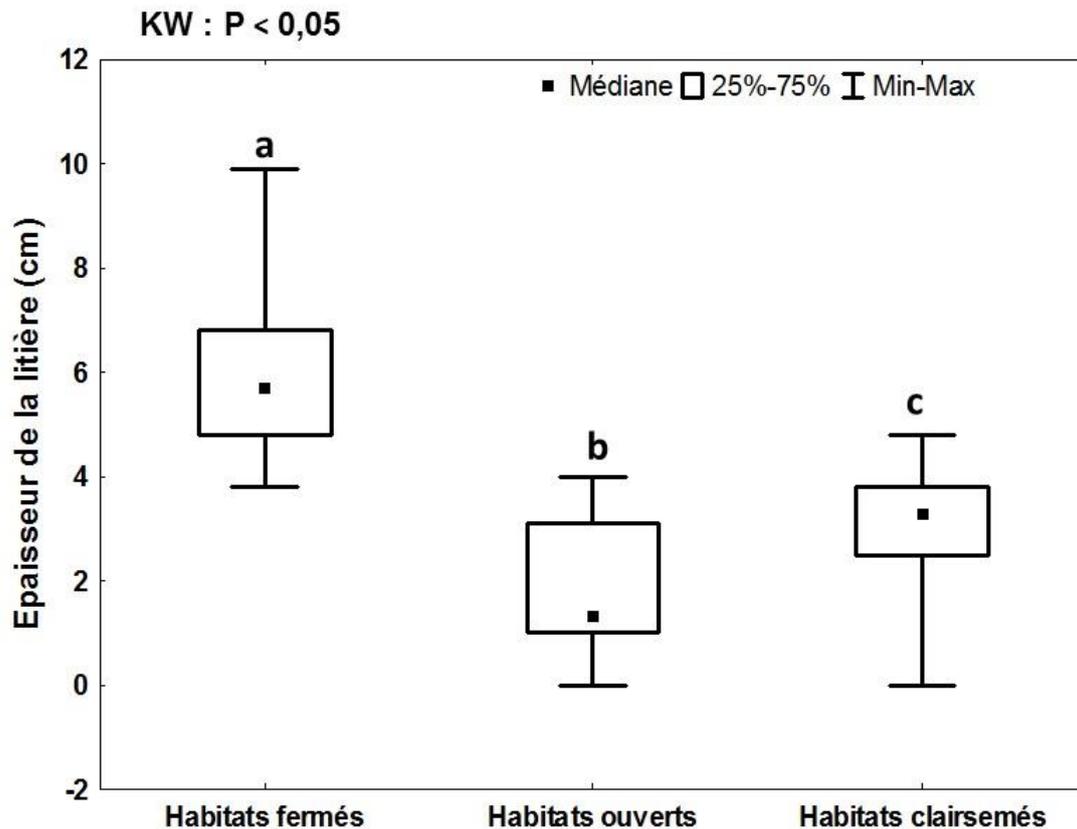


**Figure 28 :** Variations spatiales de la proportion d'ensoleillement au sol dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes affectées de la même lettre (a, b, c ou d) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05).

### 3.2.1.3. Epaisseur de la litière

Les résultats de l'analyse des variations spatiales de l'épaisseur de la litière dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont présentés sur la figure 29. Ils indiquent que les valeurs médianes de l'épaisseur de la litière sont plus élevées (médiane = 5,7 cm) dans les habitats fermés et plus faibles (médiane = 1 cm) dans les habitats ouverts (Test de Kruskal-Wallis ;  $p < 0,05$ ). Les valeurs de ce paramètre diffèrent significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p < 0,05$ ) d'un habitat à un autre.

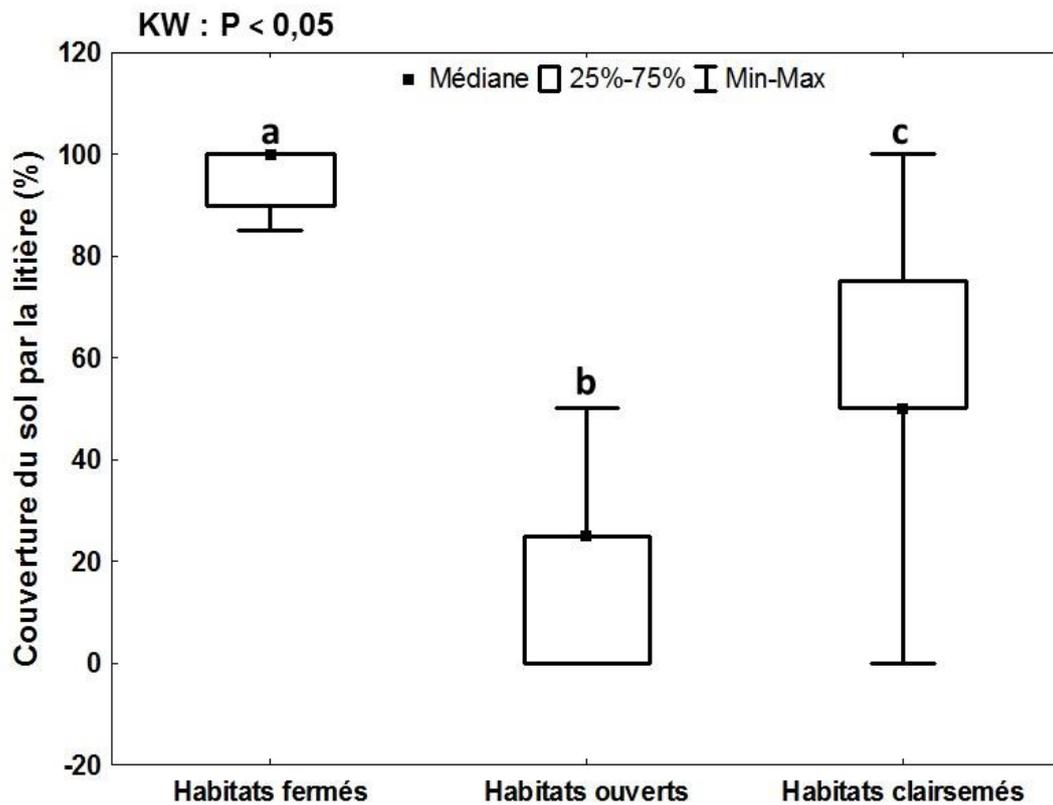


**Figure 29 :** Variations spatiales de l'épaisseur de la litière dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes affectées de la même lettre (a, b, c ou d) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05).

#### 3.2.1.4. Couverture du sol par la litière

Les variations spatiales de la couverture du sol par la litière dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont présentés par la figure 30. La couverture du sol par la litière est plus dense dans les habitats fermés (médiane = 100 %). Dans les autres habitats (clairsemés et ouverts), le sol est peu couvert par la litière (médiane = 20 % dans les habitats ouverts, médiane = 50 % dans les habitats clairsemés). Ces différences sont statistiquement significatives (Test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ).

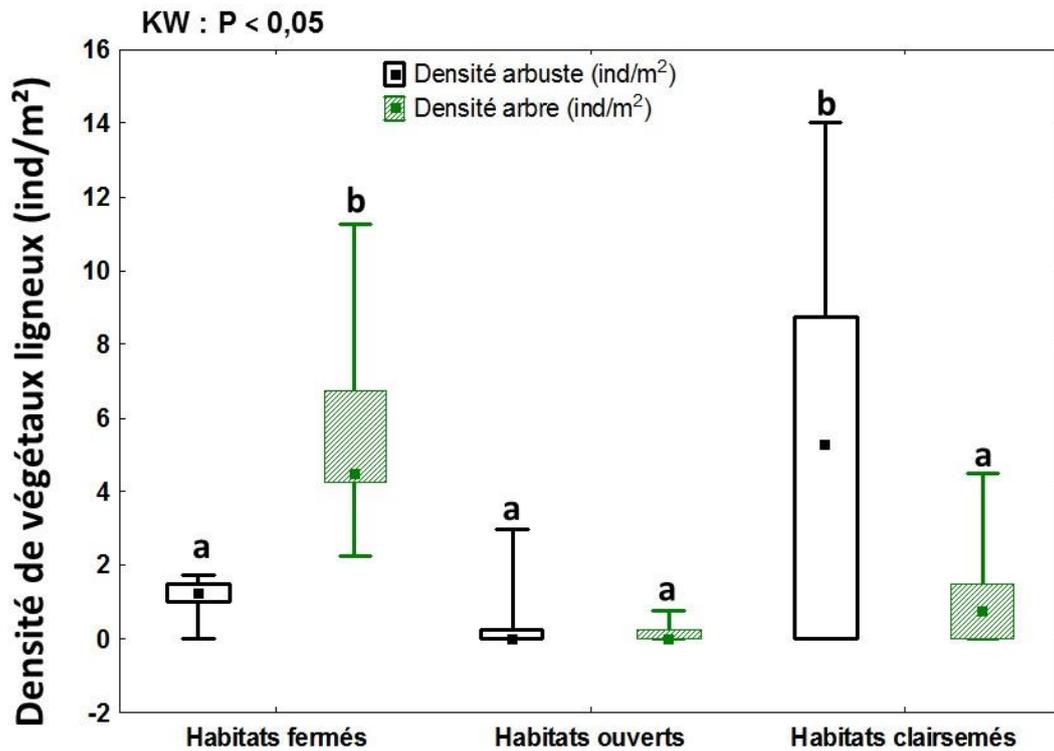


**Figure 30 :** Variations spatiales de la couverture du sol par la litière dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes affectées de la même lettre (a, b, c ou d) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05).

### 3.2.1.5. Densité des végétaux ligneux

L'analyse des variations spatiales de la densité des végétaux ligneux dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie (Figure 31) montre qu'il y a plus d'arbres (médiane = 4 arbres/m<sup>2</sup>) dans les habitats fermés et plus d'arbustes (médiane = 5 arbustes/m<sup>2</sup>) dans les habitats clairsemés. Les densités des arbres et arbustes dans les habitats ouverts sont les plus faibles (médiane = 0,2 arbres/m<sup>2</sup> et 0,2 arbustes/m<sup>2</sup>). Les densités des végétaux ligneux notés dans les habitats fermés et clairsemés diffèrent statistiquement (Test U de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ). Cependant, les densités des végétaux ligneux enregistrées dans les habitats ouverts ne diffèrent pas significativement (Test U de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).

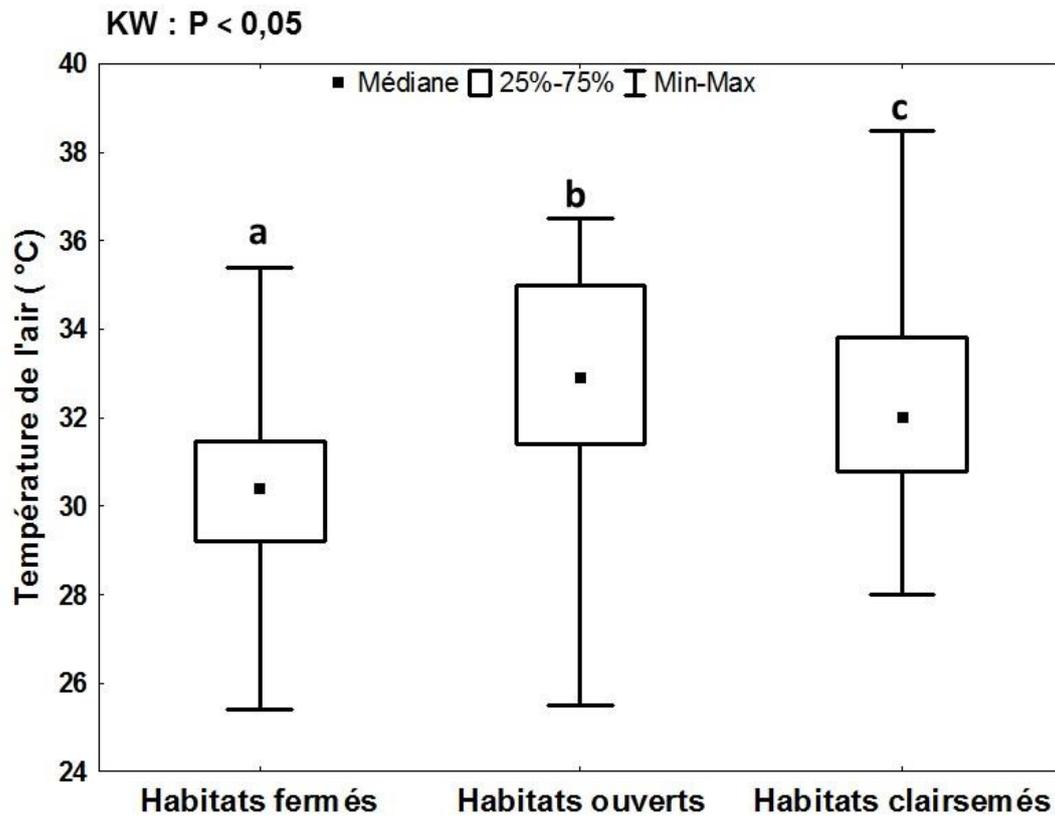


**Figure 31** : Variations spatiales du nombre d'arbustes dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes affectées de la même lettre (a, b, c ou d) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05).

### 3.2.1.6. Température de l'air

Les variations de la température de l'air enregistrée dans les habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont présentées sur la figure 32. Cette figure montre qu'il fait plus chaud dans les habitats ouverts (médiane = 33 °C) et clairsemés (médiane = 32 °C) que dans les habitats fermés (médiane = 30,3 °C) (Test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ). Toute fois, les valeurs de températures mesurées dans les habitats sont statistiquement différents (Test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ).

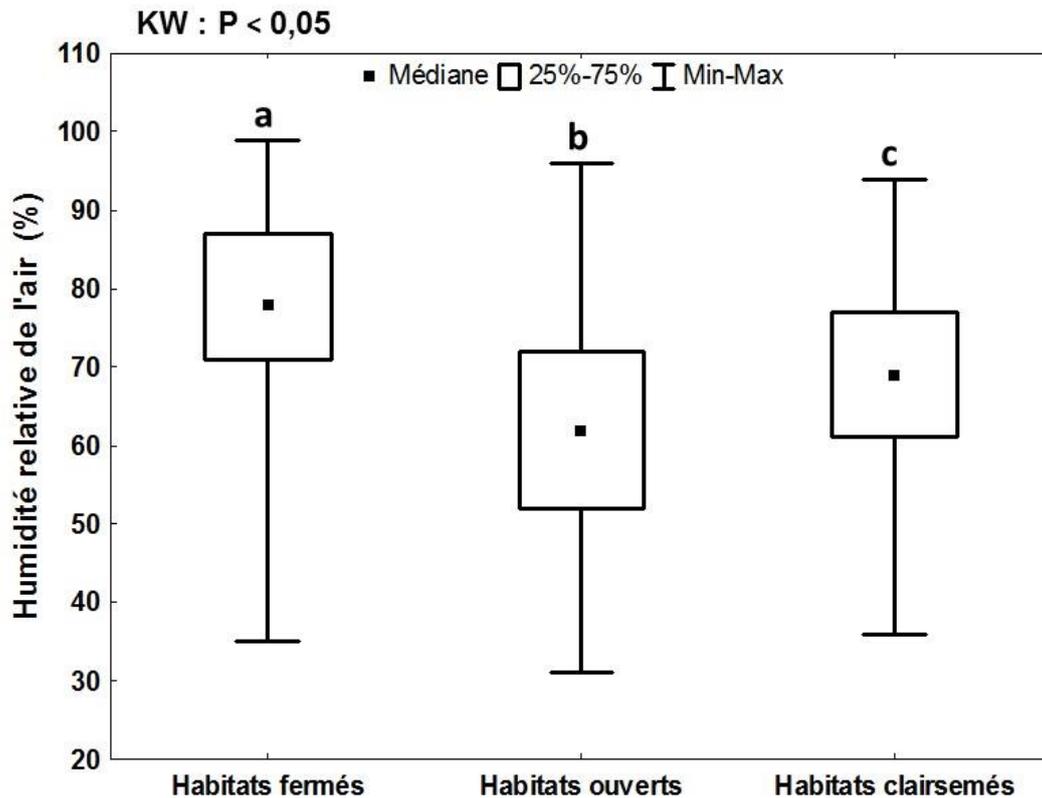


**Figure 32 :** Variations spatiales de la température de l'air dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes affectées de la même lettre (a, b, c ou d) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05).

### 3.2.1.7. Humidité relative de l'air

Les variations spatiales de l'humidité relative de l'air dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont illustrées par la figure 33. L'air est plus humide dans les habitats fermés (médiane = 78 %), et clairsemés (médiane = 70 %) que dans les habitats ouverts (médiane = 62 %) (Test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ). Toutefois, les habitats enregistrent des valeurs de l'humidité relative de l'air qui diffèrent statistiquement (Test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ).



**Figure 33 :** Variations spatiales de l'humidité relative de l'air dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes affectées de la même lettre (a, b, c ou d) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis (KW) et de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05).

### 3.2.2. Variations saisonnières de la température et de l'humidité relative de l'air dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

#### 3.2.2.1. Echelle des deux blocs d'écosystèmes

Les variations saisonnières de la température et de l'humidité relative de l'air des deux bloc d'écosystèmes sont présentées dans le tableau VI. Les valeurs de l'humidité relative de l'air sont plus élevées (Test t de Student,  $p < 0,05$ ) au cours de la saison pluvieuse ( $74,5 \pm 13,5$  %) et basses en saison sèche ( $64,7 \pm 12,9$  %). En outre, les variations saisonnières des températures obtenues au cours de la saison sèche ( $31,6 \pm 1,8$  °C) sont statistiquement proches (Test t de Student,  $p > 0,05$ ) de celles enregistrées durant la saison pluvieuse ( $31,2 \pm 2,3$  °C).

Les différences saisonnières sont significatives pour l'humidité relative de l'air (Test t de Student,  $p < 0,05$ ). A l'opposé, les différences observées dans les variations saisonnières de la température de l'air ne le sont pas significativement (Test t de Student,  $p > 0,05$ ).

**Tableau VI** : Température et de l'humidité relative de l'air moyennes des deux saisons climatiques

		Saison sèche n = 600	Saison pluvieuse n = 3000
Température °C	Moyenne	31,6 <sup>a</sup>	31,2 <sup>a</sup>
	Ecart-type	1,8	2,3
Humidité relative (%)	Moyenne	<b>64,7<sup>a</sup></b>	<b>74,5<sup>b</sup></b>
	Ecart-type	12,9	13,5

Les valeurs moyennes affectées de la même lettre (a ou b) ne diffèrent pas significativement (Test t de de Student,  $p > 0,05$ )

### 3.2.2.2. Echelle des types d'habitats

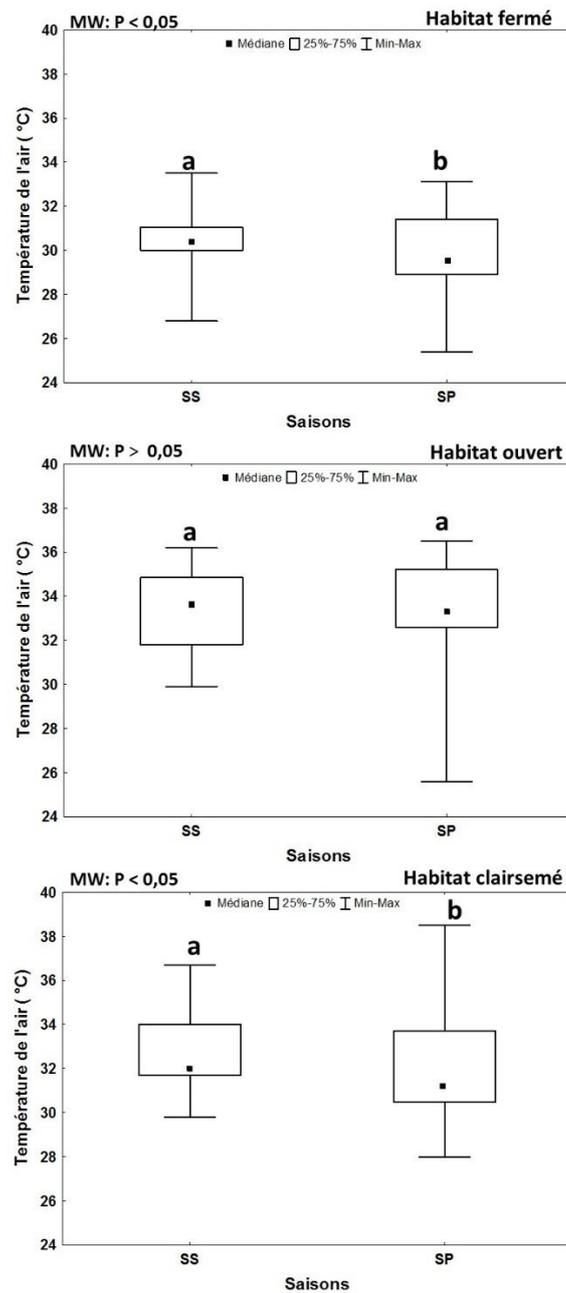
#### 3.2.2.2.1. Variation saisonnière de la température de l'air dans le du secteur ADK-V6 et sa périphérie

L'oscillation saisonnière de la température dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont illustrées par la figure 34. Dans les habitats fermés, la valeur médiane minimale de 29,4 °C de la température a été enregistrée durant la saison pluvieuse. Par contre, la valeur médiane maximale de 31 °C est obtenue pendant la saison sèche. Au niveau des habitats clairsemés, la valeur médiane minimale de température de l'air (31 °C) ont été observée durant la saison des pluies. En revanche, la valeur médiane la plus élevée de la température (32 °C) a été enregistrée durant la saison sèche. Ces valeurs de température varient significativement d'une saison à l'autre dans les deux types d'habitats. Dans les habitats ouverts, les plus faibles valeurs de température ont été mesurées pendant la saison pluvieuse (médiane = 33 °C). Quant à la valeur médiane maximale de température (33,6 °C), elle a été obtenue pendant la saison sèche. Ces différences de températures entre les deux saisons dans les habitats ouverts ne sont pas significatives (Test U de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).

#### 3.2.2.2.2. Variation saisonnière de l'humidité relative de l'air dans le du secteur ADK-V6 et sa périphérie

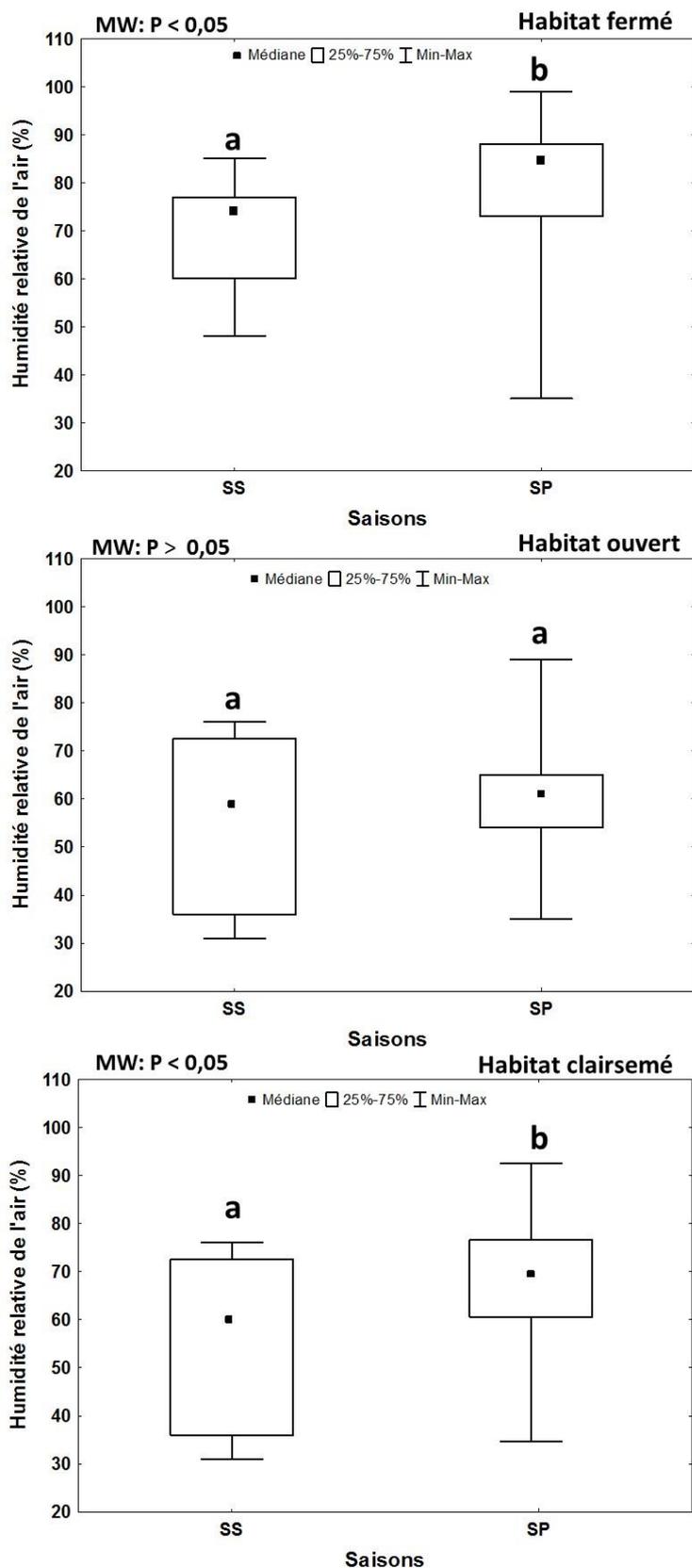
L'analyse des variations saisonnières de l'humidité relative de l'air dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie (Figure 35) indique que, dans les habitats fermés, les plus fortes valeurs d'humidité ont été enregistrées durant la saison pluvieuse (médiane = 85 %) et les plus faibles en saison sèche (médiane = 75 %). Dans les habitats ouverts, la valeur médiane maximale d'humidité de l'air (médiane = 60 %) a été enregistrée pendant la saison pluvieuse et la valeur médiane minimale (médiane = 59 %) pendant la saison sèche. Au niveau des habitats clairsemés, la valeur médiane la plus élevée de l'humidité relative de l'air (70 %) a été

enregistrée durant la saison pluvieuse. En revanche, la valeur médiane minimale d'humidité relative de l'air (médiane = 60 %) a été notée durant la saison pluvieuse. Les différences observées au sein des habitats fermés et clairsemés sont significatives (Test U de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ) ; tandis que celles observées dans les habitats ouverts ne sont pas significatives (Test U de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).



**Figure 34 :** Variations saisonnières de la température dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

SS = Saison sèche, SP = Saison pluvieuse. Les valeurs médianes affectées de la même lettre (a ou b) ne diffèrent pas significativement (Test U de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05).



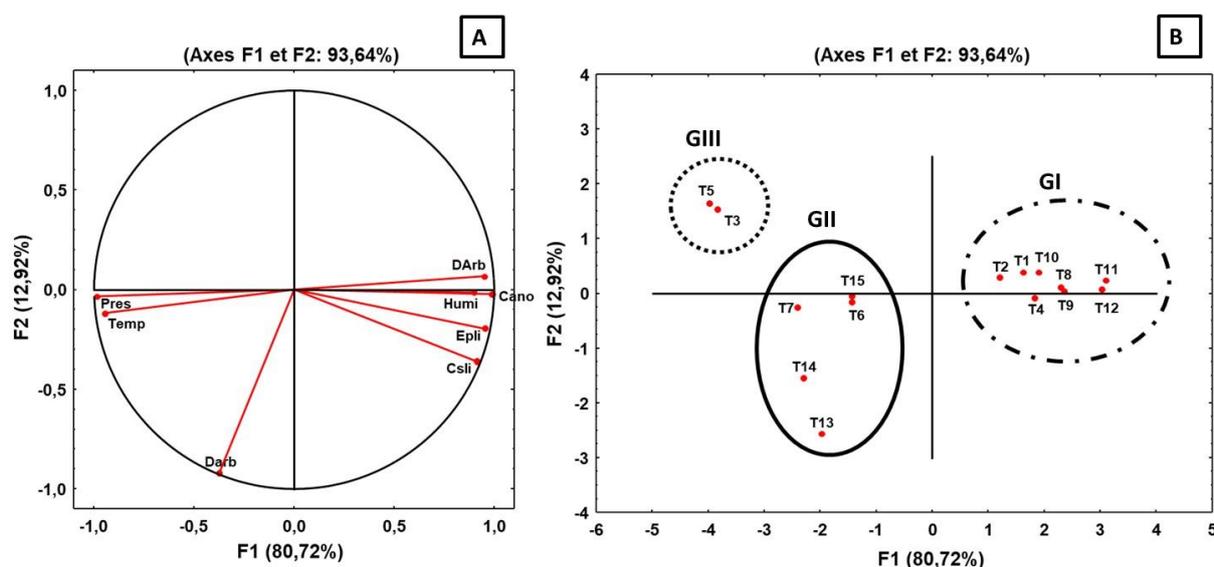
**Figure 35 :** Variations saisonnières de l'humidité relative de l'air dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

SS = Saison sèche, SP = Saison pluvieuse ; a et b indiquent les différences significatives selon le test U de Man-Withney (MW).

### 3.2.3. Typologie des transects en fonction des paramètres physiques du secteur ADK-V6 et sa périphérie

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) réalisée à partir des données physiques a permis de regrouper les transects échantillonnés en fonction de leurs similarités physiques (Figure 36). Cette classification est effectuée sur la base des valeurs moyennes de chaque variable environnementale. Les deux premiers axes (F1 : 80,72 % et F2 : 12,92 %) ont été retenus pour l'ordination des variables et des transects car ils expriment 93,62 % de l'information contenue dans la matrice des données (Figure 36). Le cercle de corrélation (Figure 36 A) indique une forte corrélation positive de la canopée, l'épaisseur de la litière, la couverture du sol par la litière, la densité d'arbre et l'humidité relative de l'air à l'axe F1 alors que, la proportion d'ensoleillement au sol et la température de l'air sont négativement corrélées à cet axe (Tableau VII). Quant à l'axe F2, il présente une corrélation négative avec la densité d'arbustes (Tableau VII). La carte factorielle (Figure 36 B) présente une distribution des quinze transects d'échantillonnage selon leurs caractéristiques physiques.

L'axe F1 discrimine le groupe I (transects T1, T2, T4, T8, T9, T10, T11 et T12) dans sa partie positive, pendant que le groupes II (transects T6, T7, T13, T14 et T15) et le groupes III (transects T3 et T5) sont situés dans la partie négative de cet axe. Selon l'axe F1, les transects du groupe I sont positivement corrélés aux valeurs élevées de la canopée, de l'épaisseur de la litière, de la couverture du sol par la litière, de la densité d'arbre et de l'humidité relative de l'air aux points d'échantillonnage. Les transects des groupes II et III présentent une corrélation négative avec des valeurs élevées de la température et de la proportion d'ensoleillement au sol. Selon l'axe F2, les transects du groupe II présentent une corrélation négative avec des valeurs élevées de la densité d'arbustes.



**Figure 36 :** Analyse en composantes principales réalisée sur la base des variables physiques mesurées aux différents transects d'échantillonnage dans les habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

A= Cercle de corrélation des paramètres physiques sur les axes factoriels ; B= Carte factorielle présentant la distribution des 15 transects d'échantillonnage selon les caractéristiques physiques ; Pres : Proportion d'ensoleillement au sol, Cano : Canopée, Epli : Epaisseur de la litière, Csli : Couverture du sol par la litière, Darb : Densité d'arbustes, DArb : Densité d'arbres, Temp : Température et Humi : Humidité relative de l'air; GI, GII et GIII = groupes observés.

**Tableau VII :** Poids factoriels des paramètres sur les deux premiers axes (F1 et F2) de l'ACP des paramètres physiques dans les écosystèmes du secteur ADK-V6 et sa périphérie entre avril 2019 et mars 2020

Paramètres	Axes factoriels	
	F1	F2
Proportion d'ensoleillement au sol	-0,99	-0,03
Canopée	0,99	-0,02
Epaisseur de la litière	0,96	-0,20
Couverture du sol par la litière	0,92	-0,36
Densité d'arbuste	-0,37	-0,92
Densité d'arbre	0,95	0,07
Température de l'air	-0,95	-0,12
Humidité relative de l'air	0,90	-0,01

### 3.2.4. Discussion

Les habitats des écosystèmes du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont classés en systèmes d'habitats fermés, clairsemés et ouverts. Dans les habitats fermés, les transects T1, T2, T4, T8, T9, T10, T11 et T12 du secteur ADK-V6 renferment une forte densité d'arbres. Ils paraissent donc mieux conservés que les autres et sont représentatifs des forêts primaires. Selon Châtelain *et al.* (1996) et Pearman (1997), une forte densité de gros arbres est représentative d'une forêt primaire. Les valeurs élevées de la canopée (80 à 90 %) et de la couverture du sol par la litière (90 à 100 %) observées dans ces habitats démontrent effectivement que ces transects sont caractéristiques des forêts sempervirentes. En effet, pour Pascal (2002) et Louette (2004), les forêts sempervirentes peu anthropisées ont une canopée fermée allant de 85 à 100 % et un sol couvert à 100 % de feuilles mortes. Par ailleurs, les transects des habitats clairsemés T6, T7, T13, T14 et T15 situés dans les agrosystèmes à la périphérie du secteur ADK-V6 se distinguent par une canopée qui varie de 0 à 50 % et d'une surface largement dominée par des plantations de cacao, café et hévéas. Ce type de forêts est qualifié de forêt agricole. En effet, pour Ali-Mohamed (2012), dans ce type de forêt, la canopée peut varier selon les types de plantations et leurs associations. Enfin, les transects des habitats ouverts T3 et T5, situés dans le secteur ADK-V6 ont une canopée ouverte. Celle-ci serait liée à une forte activité anthropique. En effet, ces transects, bien qu'étant situés dans le parc sont respectivement localisés dans un ancien site d'exploitation forestière (T3) et dans un campement de pêcheurs (T5). Pour Ali-Mohamed (2012), les habitats ouverts pourraient être caractéristiques des écosystèmes perturbés. Les valeurs médianes de température sont plus élevées dans les habitats ouverts et clairsemés que dans les habitats fermés. Ces fortes valeurs de température enregistrées dans les habitats ouverts et clairsemés seraient dues à la faible canopée qui favorise une forte placette d'insolation (Ali-Mohamed, 2012). À l'opposée, les faibles valeurs de températures notées dans les habitats fermés seraient dû à leur forte canopée qui empêche les rayons du soleil de pénétrer le sous-bois. En effet, Da (1992) a relevé que le couvert végétal d'un massif forestier peut induire une baisse de la température depuis le sommet des arbres jusqu'au sol. Ce phénomène crée des conditions favorables à l'élévation de l'humidité de l'air dans le sous-bois, telles qu'observées dans les habitats fermés au cours de cette étude.

Les variations spatio-temporelles des paramètres climatiques ont été étudiées sur un cycle annuel dans les différents habitats. Il en ressort globalement que ces paramètres varient dans l'espace et dans le temps. Les résultats du test de Kruskal-Wallis mettent en évidence des différences au niveau spatial. La température de l'air présente des variations significatives dans les trois habitats. Le principal facteur qui explique ces grandes variations est la canopée. En

effet, les transects des habitats ouverts (T3 et T5) sont directement exposés au rayonnement solaire à cause la quasi absence d'arbres et d'arbustes. C'est ce qui expliquerait les fortes valeurs de température de l'air et les faibles valeurs d'humidité relative de l'air observées dans ces habitats. Quant aux transects (T6, T7, T13, T14 et T15) installés dans les habitats clairsemés, ils sont soumis à de fortes radiations solaires du fait de la faible canopée. La situation se présente différemment dans les transects des habitats fermés (T1, T2, T4, T8, T9, T10, T11 et T12) où la canopée est presque fermée. La couverture végétale forme une barrière protectrice contre les radiations solaires et crée un microclimat doux dans le sous-bois avec des valeurs de température de l'air basses et des valeurs d'humidité de l'air élevées).

Au niveau saisonnier, les variations non significatives de la température de l'air dans la zone d'étude pourraient s'expliquer par le fait que les travaux de terrain se sont réalisés le jour par temps ensoleillé. En effet, les faibles variations de la température ont déjà été signalées dans le Parc National de Taï par Collinet *et al.*, (1984). En outre, Eldin (1971) a souligné que dans ce parc, la température n'évolue pas de façon significative au cours des saisons. Cela serait dû au massif forestier qui est humide toute l'année (Lauginie, 2007). De faibles variations de la température ont également été observées par Da (1992) lors de ses travaux dans la forêt du Parc National du Banco. Concernant l'humidité de l'air, des variations saisonnières significatives ont été notées dans les habitats fermés et clairsemés. Dans ces habitats qui représentent respectivement une zone de forêt dense et une forêt agricole, les variations de l'humidité relative de l'air pourraient se justifier par le fait qu'au cours de la saison pluvieuse, l'atmosphère est chargée d'une humidité relative plus prolongée que celle observée en saison sèche. Ainsi, la forte canopée dans les habitats fermés favoriserait une atmosphère chargée d'humidité dans le sous-bois (Collinet *et al.*, 1984). En outre, l'existence d'abondantes couches de litière, formerait une barrière protectrice du sol contre le rayonnement solaire. Ces résultats sont similaires à ceux de Lamotte (1967) dans la réserve de Lamto. Cet auteur a montré que dans les galeries forestières, les rayons du soleil ne pénètrent que très faiblement jusqu'au sol et l'humidité de l'air reste toujours élevée. Ce qui offre un microclimat presque humide. Dans les habitats ouverts, les variations non significatives de l'humidité relative notées pourraient s'expliquer par la quasi absence d'arbres et d'arbustes. Ainsi, ces habitats sont directement exposés au rayonnement solaire ce qui favorise l'augmentation rapide de l'évaporation de l'air ambiant. Par conséquent, l'atmosphère est moins chargée en vapeur d'eau.

### **3.2.5. Conclusion partielle**

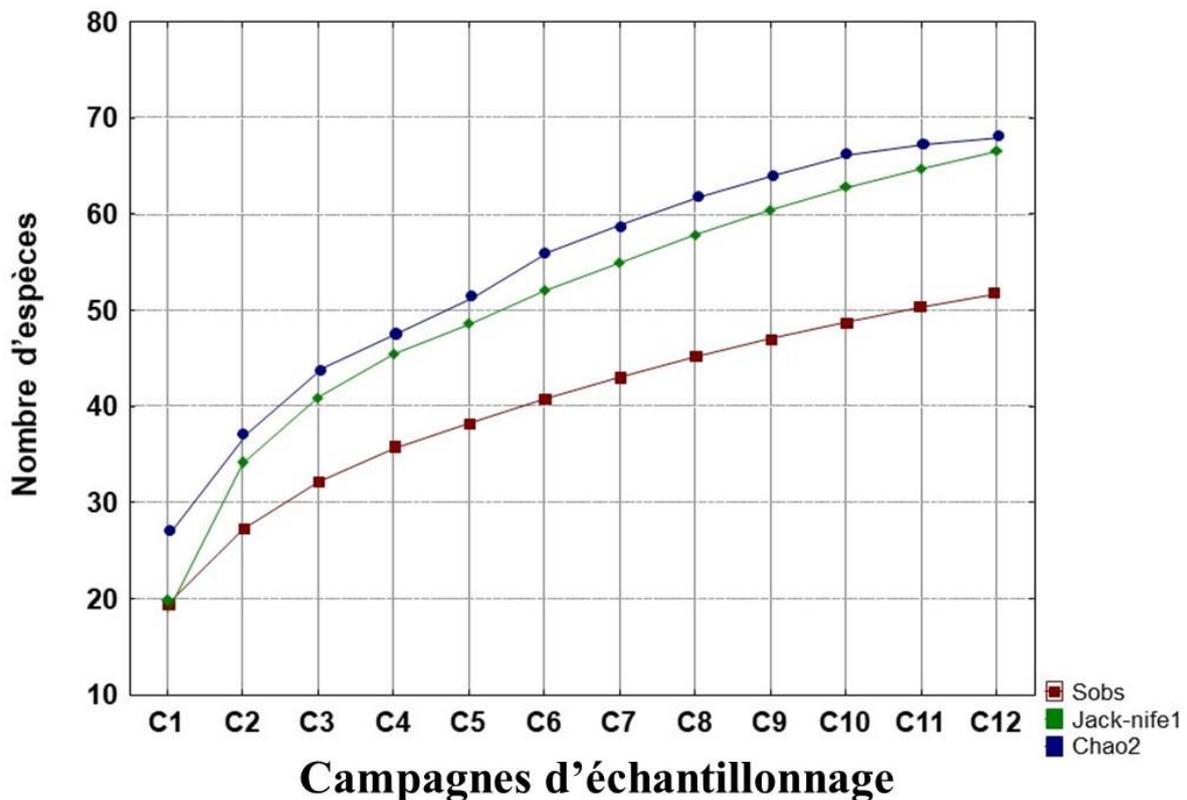
La caractérisation du milieu physique du secteur de gestion ADK-V6 et sa périphérie a permis d'identifier trois (3) types d'habitats (habitats fermés, clairsemés et ouverts). Les habitats fermés sont caractérisés par des valeurs élevées de la canopée. Pour les milieux clairsemés et ouverts, la canopée est respectivement moyenne et faible. Par ailleurs, les habitats fermés et clairsemés ont présenté une variation significative de la température de et de l'humidité relative de l'air contrairement aux habitats ouverts.

### 3.3. STRUCTURE ET DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DU PEUPLEMENT DE SQUAMATES DU SECTEUR ADK-V6 ET DES AGROSYSTEMES PERIPHERIQUES

#### 3.3.1. Analyse qualitative du peuplement de Squamates

##### 3.3.1.1. Composition taxonomique du secteur ADK-V6 et sa périphérie

L'accumulation de la richesse spécifique observée et les richesses spécifiques estimées du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont illustrées par la figure 37. Au total 51 espèces de Squamates ont été observées dans ces deux milieux. Le nombre théorique de la richesse spécifique obtenue pour l'indice de Jackknife 1 est de 67 espèces et de 68 espèces pour l'indice Chao 2. Ces indices correspondent respectivement à 76,12 et 75,00 % de la richesse spécifique estimée (Figure 37).



**Figure 37 :** Courbe d'accumulation de la richesse spécifique observée (Sobs) et des richesses spécifiques estimées (Jack-nife1 et Chao2) du secteur ADK-V6 et sa périphérie  
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 et C12 sont les campagnes d'échantillonnage.

La composition en espèces de Squamates des habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie est présentée dans le tableau VIII. Dans l'ensemble, 51 espèces de Squamates réparties entre 38 genres, 15 familles et 2 sous-ordres ont été recensées sur les différents transects du secteur

ADK-V6 (habitats fermés et ouverts) et à la périphérie du parc (habitats clairsemés). Le suivi des Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie a permis d'observer neuf (9) autres espèces par rapport à la phase de prospection. IL s'agit de : *Dipsadoboa unicolor*, *Grayia smithii*, *Telescopus sp.*, *Pseudohaje goldii*, *Pseudohaje nigra*, *Psammophis phillipsii*, *Psammophis sp.*, *Afrotyphlops punctatus* et *Atheris hirsuta*. Ainsi, dans le secteur ADK-V6, 46 espèces ont été inventoriées contre 27 espèces à la périphérie.

La répartition des Squamates dans les différents habitats donne 40 espèces dans les habitats fermés, 19 espèces dans les habitats ouverts et 27 espèces dans les habitats clairsemés (Tableau VIII). L'analyse de ce tableau révèle que *Agama agama* (Agamidae) et *Trachylepis affinis* (Scincidae) sont constantes dans tous les trois types d'habitats. Par contre, *Varanus niloticus* (Varanidae) a été enregistrée comme espèce constante dans les habitats fermés. Alors que, *Naja guineensis* (Elapidae) est rencontré de façon constante dans les habitats clairsemés. Au niveau des habitats ouverts, les espèces rencontrées de façon récurrentes sont *Agama africana* (Agamidae), *Agama sp.* (Agamidae) et *Hemidactylus pseudomuriceus* (Gekkonidae). D'autres ont été accessoirement rencontrés dans les habitats fermés (*Trachylepis paucisquamis*, *Python sebae* et *Atheris chlorechis*), ouverts (*Hemidactylus angulatus* et *Hemidactylus mabouia*) et clairsemés (*Mochlus fernandi* et *Crotaphopeltis hotamboeia*). Cependant, l'espèce *Causus maculatus* a été accessoirement rencontrée dans les habitats ouverts et clairsemés. Toutes les autres espèces de Sauriens sont accidentelles dans les trois types d'habitats. Quant aux espèces appartenant au sous-ordre des Ophidiens, elles sont généralement accidentelles dans les trois habitats d'échantillonnage.

**Tableau VIII** : Composition et fréquences d'occurrences des espèces de Squamates des écosystèmes du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Sous-ordres	Familles	Espèces	Codes	Habitats fermés	Habitats ouverts	Habitats clairsemés	
Sauriens	Agamidae	<i>Agama agama</i>	Aag	***	***	***	
		<i>Agama africana</i>	Apa	*	***	-	
		<i>Agama sp.</i>	Asa	*	***	-	
	Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo gracilis</i>	Cgr	*	-	-	
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus angulatus</i>	Hbr	-	**	-	
		<i>Hemidactylus fasciatus</i>	Hfa	-	*	*	
		<i>Hemidactylus sp.</i>	Hku	-	*	-	
		<i>Hemidactylus mabouia</i>	Hbe	-	**	-	
		<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	Hmu	-	***	-	
		<i>Lygodactylus conraui</i>	Lco	-	*	-	
		<i>Mochlus fernandi</i>	Mfe	*	-	**	
		Scincidae	<i>Panaspis togoensis</i>	Pto	*	*	-
			<i>Trachylepis affinis</i>	Taf	***	***	***
			<i>Trachylepis paucisquamis</i>	Tpa	**	-	-
	<i>Varanus niloticus</i>		Vor	***	*	*	
	Ophidiens	Atractaspidae	<i>Aparallactus modestus</i>	Amo	*	-	*
			<i>Atractaspis aterrima</i>	Aat	*	-	*
			<i>Polemon acanthias</i>	Pac	*	*	*
		Boidae	<i>Calabaria reinhardtii</i>	Cre	*	-	-
Colubridae		<i>Afronatrix anoscopus</i>	Aan	*	-	*	
		<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	Cho	*	*	**	
		<i>Dasypeltis fasciata</i>	Dfa	*	-	*	
		<i>Dipsadoboa unicolor</i>	Dun	*	-	-	
		<i>Grayia smithii</i>	Gsm	*	-	-	
		<i>Hapsidophrys lineatus</i>	Hli	*	-	*	
		<i>Hapsidophrys smaragdinus</i>	Hsm	*	-	*	
		<i>Natriciteres variegata</i>	Nva	*	-	*	
		<i>Philothamnus irregularis</i>	Phe	*	*	*	
		<i>Rhamnophis aethiopissa</i>	Rae	*	-	*	
		<i>Telescopus sp.</i>	Tsp	*	-	-	
		<i>Thelotornis kirtlandii</i>	Tki	*	-	-	

\*\*\* = espèces constantes ( $F > 50\%$ ), \*\* = espèces accessoires ( $25\% \leq F \leq 50\%$ ), \* = espèces accidentelles ( $F < 25\%$ ) ; - = absent.

Tableau VIII : Suite et fin

Sous-ordres	Familles	Espèces	Codes	Habitats fermés	Habitats ouverts	Habitats clairsemés
	Elapidae	<i>Dendroaspis viridis</i>	Dvi	*	-	*
		<i>Naja guineensis</i>	Ngu	*	*	***
		<i>Pseudohaje goldii</i>	Nme	-	-	*
		<i>Pseudohaje nigra</i>	Pni	-	-	*
	Lamprophidae	<i>Boaedon virgatus</i>	Bvi	-	-	*
		<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	Bli	*	-	-
		<i>Gonionotophis klingi</i>	Gkl	*	-	-
		<i>Hormonotus modestus</i>	Hmo	-	-	*
		<i>Lycophidion irroratum</i>	Lir	*	-	-
		<i>Lycophidion nigromaculatum</i>	Lni	*	-	-
Leptotyphlopidae	<i>Myriopholis</i> sp.	Mal	*	-	-	
Psammophiidae	<i>Psammophis phillipsii</i>	Pph	*	*	*	
	<i>Psammophis</i> sp.	Pmo	-	-	*	
Pythonidae	<i>Python sebae</i>	Pse	**	*	*	
Typhlopidae	<i>Afrotyphlops punctatus</i>	Apu	*	-	-	
Viperidae	<i>Atheris chlorechis</i>	Ach	**	-	-	
	<i>Atheris hirsuta</i>	Ahi	*	-	-	
	<i>Bitis nasicornis</i>	Bna	*	-	-	
	<i>Bitis rhinoceros</i>	Brh	*	-	*	
	<i>Causus maculatus</i>	Cma	*	**	**	
Total : 2	15	51	40	19	27	

\*\*\* = espèces constantes ( $F > 50\%$ ), \*\* = espèces accessoires ( $25\% \leq F \leq 50\%$ ), \* = espèces accidentelles ( $F < 25\%$ ) ; - = absent.

Les proportions des catégories des espèces définies sur la base de l'occurrence dans les habitats d'échantillonnage du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont présentées par le tableau IX. Les habitats fermés enregistrent la plus grande proportion d'espèces accidentelles (85,00 %) et la plus faible proportion d'espèces constantes et accessoires (7,50 %) chacune. Dans les habitats ouverts, les espèces accidentelles sont aussi bien représentées (57,89 %) mais, les espèces constantes (26,32 %) et accessoires (15,79 %) sont les moins présentées. Au niveau des habitats clairsemés, les espèces accidentelles sont les plus fréquentes (77,78 %) que les espèces constantes (11,11 %) et accessoires 11,11 %).

**Tableau IX :** Proportions (en %) des catégories des espèces définies sur la base de l'occurrence dans les transects d'échantillonnage du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Milieux d'étude	Habitats	Espèces constantes	Espèces accessoires	Espèces accidentelles
Secteur ADK-V6	Habitats fermés	7,50	7,50	85,00
	Habitats ouverts	26,32	15,79	57,89
Périphérique	Habitats clairsemés	11,11	11,11	77,78

Les proportions des espèces constantes observées dans les habitats d'échantillonnage sont consignées dans le tableau X. Ces espèces sont celles qui sont au moins constantes sur un des trois habitats prospectés. Sur l'ensemble des 51 espèces récoltées au cours de la phase de suivi, les espèces constantes dans les différents habitats sont au nombre de 7. La plus forte proportion d'espèces constantes (5 espèces, soit 71,43 %) a été enregistrée dans les habitats ouverts. Les cinq espèces fréquemment rencontrées dans ces habitats sont : *Agama agama*, *Agama africana* et *Agama sp.* (Agamidae), *Hemidactylus pseudomuriceus* (Gekkonidae) et *Trachylepis affinis* (Scincidae). En revanche, les plus faibles pourcentages d'occurrence (3 espèces, soit 42,89 %) sont notées dans les habitats fermés et clairsemés. Les trois espèces des habitats fermés sont *Agama agama* (Agamidae), *Trachylepis affinis* (Scincidae) et *Varanus niloticus* (Varanidae). Dans les habitats clairsemés, les trois espèces *Agama agama* (Agamidae), *Trachylepis affinis* (Scincidae) et *Naja guineensis* (Elapidae) sont couramment observées. Par ailleurs, *Trachylepis affinis* (Scincidae) est constamment présente dans les trois types d'habitats (habitats fermés, ouverts et clairsemés).

**Tableau X :** Proportions (%) des espèces constantes observées dans les trois types d'habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

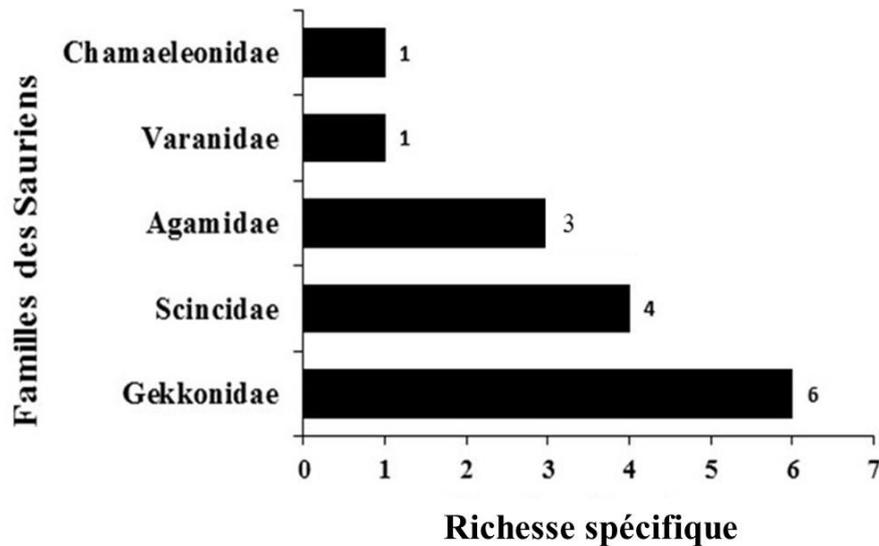
Habitats	Espèces constantes	Proportions (%)
Habitats fermés	<i>Agama agama</i> , <i>Trachylepis affinis</i> et <i>Varanus niloticus</i>	42,86
Habitats ouverts	<i>Agama agama</i> , <i>Agama africana</i> , <i>Agama sp.</i> , <i>Hemidactylus pseudomuriceus</i> , et <i>Trachylepis affinis</i>	71,43
Habitats clairsemés	<i>Agama agama</i> , <i>Trachylepis affinis</i> et <i>Naja guineensis</i>	42,86

### 3.3.1.2. Composition taxonomique des sous-ordres de Squamates

Parmi les 51 espèces de Squamates, le sous-ordre des Ophidiens est le plus diversifié, avec 36 espèces, soit 70,59 % de la richesse spécifique globale. Les Sauriens sont les moins représentés avec 15 espèces soit 29,41 % du nombre total d'espèces.

### 3.3.1.2.1. Richesse spécifique des familles des Sauriens

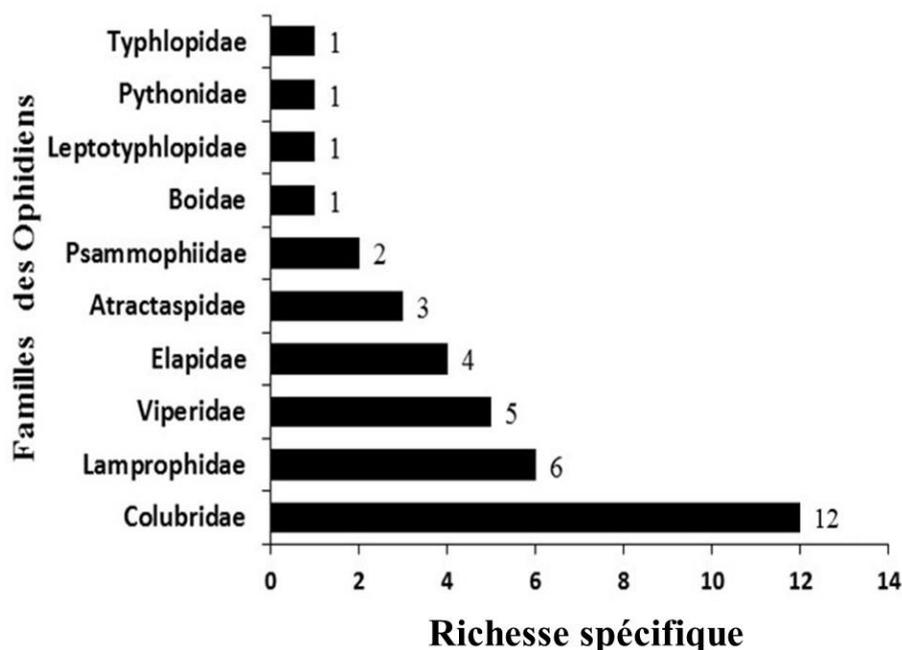
La composition spécifique des familles de Sauriens échantillonnés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie est indiquée dans la figure 38. Dans l'ensemble des transects, les Gekkonidae (6 espèces), les Scincidae (4 espèces) et les Agamidae (3 espèces) sont les familles les plus diversifiées. Les Chamaeleonidae et Varanidae, ne sont représentés que par une espèce chacune.



**Figure 38 :** Richesse spécifique des familles de Sauriens échantillonnés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

### 3.3.1.2.2. Richesse spécifique des familles des Ophidiens

La figure 39 présente la composition spécifique des familles d'Ophidiens échantillonnés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie. Dans l'ensemble des écosystèmes, la famille des Colubridae (12 espèces) est la plus riche en espèces. Elle est suivie des Lamprophidae (6 espèces), Viperidae (5 espèces), Elapidae (4 espèces), Atractaspidae (3 espèces) et Psammophiidae (2 espèces). Les familles des Boidae, Leptotyphlopidae, Pythonidae et les Typhlopidae sont représentées chacune par une espèce.



**Figure 39 :** Richesse spécifique des familles des Ophidiens échantillonnés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

### 3.3.1.3. Similarités spécifiques entre les habitats

Les similarités entre les habitats mis en évidence par les valeurs de l'indice de similarité de Jaccard (J) sont présentées dans le tableau XI. Pour l'ensemble des habitats, les valeurs de l'indice de similarité de Jaccard entre les peuplements de Squamates varient de 28,26 à 45,65 %. Les peuplements de Squamates des habitats situés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie présentent de faibles similarités entre eux (indice de Jaccard  $\leq 50$  %).

De plus, les habitats fermés et les habitats clairsemés ont les plus grandes similarités 45,65 %. Par ailleurs, les plus faibles similaires en espèces sont observés entre les habitats ouverts et fermés avec un indice de Jaccard de 28,26 % suivi de celles des habitats clairsemés et ouverts qui n'abrite que 31,43 % des espèces similaires.

Seize (16) espèces ont été observées uniquement dans les habitats fermés. Ce sont : *Chamaeleo gracilis*, *Trachylepis paucisquamis*, *Calabaria reinhardtii*, *Dipsadoboa unicolor*, *Grayia smithii*, *Telescopus* sp., *Thelotornis kirtlandii*, *Bothrophthalmus lineatus*, *Gonionotophis klingi*, *Lycophidion irroratum*, *Lycophidion nigromaculatum*, *Myriopholis* sp., *Afrotyphlops punctatus*, *Atheris chlorechis*, *Atheris hirsuta* et *Bitis nasicornis* (Tableau VIII).

Cinq (5) espèces ont été enregistrées uniquement dans les habitats clairsemés. Il s'agit de : *Pseudohaje goldii*, *Pseudohaje nigra*, *Boaedon virgatus*, *Hormonotus modestus* et *Psammophis* sp. (Tableau VIII).

Quant aux espèces rencontrées uniquement dans les habitats ouverts, elles sont au nombre de 5, à savoir : *Hemidactylus angulatus*, *Hemidactylus mabouia*, *Hemidactylus* sp., *Hemidactylus pseudomuriceus* et *Lygodactylus conraui* (Tableau VIII). Par ailleurs, *Agama agama*, *Trachylepis affinis*, *Varanus niloticus*, *Polemon acanthias*, *Crotaphopeltis hotamboeia*, *Philothamnus irregularis*, *Naja guineensis*, *Psammophis phillipsii*, *Python sebae* et *Causus maculatus* ont été identifiées comme espèces communes aux trois types d'habitats (Tableau VIII).

Les espèces communes aux habitats fermés et ouverts sont au nombre de trois (3), il s'agit de *Agama africana*, *Agama* sp. et *Panaspis togoensis* (Tableau VIII). En outre, celles observées à la fois dans les habitats fermés et clairsemés sont au nombre de onze (11) et se présentent comme suit : *Mochlus fernandi*, *Aparallactus modestus*, *Atractaspis aterrima*, *Afronatrix anoscopus*, *Dasypeltis fasciata*, *Hapsidophrys lineatus*, *Hapsidophrys smaragdinus*, *Natriciteres variegata*, *Rhamnophis aethiops*, *Dendroaspis viridis* et *Bitis rhinoceros* (Tableau IX). Par ailleurs, l'espèce *Hemidactylus fasciatus* a été observée aussi bien dans les habitats ouverts que clairsemés (Tableau VIII).

**Tableau XI** : similarité de Jaccard exprimés en pourcentage des taxons communs aux trois habitats d'échantillonnage du secteur ADK-V6 et sa périphérie

	Habitats fermés	Habitats ouverts
Habitats ouverts	28,26	
Habitats clairsemés	45,65	31,43

#### 3.3.1.4. Occupation naïve et amplitude d'habitat des espèces de Squamates en fonction des transects

Le tableau XII présente les valeurs de l'occupation naïve et l'Amplitude d'Habitat des espèces du secteur ADK-V6 et sa périphérie. L'occupation naïve des espèces varie entre 1/3 et 3/3. Elle a permis de déterminer les espèces localisées dans un type d'habitat ( $\Psi$  naïve = 1/3) et les espèces rubiquistes dans différents habitats ( $2/3 \leq \Psi$  naïve  $\leq 3/3$ ). Chez les espèces localisées (inféodées), l'occupation naïve correspond bien à l'Amplitude d'habitat (AH = 1,00). Dans les habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie, on distingue 26 espèces de Squamates qui ont une distribution limitée à un type d'habitat. Parmi ces espèces, seize occupent uniquement les habitats fermés constituant le groupe GI, cinq espèces occupent les habitats clairsemés du

groupe GII et cinq autres espèces sont localisées dans les habitats ouverts du groupe GIII (Figure 40A).

Le peuplement de Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie est composé de 25 espèces ubiquistes dont les amplitudes d'habitat sont comprises entre 1,33 et 2,83. Ces espèces ont une occupation naïve comprise entre 0,66 et 1,00. Elles sont réparties en trois groupes : GIV, GV et GVI (Figure 40B). Les espèces qui ont les Amplitudes d'Habitat les plus élevées sont *Psammophis phillipsii* (AH=2,83), *Polemon acanthias* (AH=2,75), *Crotaphopeltis hotamboeia* (AH=2,49), *Trachylepis affinis* (AH=2,46) et *Philothamnus irregularis* (AH=2,45). Ces espèces ont une occupation naïve égale à 1,00 (Tableau XII).

L'espèce *Hemidactylus fasciatus* fréquente les habitats ouverts et clairsemés constituant le groupe GIV (Figure 40B). Elle a une Amplitude d'Habitat de 2,00 (Tableau XII).

Les trois espèces (*Agama africana*, *Agama* sp. et *Panaspis togoensis*) qui fréquentent les habitats fermés et ouverts (GV) ont des Amplitudes d'Habitat variant de 1,33 à 1,89.

Les onze espèces qui fréquentent les habitats fermés et clairsemés sont du groupe GVII. Elles occupent ces milieux avec des abondances différentes.

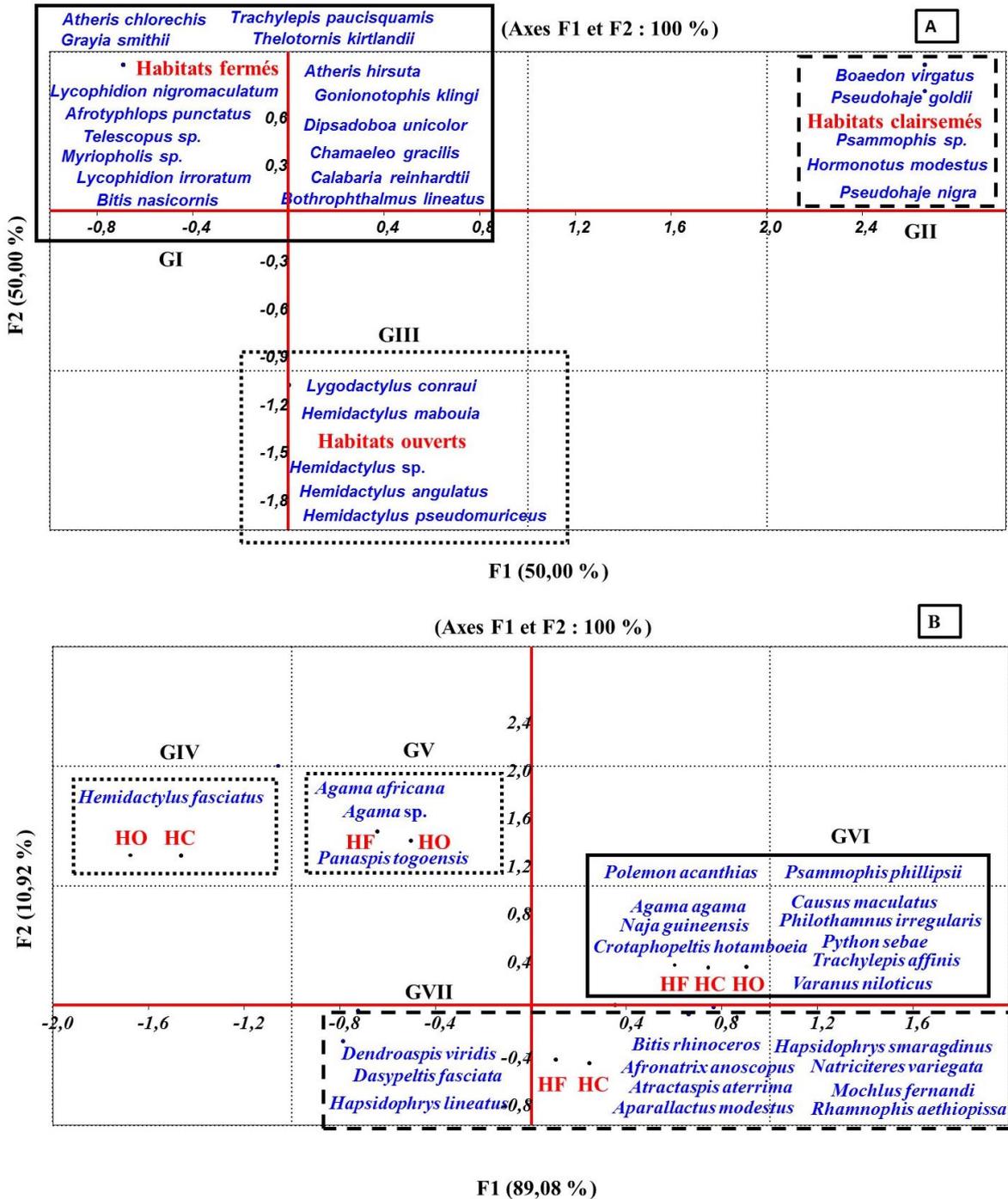
Enfin, les dix espèces qui fréquentent les habitats fermés, clairsemés et ouverts sont les espèces du groupe GVI (Figure 40B). Ces espèces ont des stratégies d'adaptations différentes dans ces habitats. *Polemon acanthias* (AH = 2,75) et *Psammophis phillipsii* (AH = 2,83) sont abondantes dans ces trois habitats. Par contre, *Agama agama* (AH = 1,94) et *Trachylepis affinis* (AH=2,46) sont plus abondantes dans les habitats clairsemés et ouverts.

**Tableau XII** : Amplitude d'habitat des espèces recensées dans les transects du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Sous-ordres	Espèces	Ψ naïve	Amplitude d'habitat
	<i>Agama agama</i>	3/3	1,94
	<i>Agama africana</i>	2/3	1,33
	<i>Agama</i> sp.	2/3	1,33
	<i>Chamaeleo gracilis</i>	1/3	1,00
	<i>Hemidactylus angulatus</i>	1/3	1,00
	<i>Hemidactylus fasciatus</i>	2/3	2,00
	<i>Hemidactylus</i> sp.	1/3	1,00
Sauriens	<i>Hemidactylus mabouia</i>	1/3	1,00
	<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	1/3	1,00
	<i>Lygodactylus conraui</i>	1/3	1,00
	<i>Mochlus fernandi</i>	2/3	1,89
	<i>Panaspis togoensis</i>	2/3	1,89
	<i>Trachylepis affinis</i>	3/3	<b>2,46</b>
	<i>Trachylepis paucisquamis</i>	1/3	1,00
	<i>Varanus niloticus</i>	3/3	1,46

Tableau XII : Suite et fin

Sous-ordres	Espèces	$\Psi$ naïve	Amplitude d'habitat
	<i>Afronatrix anoscopus</i>	2/3	1,89
	<i>Afrotyphlops punctatus</i>	1/3	1,00
	<i>Aparallactus modestus</i>	2/3	1,75
	<i>Atheris chlorechis</i>	1/3	1,00
	<i>Atheris hirsuta</i>	1/3	1,00
	<i>Atractaspis aterrima</i>	2/3	2,00
	<i>Bitis nasicornis</i>	1/3	1,00
	<i>Bitis rhinoceros</i>	2/3	1,65
	<i>Boaedon virgatus</i>	1/3	1,00
	<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	1/3	1,00
	<i>Calabaria reinhardtii</i>	1/3	1,00
	<i>Causus maculatus</i>	3/3	2,39
	<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	3/3	<b>2,49</b>
	<i>Dasypeltis fasciata</i>	2/3	1,96
	<i>Dendroaspis viridis</i>	2/3	1,99
	<i>Dipsadoboa unicolor</i>	1/3	1,00
	<i>Gonionotophis klingi</i>	1/3	1,00
	<i>Grayia smithii</i>	1/3	1,00
Ophidiens	<i>Hapsidophrys lineatus</i>	2/3	1,57
	<i>Hapsidophrys smaragdinus</i>	2/3	1,89
	<i>Hormonotus modestus</i>	1/3	1,00
	<i>Lycophidion irroratum</i>	1/3	1,00
	<i>Lycophidion nigromaculatum</i>	1/3	1,00
	<i>Myriopholis</i> sp.	1/3	1,00
	<i>Naja guineensis</i>	3/3	2,15
	<i>Natriciteres variegata</i>	2/3	1,81
	<i>Philothamnus irregularis</i>	3/3	<b>2,45</b>
	<i>Polemon acanthias</i>	3/3	<b>2,75</b>
	<i>Psammophis</i> sp.	1/3	1,00
	<i>Psammophis phillipsii</i>	3/3	<b>2,83</b>
	<i>Pseudohaje goldii</i>	1/3	1,00
	<i>Pseudohaje nigra</i>	1/3	1,00
	<i>Python sebae</i>	3/3	2,14
	<i>Rhamnophis aethiopissa</i>	2/3	1,89
	<i>Telescopus</i> sp.	1/3	1,00
	<i>Thelotornis kirtlandii</i>	1/3	1,00

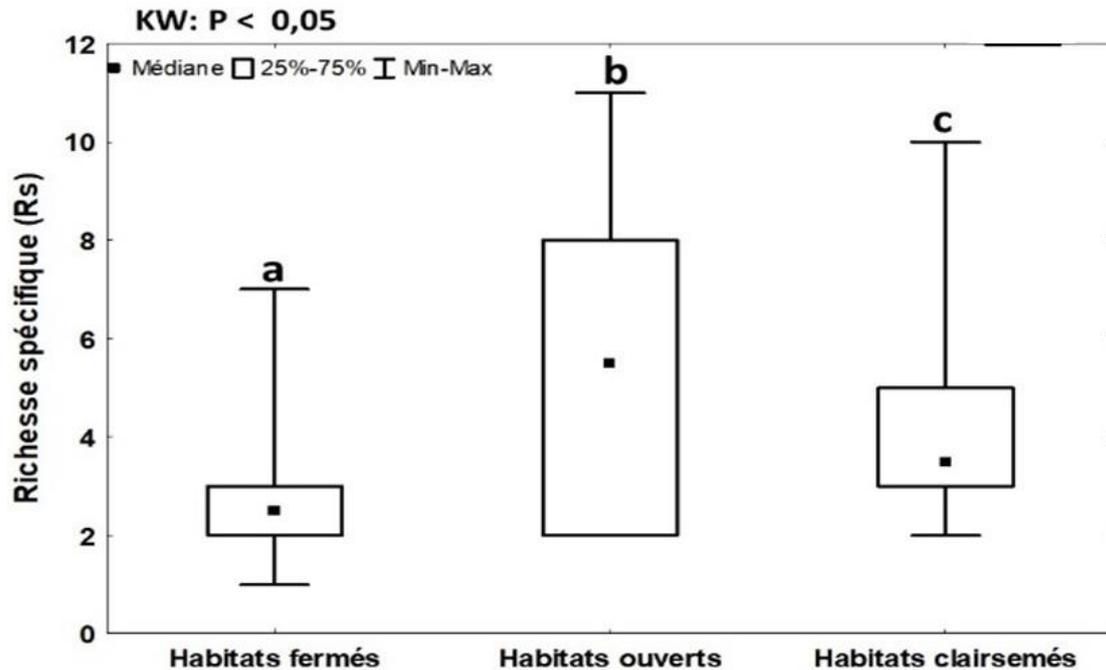


**Figure 40** : Analyse factorielle de correspondance de l'affinité des espèces en fonction des habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

A : Espèces localisées ; B : Espèces ubiquistes ; GI à GVII : groupes I à VII ; HO : habitat ouvert HF : habitat fermé ; HC : habitat clairsemé.

### 3.3.1.5. Variations spatiales de la richesse spécifique

Les variations spatiales de la richesse spécifique du peuplement de Squamates dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie (Figure 41) indiquent que la richesse spécifique la plus élevée est observée dans les habitats ouverts (médiane = 5). En outre, la plus faible richesse spécifique (médiane = 2) a été enregistrée dans les habitats fermés. Les variations spatiales de la richesse spécifique de Squamates sont significativement différentes dans les trois habitats (tests de Kruskal-Wallis et de Mann Withney,  $p < 0,05$ ).

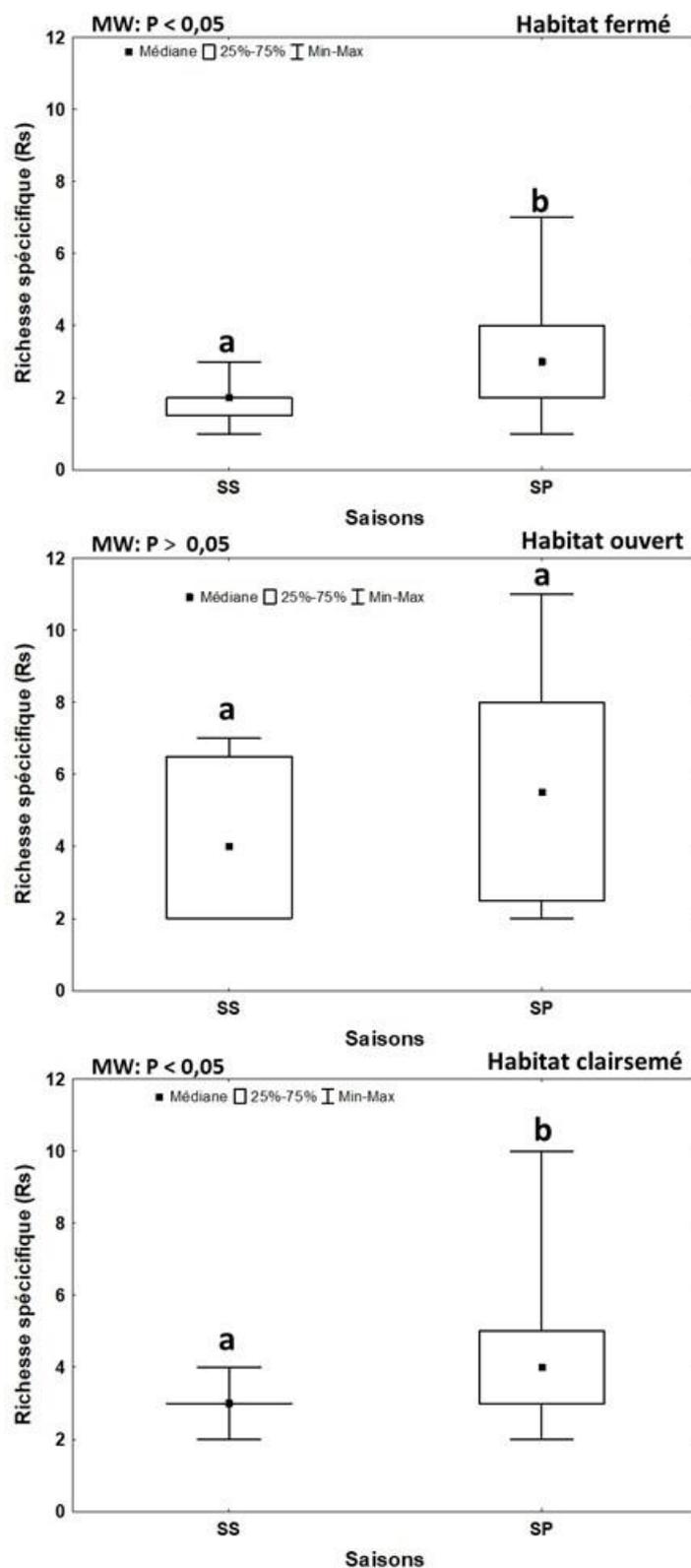


**Figure 41** : Variations spatiales de la richesse spécifique dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

a et b = indiquent les différences observées au niveau des transects, les transects ayant les mêmes lettres ne présentent pas de variations significatives selon le test de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05.

### 3.3.1.6. Variations saisonnières de la richesse spécifique

Les variations saisonnières de la richesse spécifique du peuplement de Squamates dans les habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont présentées dans la figure 42. Dans les habitats fermés, clairsemés et ouverts, les plus grandes valeurs de la richesse spécifique sont notées durant la saison pluvieuse. Cependant, ces différences ne sont pas significatives d'une saison à l'autre dans les habitats ouverts (test de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).



**Figure 42 :** Variations saisonnières de la richesse spécifique dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

SS = Saison sèche, SP = Saison pluvieuse; a et b = indiquent les différences observées au niveau des transects, les transects ayant les mêmes lettres ne présentent pas de variations significatives selon le test de Mann-Whitney (MW) au seuil de significativité de 0,05.

### 3.3.1.7. Déterminisme de la distribution spatio-temporelle des espèces de Squamates

#### 3.3.1.7.1. Profil de distribution des Squamates

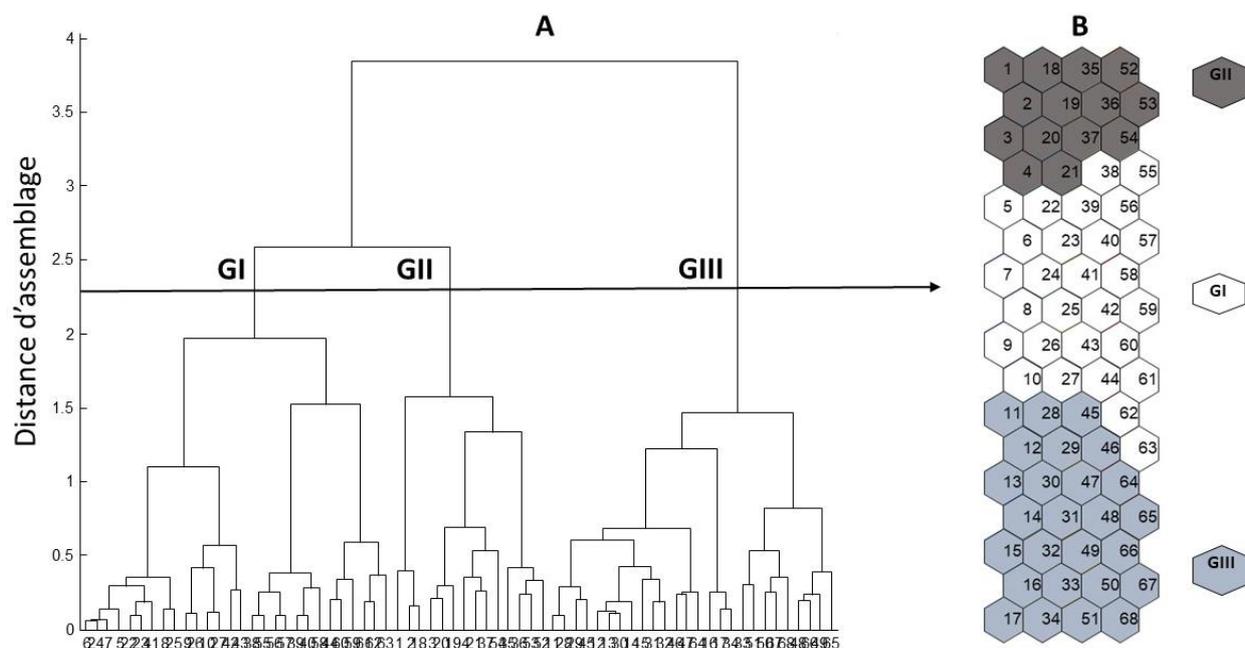
L'apprentissage des SOM (Self-Organizing Map) ou la carte auto-organisatrice de Kohonen réalisé sur la matrice présence/absence des espèces de Squamates dans les écosystèmes échantillonnés a permis de classer les 180 échantillons (15 transects x 12 campagnes). La carte auto-organisatrice de Kohonen (Self-Organizing Map) a permis de classer les 51 espèces de l'ordre des Squamates en fonction de leur probabilité d'occurrence dans l'espace et dans le temps. La taille de la carte retenue est de 68 cellules (17 lignes x 4 colonnes). Cette taille de carte minimise les erreurs de quantification (0,780) et de topographie (0,006). Ces erreurs respectives sont présentées dans le tableau XIII.

**Tableau XIII** : Différentes tailles de la carte de Kohonen et les erreurs de quantification et topographique correspondantes

Taille de la carte	Erreur de quantification	Erreur topographique
9 x 7 (63)	0,814	0,006
8 x 8 (64)	0,823	0,017
13 x 5 (65)	0,803	0,011
11 x 6 (66)	0,795	0,006
<b>17 x 4 (68)</b>	<b>0,78</b>	<b>0,006</b>
10 x 7 (70)	0,808	0,011

La taille retenue est en gras

Les 68 cellules de la carte auto-organisatrice de Kohonen sont classées en trois groupes distincts, à partir d'une analyse de classification hiérarchique illustrée par la figure 43. Dans chaque hexagone se trouve un objet virtuel pour lequel les valeurs des descripteurs ont été calculées. Ces objets virtuels représentent la distribution des objets réels.



**Figure 43 :** Classification hiérarchique des cellules de la SOM sur la base des espèces de Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie

A = classification hiérarchique des cellules de la carte de Kohonen avec la méthode Ward et la distance Euclidienne comme distance d'assemblage (les nombres [1 à 68] correspondent aux numéros de cellules de la carte de Kohonen ; GI à GIII représentent les groupes retenus), B = Carte de Kohonen avec les polygones numérotées de 1 à 68.

Les trois groupes matérialisés par des polygones de couleurs et de motifs différents sont représentés par la figure 44. Le groupe I (polygones de couleur blanche) rassemble 100% des transects des habitats clairsemés et 50% des transects des habitats ouverts. Il s'agit des populations de Squamates issus des transects T6, T7, T13, T14 et T15 (habitats clairsemés) puis du transect T5 des habitats ouverts. Quant au groupe II (polygones de couleur grise), il est composé des populations du transect T3 soit 50 % des transects inclus dans les habitats ouverts. Enfin, le groupe III (polygones de couleur cyan) est constitué des populations de Squamates provenant des transects T1, T2, T4, T8, T9, T10, T11 et T12 représentant à 100 % les habitats fermés.



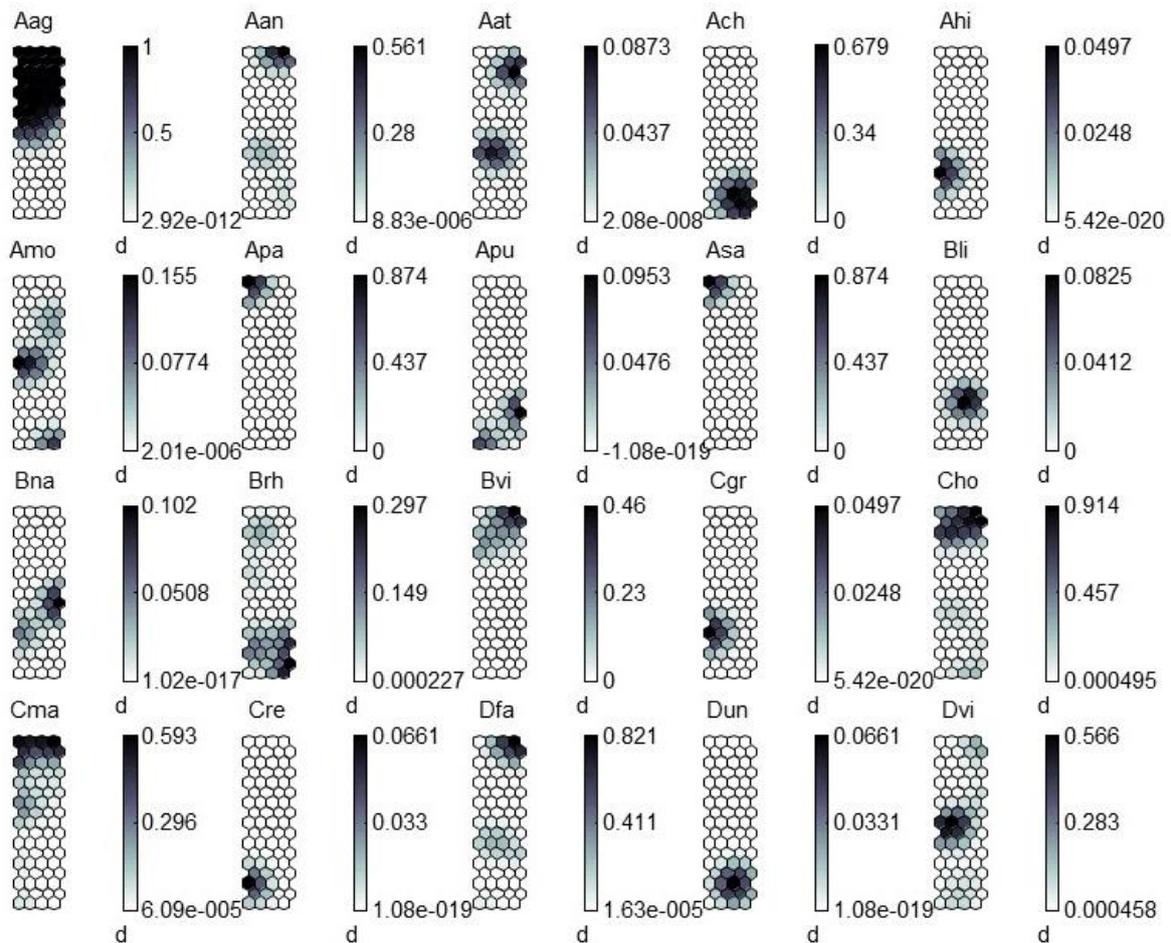
**Figure 44 :** Distribution des échantillons dans la SOM à partir des données de présence/absence des espèces de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

GI à GIII représentent les groupes définis ; les abréviations JA, FE, MS, AV, MA, JU, JT, AO, SE, OB, NO et DE désignent les 12 mois de l'année et T1 à T15 les transects échantillonnés.

Le profil de distribution des cinquante-une (51) espèces de Squamates, de leurs habitats et de la variation de la richesse spécifique des Squamates dans les trois groupes décrits par la SOM est mis en évidence par les figures 45, 46 et 47. Sur la base de la composition spécifique, le groupe I représentant les habitats clairsemés, renferme treize (13) espèces. Il s'agit de : *Agama agama* (Aag), *Aparallactus modestus* (Amo), *Bitis rhinoceros* (Brh), *Dendroaspis viridis* (Dvi), *Hapsidophrys smaragdinus* (Hsm), *Hormonotus modestus* (Hmo), *Naja guineensis* (Nme), *Polemon acanthias* (Pac), *Philothamnus irregularis* (Phe), *Psammophis phillipsii* (Pph), *Pseudohaje nigra* (Pni), *Rhamnophis aethiopissa* (Rae) et *Trachylepis affinis* (Taf). Ces habitats sont caractérisés par de fortes valeurs de température, de proportion d'ensoleillement au sol et

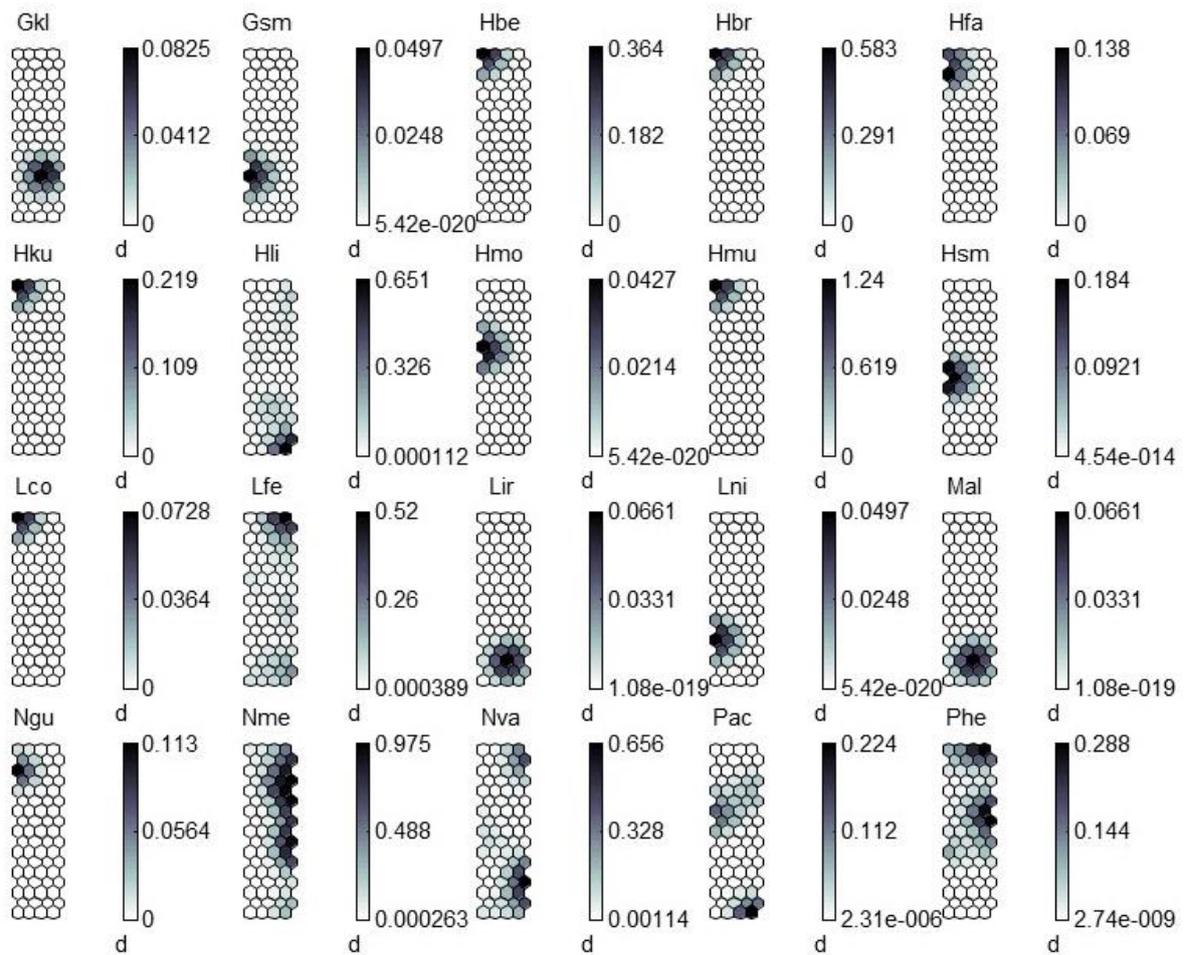
de la densité d'arbuste (Figure 48). Quant au groupe II relatif aux habitats ouverts, il regroupe dix-huit (18) espèces. Ce sont : *Afronatrix anoscopus* (Aan), *Atractaspis aterrima* (Aat), *Agama africana* (Apa), *Agama sp.* (Asa), *Boaedon virgatus* (Bvi), *Crotaphopeltis hotamboeia* (Cho), *Causus maculatus* (Cma), *Dasypeltis fasciata* (Dfa), *Hemidactylus mabouia* (Hbe), *Hemidactylus angulatus* (Hbr), *Hemidactylus fasciatus* (Hfa), *Hemidactylus sp.* (Hku), *Hemidactylus pseudomuriceus* (Hmu), *Lygodactylus conraui* (Lco), *Mochlus fernandi* (Lfe), *Panaspis togoensis* (Pto), *Psammophis sp.* (Pmo) et *Pseudohaje goldii* (Ngu). Ces habitats sont caractérisés par des valeurs élevées de la température et de la proportion d'ensoleillement au sol (Figure 48). Le groupe III renferme les habitats fermés à l'intérieur desquels on note la présence de 20 espèces. Il s'agit de : *Atheris chlorechis* (Ach), *Atheris hirsuta* (Ahi), *Afrotyphlops punctatus* (Apu), *Bothrophthalmus lineatus* (Bli), *Bitis nasicornis* (Bna), *Chamaeleo gracilis* (Cgr), *Calabaria reinhardtii* (Cre), *Dipsadoboa unicolor* (Dun), *Gonionotophis klingi* (Gkl), *Grayia smithii* (Gsm), *Hapsidophrys lineatus* (Hli), *Lycophidion irroratum* (Lir), *Lycophidion nigromaculatum* (Lni), *Myriopholis sp.* (Mal), *Natriciteres variegata* (Nva), *Python sebae* (Pse), *Thelotornis kirtlandii* (Tki), *Trachylepis paucisquamis* (Tpa), *Telescopus sp.* (Tsp) et *Varanus niloticus* (Vor). Une forte proportion de l'humidité relative de l'air, de la canopée, de l'épaisseur de la litière, de la couverture du sol par la litière et de la densité d'arbre est observée dans ces milieux (Figure 48). Cependant, *Trachylepis affinis* (Taf) et *Naja guineensis* (Nme) sont les seules espèces qui appartiennent à la fois aux groupes I, II et III. Le groupe I et II présentent trois espèces en communs, il s'agit de *Agama agama* (Aag), *Philothamnus irregularis* (Phe) et *Psammophis phillipsii* (Pph). On note aussi deux espèces *Atractaspis aterrima* (Aat) et *Panaspis togoensis* (Pto) présente à la fois dans les habitats des groupes II et III. Par ailleurs, le groupe I et III présentent cinq espèces en communs, il s'agit de *Aparallactus modestus* (Amo), *Bitis rhinoceros* (Brh), *Dendroaspis viridis* (Dvi), *Hapsidophrys smaragdinus* (Hsm) et *Rhamnophis aethiopissa* (Rae).

Les variations de la richesse spécifique des Squamates des trois groupes définis par la SOM sont représentées par la figure 46. Le nombre d'espèces enregistré dans les différents groupes diffère significativement d'un groupe à un autre (test de Kruskal-Wallis et de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ). Le groupe III est le plus riches en espèce comparativement aux groupes I et II (test de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ).



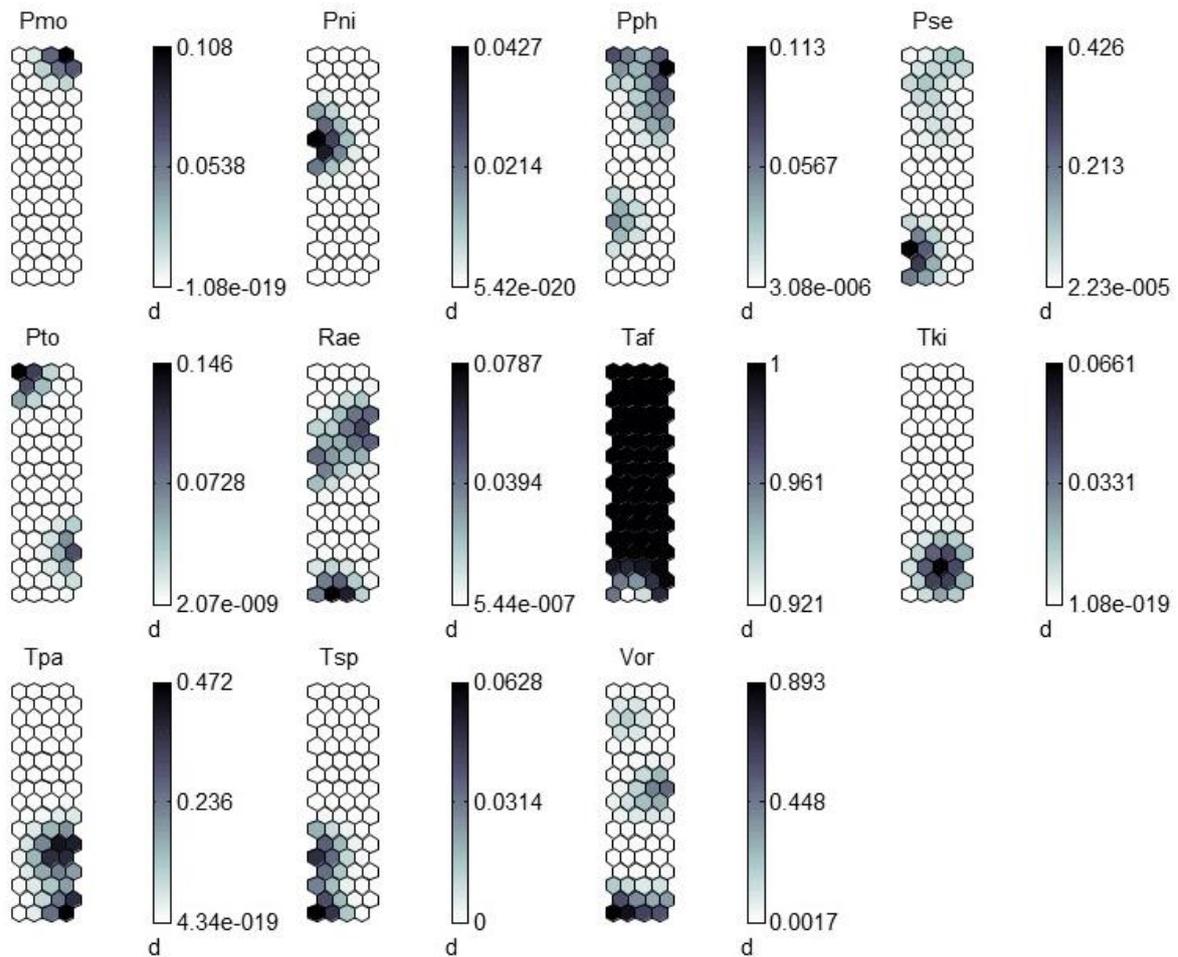
**Figure 45 :** Patron de distribution de chaque espèce de Squamates sur la carte de Kohonen basée sur les données de présence/absence des familles de Squamates observés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les polygones noirs correspondent à des sites à forte concentration de spécimens, d = échelle. Pour les acronymes des espèces : voir figure 45.



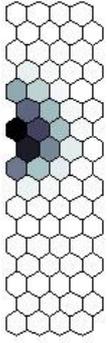
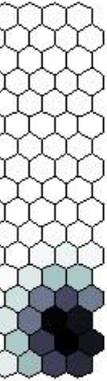
**Figure 45 (suite) :** Patron de distribution de chaque espèce de Squamates sur la carte de Kohonen basée sur les données de présence/absence des familles de Squamates observés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les polygones noirs correspondent à des sites à forte concentration de spécimens, d = échelle. Pour les acronymes des espèces : voir figure 45.



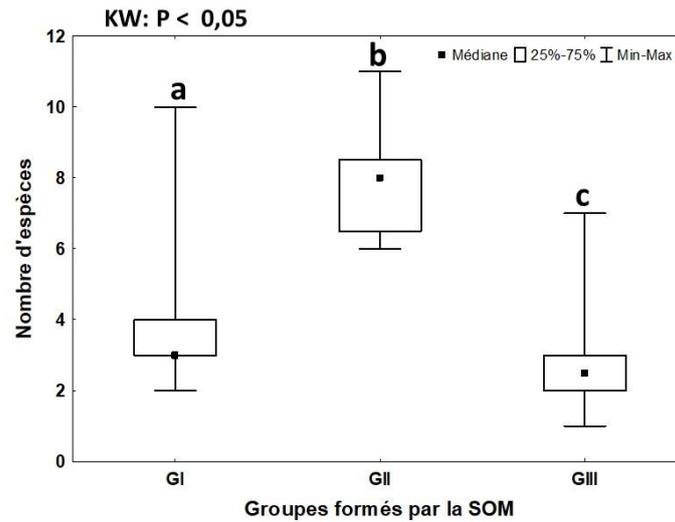
**Figure 45 (suite et fin) :** Patron de distribution de chaque espèce de Squamates sur la carte de Kohonen basée sur les données de présence/absence des familles de Squamates observés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie entre avril 2019 et mars 2020

Les polygones noirs correspondent à des sites à forte concentration de spécimens, d = échelle. Pour les acronymes des espèces : voir figure 45.

<p>Groupe I</p> 	<p><i>Agama agama</i> (Aag), <i>Aparallactus modestus</i> (Amo), <i>Bitis rhinoceros</i> (Brh), <i>Dendroaspis viridis</i> (Dvi), <i>Hapsidophrys smaragdinus</i> (Hsm), <i>Hormonotus modestus</i> (Hmo), <i>Naja guineensis</i> (Nme), <i>Polemon acanthias</i> (Pac), <i>Philothamnus irregularis</i> (Phe), <i>Psammophis phillipsii</i> (Pph), <i>Pseudohaje nigra</i> (Pni), <i>Rhamnophis aethiopissa</i> (Rae) et <i>Trachylepis affinis</i> (Taf).</p>
<p>Groupe II</p> 	<p><i>Afronatrix anoscopus</i> (Aan), <i>Atractaspis aterrima</i> (Aat), <i>Agama africana</i> (Apa), <i>Agama sp.</i> (Asa), <i>Boaedon virgatus</i> (Bvi), <i>Crotaphopeltis hotamboeia</i> (Cho), <i>Causus maculatus</i> (Cma), <i>Dasypeltis fasciata</i> (Dfa), <i>Hemidactylus mabouia</i> (Hbe), <i>Hemidactylus angulatus</i> (Hbr), <i>Hemidactylus fasciatus</i> (Hfa), <i>Hemidactylus sp.</i> (Hku), <i>Hemidactylus pseudomuriceus</i> (Hmu), <i>Lygodactylus conraui</i> (Lco), <i>Mochlus fernandi</i> (Lfe), <i>Panaspis togoensis</i> (Pto), <i>Psammophis sp.</i> (Pmo) et <i>Pseudohaje goldii</i> (Ngu).</p>
<p>Groupe III</p> 	<p><i>Atheris chlorechis</i> (Ach), <i>Atheris hirsuta</i> (Ahi), <i>Afrotyphlops punctatus</i> (Apu), <i>Bothrophthalmus lineatus</i> (Bli), <i>Bitis nasicornis</i> (Bna), <i>Chamaeleo gracilis</i> (Cgr), <i>Calabaria reinhardtii</i> (Cre), <i>Dipsadoboa unicolor</i> (Dun), <i>Gonionotophis klingi</i> (Gkl), <i>Grayia smithii</i> (Gsm), <i>Hapsidophrys lineatus</i> (Hli), <i>Lycophidion irroratum</i> (Lir), <i>Lycophidion nigromaculatum</i> (Lni), <i>Myriopholis sp.</i> (Mal), <i>Natriciteres variegata</i> (Nva), <i>Python sebae</i> (Pse), <i>Thelotornis kirtlandii</i> (Tki), <i>Trachylepis paucisquamis</i> (Tpa), <i>Telescopus sp.</i> (Tsp) et <i>Varanus niloticus</i> (Vor).</p>

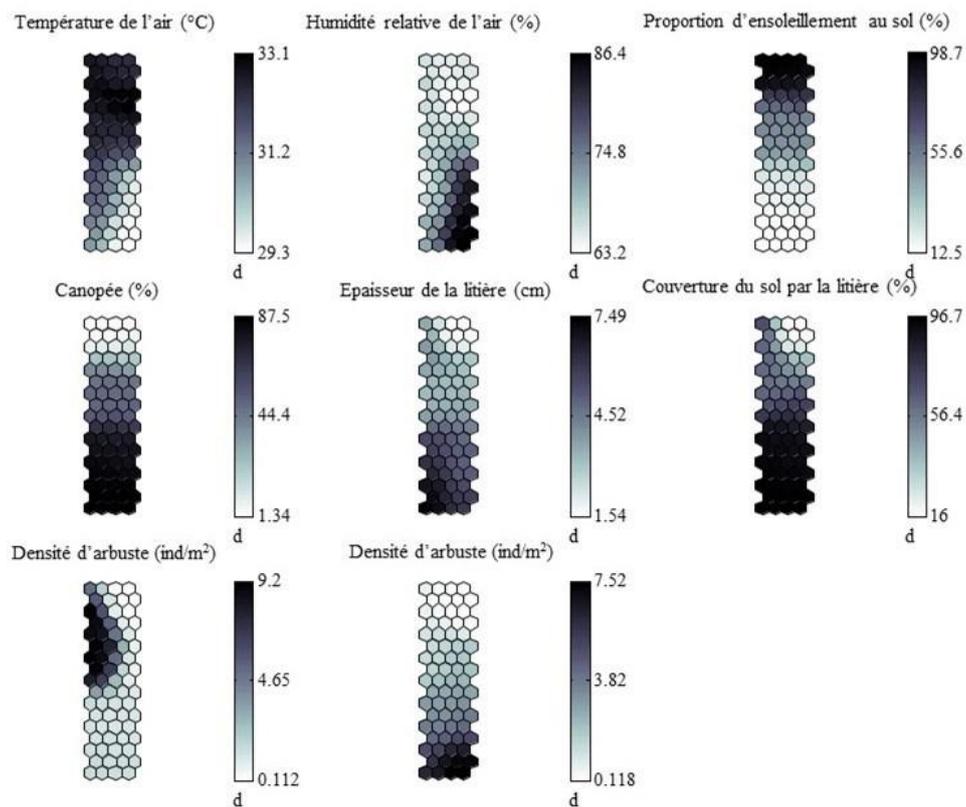
**Figure 46 :** Distribution des espèces de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie dans chaque groupe défini par la SOM.

Couleur foncée = fréquence élevée ; couleur claire = faible fréquence : voir absence



**Figure 47** : Variations de la richesse spécifique des Squamates des trois groupes (I à III) définis par la carte SOM

Les valeurs médianes partageant la même lettre (a, b ou c) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p < 0,05$ ).



**Figure 48** : Carte auto-organisatrice de Kohonen (SOM) montrant les variations de la température, de l'humidité relative de l'air, de la proportion de soleil au sol, de la canopée, de l'épaisseur de la litière, de la couverture du sol par la litière, de la densité des arbustes et des arbres dans les groupes I, II et III

Les polygones noirs correspondent à des paramètres environnementaux de gradient très élevé, d : échelle

### 3.3.1.7.2. Facteurs déterminant la distribution spatiale des Squamates

Le tableau XIV résume les variations des paramètres physiques dans les différents groupes définis par la SOM. L'analyse individuelle des limites de variations des températures de l'air dans le groupe III ( $30,06 \pm 1,6$  °C) sont significativement plus faibles (Test de Student-Newman-Keuls ;  $p < 0,05$ ) que celles notées dans les groupes I et II ( $32,44 \pm 1,93$  °C à  $33,55 \pm 2,15$  °C). Quant aux valeurs de l'humidité relative de l'air, elles sont significativement plus élevées (Test de Student-Newman-Keuls;  $p < 0,05$ ) dans le groupe III ( $79,44 \pm 12$  %) que dans les groupes I et II ( $59,66 \pm 13,69$  % à  $67,15 \pm 11,50$  %). Pour ce qui est de la proportion d'ensoleillement au sol, les plus fortes valeurs sont notées dans les groupes I ( $70,80 \pm 23,65$  %) et II ( $81,25 \pm 15,59$  %) et les plus faibles valeurs ( $15,60 \pm 6,04$ ) sont enregistrées dans le groupe III. Pour la canopée, les valeurs maximales sont obtenues dans les habitats fermés du groupe III ( $84,40 \pm 6,04$  %) et les valeurs minimales sont notées dans les habitats ouverts dans le groupe II ( $18,75 \pm 15,59$  %). L'épaisseur de la litière est majorée dans le groupe III (habitants fermés) avec  $6,02 \pm 1,61$  cm et minoré dans dans les groupes I (habitats clairsemés) et II (habitats ouverts) pour des valeurs respectives de  $2,81 \pm 1,36$  et de  $2,90 \pm 0,84$  cm. Les valeurs de la densité d'arbustes dans le groupe I (habitats clairsemés) sont plus élevés ( $4,46 \pm 4,63$  arbres/m<sup>2</sup>) que celles notées dans le groupe II ( $0,32 \pm 0,65$  arbustes /m<sup>2</sup>). Relativement à la densité des arbres, elle est significativement plus grande (Test de Student-Newman-Keuls ;  $p < 0,05$ ) dans le groupe III ( $5,53 \pm 2,37$  arbres/m<sup>2</sup>) que dans les groupes I ( $0,90 \pm 1,07$  arbres/m<sup>2</sup>) et II ( $0,25 \pm 0,25$  arbres/m<sup>2</sup>).

**Tableau XIV** : Récapitulatif des variations des paramètres physiques dans les différents groupes définis par la carte SOM

		Groupe I (HC)	Groupe II (HO)	Groupe III (HF)
		n=1440	n=240	n=1920
Température °C	Moyenne	32,44 <sup>a</sup>	33,55 <sup>b</sup>	30,06 <sup>c</sup>
	Ecart-type	1,93	2,15	1,6
Humide relative (%)	Moyenne	67,15 <sup>a</sup>	59,66 <sup>b</sup>	79,44 <sup>c</sup>
	Ecart-type	11,5	13,39	12
Proportion d'ensoleillement au sol (%)	Moyenne	70,80 <sup>a</sup>	81,25 <sup>b</sup>	15,60 <sup>c</sup>
	Ecart-type	23,65	15,59	6,04
Canopée (%)	Moyenne	29,20 <sup>a</sup>	18,75 <sup>b</sup>	84,40 <sup>c</sup>
	Ecart-type	23,65	15,59	6,04

Les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement (Test de Student-Newman-Keuls ;  $p > 0,05$ ) ; n = effectif ; HC : habitats clairsemés ; HO : habitats ouverts ; HF : habitats fermés.

**Tableau XIV : Suite et fin**

		Groupe I	Groupe II	Groupe III
		(HC)	(HO)	(HF)
		n=1440	n=240	n=1920
Épaisseur de la litière (%)	Moyenne	2,81 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	6,02 <sup>b</sup>
	Ecart-type	1,36	0,84	1,61
Couverture du sol par la litière (%)	Moyenne	50,57 <sup>a</sup>	32,50 <sup>b</sup>	95,25 <sup>c</sup>
	Ecart-type	29,77	11,48	5,85
Densité arbustes (ind. /m <sup>2</sup> )	Moyenne	4,46 <sup>a</sup>	0,32 <sup>b</sup>	1,22 <sup>c</sup>
	Ecart-type	4,63	0,65	0,43
Densités arbres (ind. /m <sup>2</sup> )	Moyenne	0,90 <sup>a</sup>	0,25 <sup>b</sup>	5,53 <sup>c</sup>
	Ecart-type	1,07	0,25	2,37

Les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement (Test de Student-Newman-Keuls ;  $p > 0,05$ ) ; n = effectif ; HC : habitats clairsemés ; HO : habitats ouverts ; HF : habitats fermés.

Une analyse factorielle discriminante (AFD) a été réalisée sur les trois groupes établis par la SOM et les variables environnementales, afin d'identifier les facteurs déterminant les profils de distribution de la diversité. Le tableau XV résume les résultats de l'AFD des variables considérées et indique que les variables température, humidité relative de l'air, épaisseur de litière, densité des arbustes et des arbres contribuent de manière significative ( $p < 0,05$ ) à la discrimination des groupes. Cependant, la proportion d'ensoleillement au sol et la canopée, ne contribuent pas à distinguer les groupes III des habitats fermés des groupes I (habitats clairsemés) et II (habitats clairsemés et ouverts). Selon les valeurs du Lambda partiel, la densité des arbustes (Lambda partiel de Wilk = 0,664), la densité des arbres (Lambda partiel de Wilk = 0,938) et l'épaisseur de la litière (Lambda partiel de Wilk = 0,932) contribuent le plus à ces séparations.

**Tableau XV** : Synthèse de l'analyse discriminante réalisée sur les principaux paramètres physiques du milieu

Variabes	Lambda Partiel de Wilk	Niveau de p
Température <sup>1</sup>	0,971099558	***
Humidité relative <sup>1</sup>	0,997218672	***
Proportion d'ensoleillement au sol <sup>2</sup>	1	ns
Canopée <sup>2</sup>	1	ns
Epaisseur de la litière <sup>2</sup>	0,932410618	***
Couverture du sol par la Litière <sup>2</sup>	0,969061938	***
Densité arbuste <sup>2</sup>	0,664211996	***
Densité Arbre <sup>2</sup>	0,938046449	***

<sup>1</sup> = variables dans le modèle ; <sup>2</sup> = variables absentes du modèle ; \*\*\* =  $p < 0,001$  ; ns = non significatif

Le test de permutation de Monte-Carlo (1000 permutations) révèle que les groupes I et III sont correctement prédits ( $p < 0,05$ ). Le résultat du test d'évaluation de la qualité des prédictions des différents groupes est présenté dans le tableau XVI. La matrice de confusion établie par la technique de Jackknife indique que les groupes (I, II et III) ont des taux de prédiction respectifs de 88,86, 48,33 et 99,94 %. Dans l'ensemble 92,02 % des échantillons sont correctement classés dans les groupes définis par la SOM. Cette analyse fait état de 124 échantillons du groupe II (48,33%) qui sont inclus dans le groupe I.

**Tableau XVI** : Résultats de la classification obtenue par l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) et le test "leave-one-out" de validation croisée.

Groupes	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons des groupes prédits			Pourcentages de prédiction
		I	II	III	
Groupes I	1320	<b>1173</b>	75	72	88,86
Groupe II	240	124	116	0	48,33
Groupe III	1800	1	0	<b>1799</b>	99,94
Total	3360	1298	191	1871	91,90

Le nombre des échantillons correctement classés est en gras

### 3.3.1.8. Répartition des taxons sur les habitats par rapport à la classe d'enseillement au sol

Trois classes d'enseillement au sol ont été établies en fonction du couvert végétal. Le nombre d'espèces de chaque famille de Squamate dans les trois classes d'enseillement observées dans les différents habitats du secteur d'étude sont consignées dans le tableau XVII. Selon ce tableau, les habitats ouverts reçoivent un enseillement important tandis que les habitats clairsemés et fermés reçoivent un enseillement respectivement moyen et faible. La plupart des observations ont été faites dans la classe 3 (habitats fermés). C'est dans cette classe que l'on a observé les Boidae, Chamaeleonidae, Leptotyphlopidae et les Typhlopidae.

**Tableau XVII :** Nombre d'espèces observées par famille dans les trois classes d'enseillement

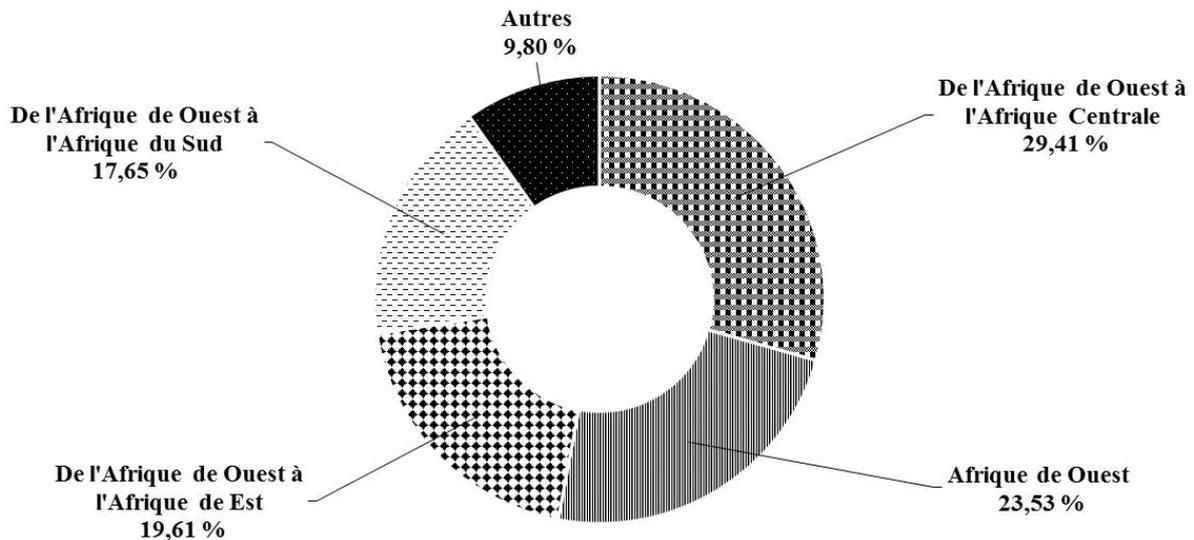
Famille de Squamates	Classe 1	Classe 2	Classe 3
	Enseillement fort	Enseillement moyen	Enseillement faible
	Habitat ouvert	Habitat clairsemé	Habitat fermé
Agamidae	3	1	3
Atractaspidae	1	3	3
Boidae	0	0	1
Chamaeleonidae	0	0	1
Colubridae	2	8	12
Elapidae	1	4	2
Gekkonidae	6	1	0
Lamprophidae	0	2	4
Leptotyphlopidae	0	0	1
Psammophiidae	1	2	1
Pythonidae	1	1	1
Scincidae	2	2	4
Typhlopidae	0	0	1
Varanidae	1	1	1
Viperidae	1	2	5
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>40</b>

### 3.3.1.9. Statut biogéographique, trophique et de protection des espèces rencontrées

#### 3.3.1.9.1. Statut biogéographique des Squamates

Les affinités biogéographiques des Squamates recensées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie (Figure 49) montrent une dominance des espèces répandues de l'Afrique de l'Ouest à l'Afrique Centrale avec 29,41 %, soit 15 espèces sur 51. Elles sont suivies des espèces de l'Afrique de l'Ouest avec 23,53 %, soit 12 espèces. Les espèces les moins représentées sont

celles de l'Afrique de l'Ouest à l'Afrique du Sud avec 17,65 %, soit 9 espèces. Par ailleurs, l'aire de répartition géographique des espèces *Agama* sp., *Hemidactylus* sp., *Myriopholis* sp., *Telescopus* sp. et de *Psammophis* sp. (9,80 %) n'ont pu être identifiées.

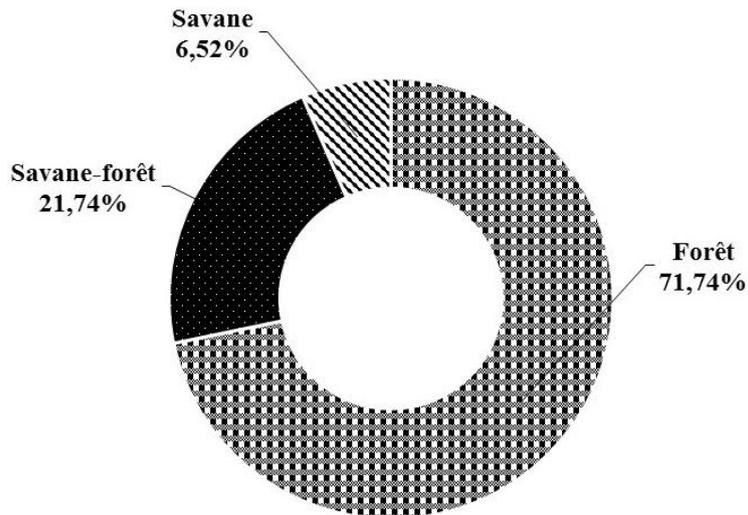


**Figure 49 :** Affinités biogéographiques des Squamates recensées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.

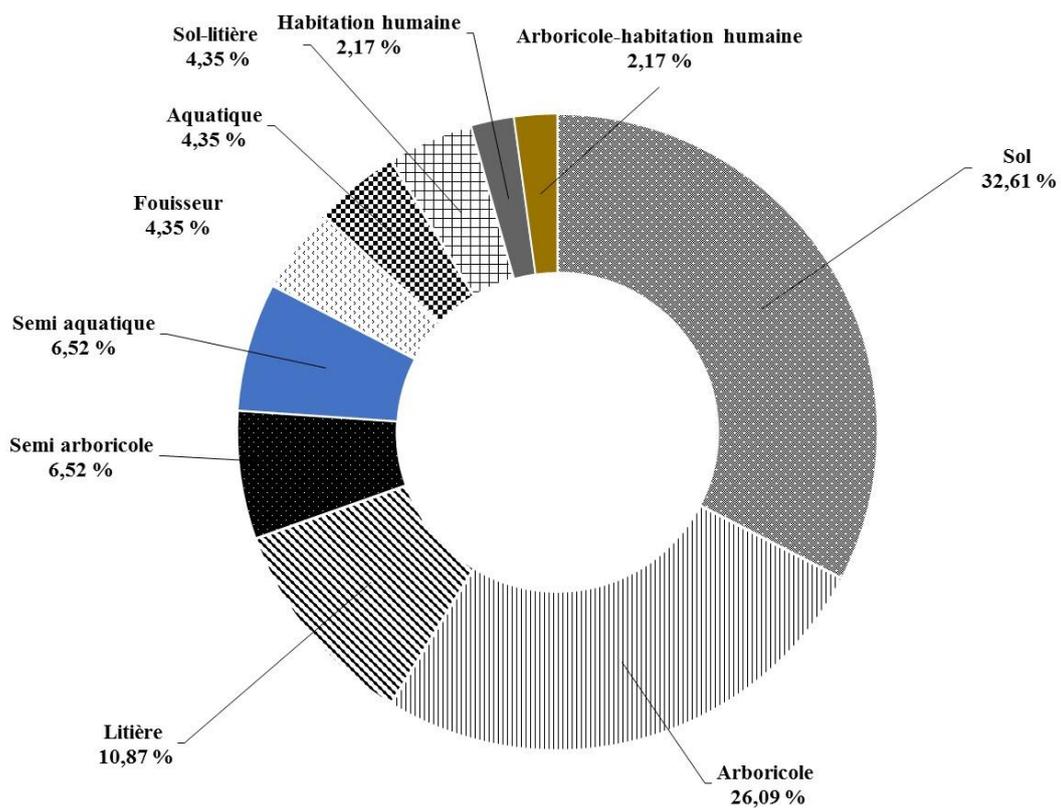
### 3.3.1.9.2. Structure écologique des Squamates

Les espèces de Squamates étudiées sont regroupées en 3 catégories d'écosystèmes (Figure 50). Il s'agit des espèces de savane, de forêt et mixte (savane et forêt). Les espèces de forêt sont les plus dominantes avec 33 espèces sur 46 espèces identifiées jusqu'à l'espèce, soit 71,74 % du peuplement de Squamates. Viennent ensuite les espèces qui fréquentent aussi bien les habitats forestiers que savanicoles (10 espèces, soit 21,74 % du peuplement de Squamates). Par contre, les moins dominants dans les sites d'étude sont les espèces de savane qui avec 3 espèces représentent 6,52 % de l'ensemble de espèces collectées.

L'analyse des affinités écologiques des microhabitats des Squamates recensées à ADK-V6 et sa périphérie permet de les regrouper en 10 catégories de microhabitats (Figure 51). Il s'agit des espèces du Sol, de Litière, Aquatiques, Sémi aquatiques, Fouisseuses, Arboricoles, Sémi arboricoles, habitations humaines, Arboricole-habitation, Sol-litière et Habitation. Les espèces du sol et arboricoles dominent avec respectivement 15 espèces (soit 32,61 %) et 12 espèces (soit 26,09 %). Les espèces des habitations humaines et arboricole-habitation humaine sont les moins représentées avec 1 espèce soit 2,17 % de l'ensemble des espèces collectées.



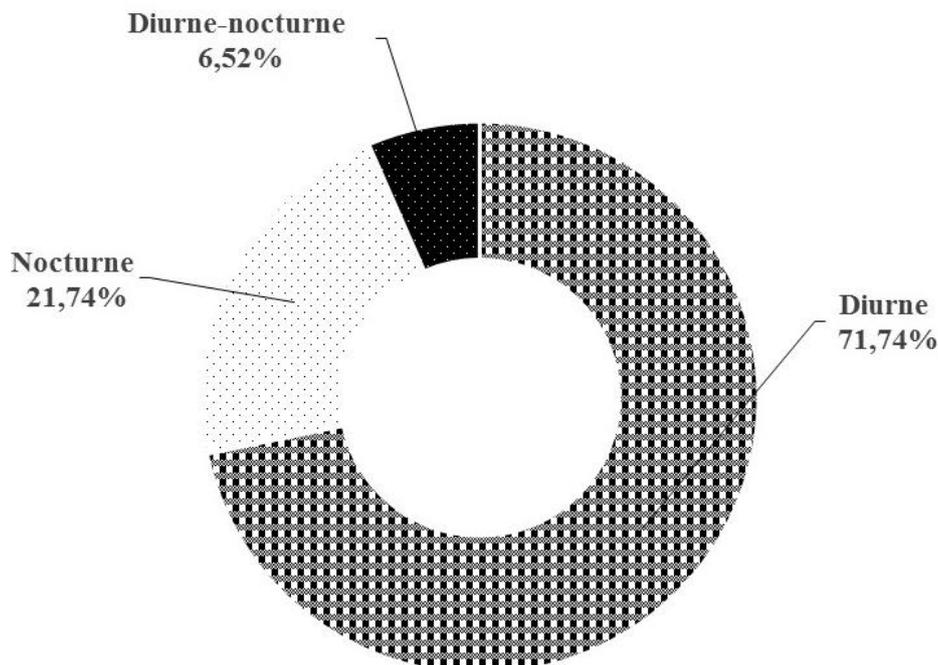
**Figure 50 :** Affinités écologiques des écosystèmes des Squamates dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie



**Figure 51 :** Affinités écologiques des microhabitats des Squamates dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

### 3.3.1.9.3. Période d'activité des Squamates

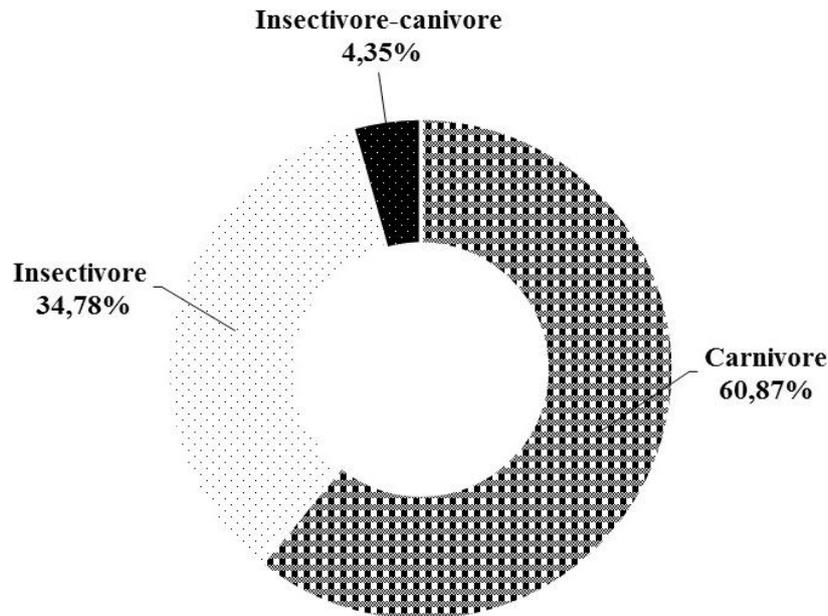
Les trois catégories d'espèces de Squamates collectés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie selon leur période d'activité ont été identifiées (Figure 52) : espèces diurnes, espèces nocturnes et espèces mixtes (nocturnes et diurnes). Les espèces diurnes sont prépondérantes avec 33 espèces (soit 71,74 %). Elles sont suivies des espèces nocturnes qui représentent 21,74 % (soit 10 espèces) des espèces récoltées. En revanche, le groupe le moins représenté est constitué par les espèces actives aussi bien dans la journée que la nuit. Il est composé de 3 espèces, soit 6,52 % de l'ensemble des espèces.



**Figure 52 :** Répartition de la richesse spécifique des Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie en fonction de la période d'activité

### 3.3.1.9.4. Structure trophique des Squamates

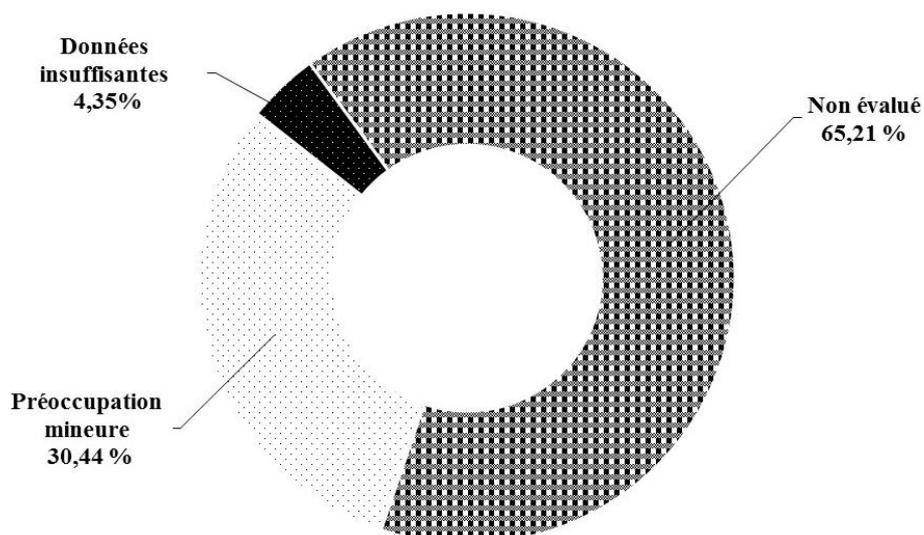
Les différentes catégories trophiques de Squamates recensés au cours de cette étude sont représentées par la figure 53. Ces espèces de Squamates sont regroupées en 3 catégories trophiques : les espèces carnivores, les espèces insectivores et les espèces mixtes (carnivores et insectivores). Avec 28 espèces, les Carnivores dominent le peuplement de Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie. Ils représentent 60,87 % de l'ensemble des espèces échantillonnées. Ils sont suivis des insectivores qui sont constitués de 16 espèces soit 34,78 % des espèces. Les moins représentées dans les deux milieux sont les espèces mixtes avec 2 espèces (soit 4,35 % des espèces).



**Figure 53 :** Les différentes catégories trophiques des Squamates recensés dans secteur ADK-V6 et sa périphérie

### 3.3.1.9.5. Statuts de conservation des Squamates rencontrés

Les espèces des Squamates échantillonnées sont regroupés en 3 catégories : Non évalué (NE), Préoccupation mineure (LC) et Données insuffisantes (DD) (Figure 54). Dans l'ensemble, les espèces Non évalués avec une proportion de 65,21 % (30 espèces) dominent le peuplement de Squamates de la zone d'étude. Elles sont suivies des espèces à Préoccupation mineure (14 espèces, soit 30,44 %). Les espèces dont les Données sont actuellement insuffisantes sont les moins représentées (2 espèces, soit 2,08 %).

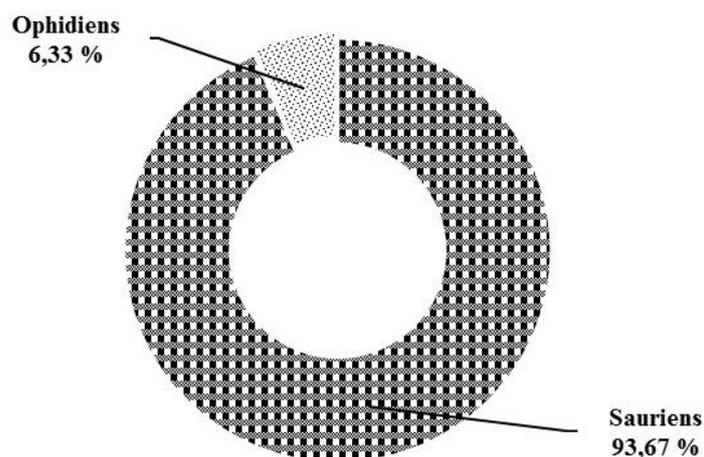


**Figure 54 :** Les différents statuts de protection des espèces des Squamates recensées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

### 3.3.2. Analyse quantitative des peuplements de Squamates

#### 3.3.2.1. Analyse globale des sous-ordres de Squamates

Les proportions des sous-ordres de Squamates récoltés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie à partir de leurs abondances sont présentées par la figure 55. Le sous-ordre des Sauriens est le plus abondant. Il compte 3896 individus, soit 93,67% de l'effectif total. Quant au sous-ordre des Ophidiens, il compte 263 individus et représente 6,33 % de l'effectif des Squamates.



**Figure 55 :** Contribution quantitative des sous-ordres de Squamates récoltés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

#### 3.3.2.2. Variations spatiales des abondances relatives des familles

Les abondances relatives des familles de Squamates récoltées aux différents habitats de la zone d'étude sont montrées par le tableau XVIII. Pour l'ensemble des transects, 15 familles de Squamates ont été identifiées. Ce sont : les Agamidae, les Atractaspidae, les Boidae, les Chamaeleonidae, les Colubridae, les Elapidae, les Gekkonidae, les Lamprophidae, les Leptotyphlopidae, les Psammophiidae, les Pythonidae, les Scincidae, les Typhlopidae, les Varanidae et les Viperidae. Dans les habitats fermés, la famille des Scincidae est la plus abondante, elle représente 88,07 % des spécimens inventoriés. Les Scincidae sont aussi bien représentées dans les habitats clairsemés avec des abondances de 48,54 %. Cette famille est suivie par celle des Agamidae (45,43 %) dans ce type d'habitat. En revanche, dans les habitats ouverts, les Agamidae dominent le peuplement de Squamates avec 55,67 %. Par ailleurs, les Colubridae, Elapidae et Viperidae qui présentent de faibles abondances relatives (0,84 à 3,34 %) sont toutefois repartis dans tous les 3 types d'habitats.

**Tableau XVIII :** Abondances relatives (%) des familles de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.

Milieux	Secteur ADK-V6		Périphérie	
Sous-ordres	Habitats fermés	Habitats ouverts	Habitats clairsemés	
	Familles			
Sauriens	Agamidae	1,90	55,67	45,43
	Chamaeleonidae	0,07	0,00	0,00
	Gekkonidae	0,00	8,87	0,05
	Scincidae	88,07	32,02	48,54
	Varanidae	1,84	0,16	0,10
Ophidiens	Atractaspidae	0,26	0,49	0,25
	Boidae	0,07	0,00	0,00
	Colubridae	3,34	0,82	2,42
	Elapidae	1,57	0,16	1,68
	Lamprophidae	0,26	0,00	0,49
	Leptotyphlopidae	0,07	0,00	0,00
	Psammophiidae	0,07	0,16	0,15
	Pythonidae	0,52	0,33	0,05
	Typhlopidae	0,13	0,00	0,00
	Viperidae	1,84	1,31	0,84

### 3.3.2.3. Variations spatiales des abondances relatives des espèces

Les abondances relatives des espèces de Squamates récoltées dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont consignées dans le tableau XIX. Parmi les 51 espèces inventoriées, deux (2) espèces de Sauriens à savoir *Trachylepis affinis* et *Agama agama* sont les plus représentés. *Trachylepis affinis* est l'espèce qui domine le peuplement de Squamates dans tous les 3 habitats d'étude. Cette espèce est fortement représentée dans les habitats fermés avec des abondances relatives de 86,36 %. Au niveau des habitats ouverts, *Agama agama* est abondant (52,05 %). Elle est suivie de *Trachylepis affinis*, dont l'abondance relative est de 31,69 %. Dans les habitats clairsemés, *Trachylepis affinis* est l'une des espèces prédominantes avec une abondance relative de 48,05 %. Elle est suivie de *Agama agama* avec une abondance relative de 45,43 %. Concernant les Ophidiens, *Atheris chlorechis*, *Causus maculatus*, *Crotaphopeltis hotamboeia* et *Naja guineensis* sont les plus représentés. *Naja guineensis* est l'espèce plus abondante dans tous les 3 habitats d'étude. Cette espèce est plus représentée dans les habitats fermés avec une abondance relative de 1,11 %. Au niveau des habitats ouverts, *Causus maculatus* présente une abondance relative de 1,31 %. Elle est suivie de *Crotaphopeltis*

*hotamboeia*, dont l'abondance relative est de 0,66 %. Dans les habitats clairsemés, *Naja guineensis* est l'espèce prédominante avec une abondance relative de 1,28 %. Elle est suivie de *Crotaphopeltis hotamboeia* avec une abondance relative de 0,89 %.

**Tableau XIX :** Abondances relatives (%) des espèces de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie.

Sous-ordres	Espèces	Secteur ADK-V6		Périphérie
		Habitats fermés	Habitats ouverts	Habitats clairsemés
Sauriens	<i>Agama africana</i>	0,07	1,81	0
	<i>Agama agama</i>	1,77	52,05	45,43
	<i>Agama sp.</i>	0,07	1,81	0
	<i>Chamaeleo gracilis</i>	0,07	0	0
	<i>Hemidactylus angulatus</i>	0	2,96	0
	<i>Hemidactylus fasciatus</i>	0	0,16	0,05
	<i>Hemidactylus sp.</i>	0	0,49	0
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	0	1,15	0
	<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	0	3,78	0
	<i>Lygodactylus conraui</i>	0	0,33	0
	<i>Mochlus fernandi</i>	0,33	0	0,49
	<i>Panaspis togoensis</i>	0,26	0,33	0
	<i>Trachylepis affinis</i>	86,36	31,69	48,05
	<i>Trachylepis paucisquamis</i>	1,11	0	0
Ophidiens	<i>Varanus niloticus</i>	1,84	0,16	0,1
	<i>Afronatrix anoscopus</i>	0,2	0	0,3
	<i>Afrotyphlops punctatus</i>	0,13	0	0
	<i>Aparallactus modestus</i>	0,07	0	0,15
	<i>Atheris chlorechis</i>	0,98	0	0
	<i>Atheris hirsuta</i>	0,07	0	0
	<i>Atractaspis aterrima</i>	0,07	0	0,05
	<i>Bitis nasicornis</i>	0,13	0	0
	<i>Bitis rhinoceros</i>	0,52	0	0,1
	<i>Boaedon virgatus</i>	0	0	0,44
	<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	0,07	0	0
	<i>Calabaria reinhardtii</i>	0,07	0	0
	<i>Causus maculatus</i>	0,13	1,31	0,74
	<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	0,46	0,66	0,89
	<i>Dasyplepis fasciata</i>	0,39	0	0,44
	<i>Dendroaspis viridis</i>	0,46	0	0,3

Tableau XIX: Suite et fin

Sous-ordres	Espèces	Secteur ADK-V6		Périphérie
		Habitats fermés	Habitats ouverts	Habitats clairsemés
Ophidiens	<i>Dipsadoboa unicolor</i>	0,07	0,00	0,00
	<i>Gonionotophis klingi</i>	0,07	0,00	0,00
	<i>Grayia smithii</i>	0,14	0,00	0,00
	<i>Hapsidophrys lineatus</i>	0,66	0,00	0,10
	<i>Hapsidophrys smaragdinus</i>	0,13	0,00	0,05
	<i>Hormonotus modestus</i>	0,00	0,00	0,05
	<i>Lycophidion irroratum</i>	0,07	0,00	0,00
	<i>Lycophidion nigromaculatum</i>	0,07	0,00	0,00
	<i>Myriopholis</i> sp.	0,07	0,00	0,00
	<i>Naja guineensis</i>	1,11	0,16	1,28
	<i>Natriciteres variegata</i>	0,85	0,00	0,25
	<i>Philothamnus irregularis</i>	0,20	0,16	0,30
	<i>Polemon acanthias</i>	0,13	0,49	0,05
	<i>Psammophis</i> sp.	0,00	0,00	0,05
	<i>Psammophis phillipsii</i>	0,07	0,16	0,10
	<i>Pseudohaje goldii</i>	0,00	0,00	0,05
	<i>Pseudohaje nigra</i>	0,00	0,00	0,05
	<i>Python sebae</i>	0,52	0,33	0,05
	<i>Rhamnophis aethiopissa</i>	0,07	0,00	0,10
	<i>Telescopus</i> sp.	0,13	0,00	0,00
<i>Thelotornis kitlandii</i>	0,07	0,00	0,00	

#### 3.3.2.4. Densité des espèces recensées selon les trois types d'habitats

Le tableau XX présente les densités totales des Squamates échantillonnées selon le type d'habitats. La densité la plus élevée est notée dans les habitats clairsemés (75240 ind/km<sup>2</sup>) et la plus faible est enregistrée dans les habitats ouverts (2000 ind/km<sup>2</sup>). Les Sauriens sont les mieux représentés dans la zone d'étude, leurs densités varient entre 35025 à 75240 ind/km<sup>2</sup>. Alors que, chez les Ophidiens, les densités oscillent de 4760 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats clairsemés à 2000 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats ouverts.

**Tableau XX :** Densité des sous-ordres de Squamates échantillonnés selon le type d'habitat dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

	Habitats fermés	Habitats ouverts	Habitats clairsemés
Densité de Sauriens (ind/km <sup>2</sup> )	35025	58900	75240
Densité d'Ophidiens (ind/km <sup>2</sup> )	3100	2000	4760

Le tableau XXI présente les densités des espèces de Squamates échantillonnées selon le type d'habitat. Chez les Sauriens, *Trachylepis affinis* est l'espèce la plus commune aux habitats. Les densités de cette espèce sont de 19300 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats ouverts, 32925 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats fermés et 38920 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats clairsemés. Cette espèce est suivie de *Agama agama*, qui compte une densité de 650 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats fermés, 30600 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats ouverts et 36800 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats clairsemés. Par ailleurs, *Hemidactylus pseudomuriceus* a enregistré une forte densité qui est de 2300 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats ouverts.

En ce qui concerne les Ophidiens, *Naja guineensis* a la densité la plus élevée. Les valeurs de cette densité sont de 1040 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats clairsemés, 425 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats fermés et 100 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats ouverts. Vient ensuite, *Causus maculatus* avec 800 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats ouverts, 600 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats clairsemés et 50 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats fermés. *Crotaphopeltis hotamboeia* présente également une forte densité qui est de 720 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats clairsemés, 400 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats fermés et 175 ind/km<sup>2</sup> dans les habitats ouverts.

**Tableau XXI :** Densité des espèces échantillonnées selon le type d'habitat dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

Sous-ordres	Espèces	Habitats fermés (ind/km <sup>2</sup> )	Habitats ouverts (ind/km <sup>2</sup> )	Habitats clairsemés (ind/km <sup>2</sup> )
Sauriens	<i>Agama africana</i>	25	1100	0
	<i>Agama agama</i>	650	30600	36800
	<i>Agama sp.</i>	50	2200	0
	<i>Chamaeleo gracilis</i>	25	0	0
	<i>Hemidactylus angulatus</i>	0	1800	0
	<i>Hemidactylus fasciatus</i>	0	100	40

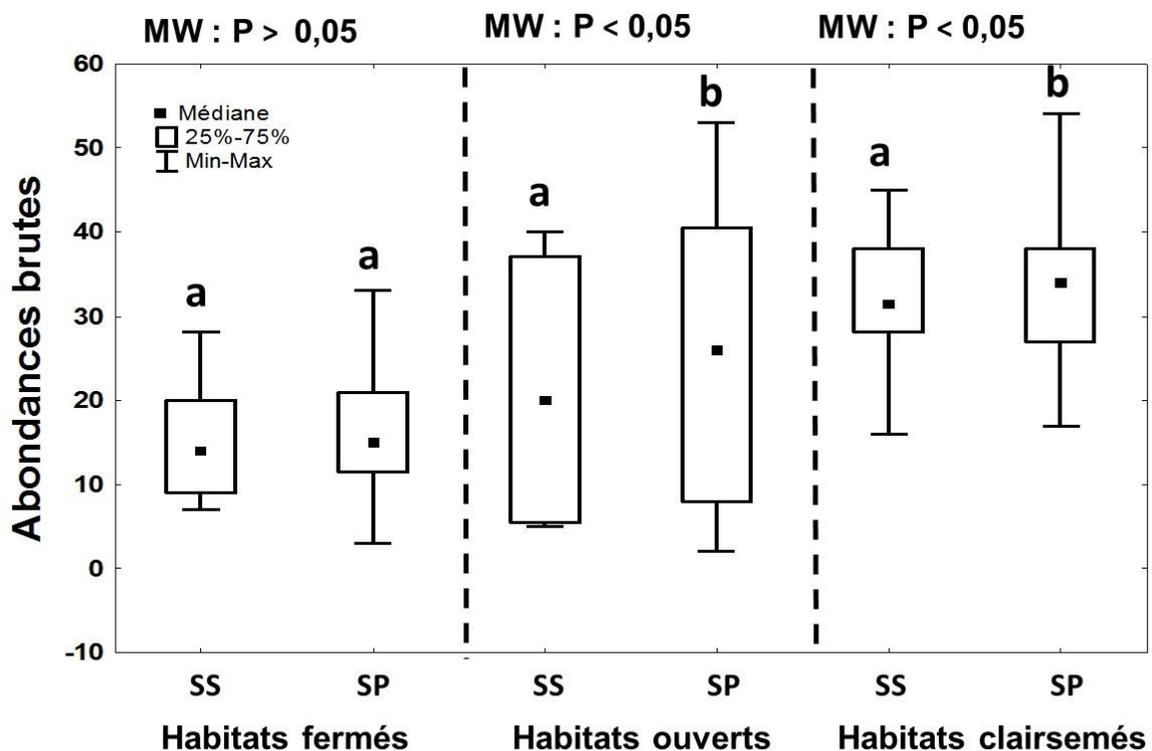
Tableau XXI : suite et fin

Sous-ordres	Espèces	Habitats fermés	Habitats ouverts	Habitats clairsemés
		(ind/km <sup>2</sup> )	(ind/km <sup>2</sup> )	(ind/km <sup>2</sup> )
Sauriens	<i>Hemidactylus</i> sp.	0	300	0
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	0	700	0
	<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	0	2300	0
	<i>Lygodactylus conraui</i>	0	200	0
	<i>Mochlus fernandi</i>	125	0	400
	<i>Panaspis togoensis</i>	100	200	0
	<i>Trachylepis affinis</i>	32925	19300	38920
	<i>Trachylepis paucisquamis</i>	425	0	0
	<i>Varanus niloticus</i>	700	100	80
Ophidiens	<i>Afronatrix anoscopus</i>	75	0	240
	<i>Afrotyphlops punctatus</i>	50	0	0
	<i>Aparallactus modestus</i>	25	0	120
	<i>Atheris chlorechis</i>	375	0	0
	<i>Atheris hirsuta</i>	25	0	0
	<i>Atractaspis aterrima</i>	25	0	40
	<i>Bitis nasicornis</i>	50	0	0
	<i>Bitis rhinoceros</i>	200	0	80
	<i>Boaedon virgatus</i>	0	0	360
	<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	25	0	0
	<i>Calabaria reinhardtii</i>	25	0	0
	<i>Causus maculatus</i>	50	800	600
	<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	175	400	720
	<i>Dasypeltis fasciata</i>	150	0	360
	<i>Dendroaspis viridis</i>	175	0	240
	<i>Dipsadoboa unicolor</i>	25	0	0
	<i>Gonionotophis klingi</i>	25	0	0
	<i>Grayia smithii</i>	50	0	0
	<i>Hapsidophrys lineatus</i>	250	0	80
	<i>Hapsidophrys smaragdinus</i>	50	0	40
	<i>Hormonotus modestus</i>	0	0	40
	<i>Lycophidion irroratum</i>	25	0	0
	<i>Lycophidion nigromaculatum</i>	25	0	0
	<i>Myriopholis</i> sp.	25	0	0
	<i>Pseudohaje goldii</i>	0	0	40
	<i>Naja guineensis</i>	425	100	1040
	<i>Natriciteres variegata</i>	325	0	200
	<i>Philothamnus irregularis</i>	75	100	240
	<i>Polemon acanthias</i>	50	300	40
	<i>Psammophis phillipsii</i>	25	100	80
	<i>Psammophis</i> sp.	0	0	40
	<i>Pseudohaje nigra</i>	0	0	40
	<i>Python sebae</i>	200	200	40
	<i>Rhamnophis aethiopissa</i>	25	0	80
	<i>Telescopus</i> sp.	50	0	0
	<i>Thelotornis kirtlandii</i>	25	0	0

### 3.3.2.5. Variations saisonnières des abondances

#### 3.3.2.5.1. Variations saisonnières des Squamates

Les variations saisonnières des abondances des Squamates collectés dans le secteur ADK-V6 et périphérie sont illustrées par la figure 56. Dans les habitats clairsemés (médianes = 35 individus), ouverts (médianes = 25 individus) et fermés (médianes = 15 individus), les plus grandes abondances sont enregistrées durant la saison des pluies. Cependant, ces différences ne sont pas significatives d'une saison à l'autre dans les habitats fermés (test de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).



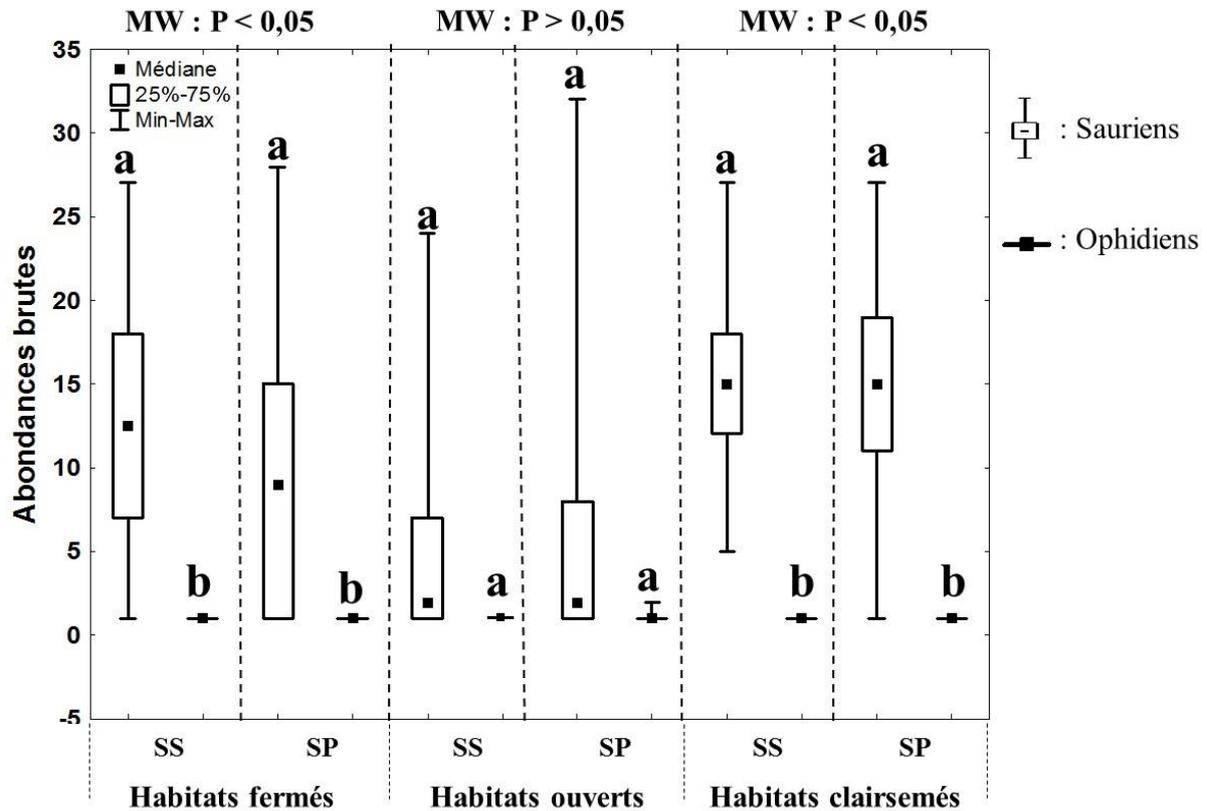
**Figure 56 :** Variations saisonnières des abondances des Squamates récoltés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

SS = saison sèche ; SP = saison des pluies.

#### 3.3.2.5.2. Variations saisonnières des sous-ordres de Squamates

L'analyse des variations saisonnières des abondances des sous-ordres de Squamates (Figure 57) révèle que les plus grandes abondances sont observées à la fois en saison sèche (médianes = 15 individus) et pluvieuse (médianes = 15 individus) dans les habitats clairsemés. Les plus faibles abondances sont notées pendant la saison sèche (médianes = 1 individu) et pluvieuse (médianes = 1 individu) dans les habitats ouverts. Cependant, une variation significative de

l'abondance des Sauriens et Ophidiens est notée au cours des deux saisons dans les habitats fermés et clairsemés (test de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ). De plus, ces différences ne sont pas significatives d'une saison à l'autre dans les habitats ouverts (test de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).



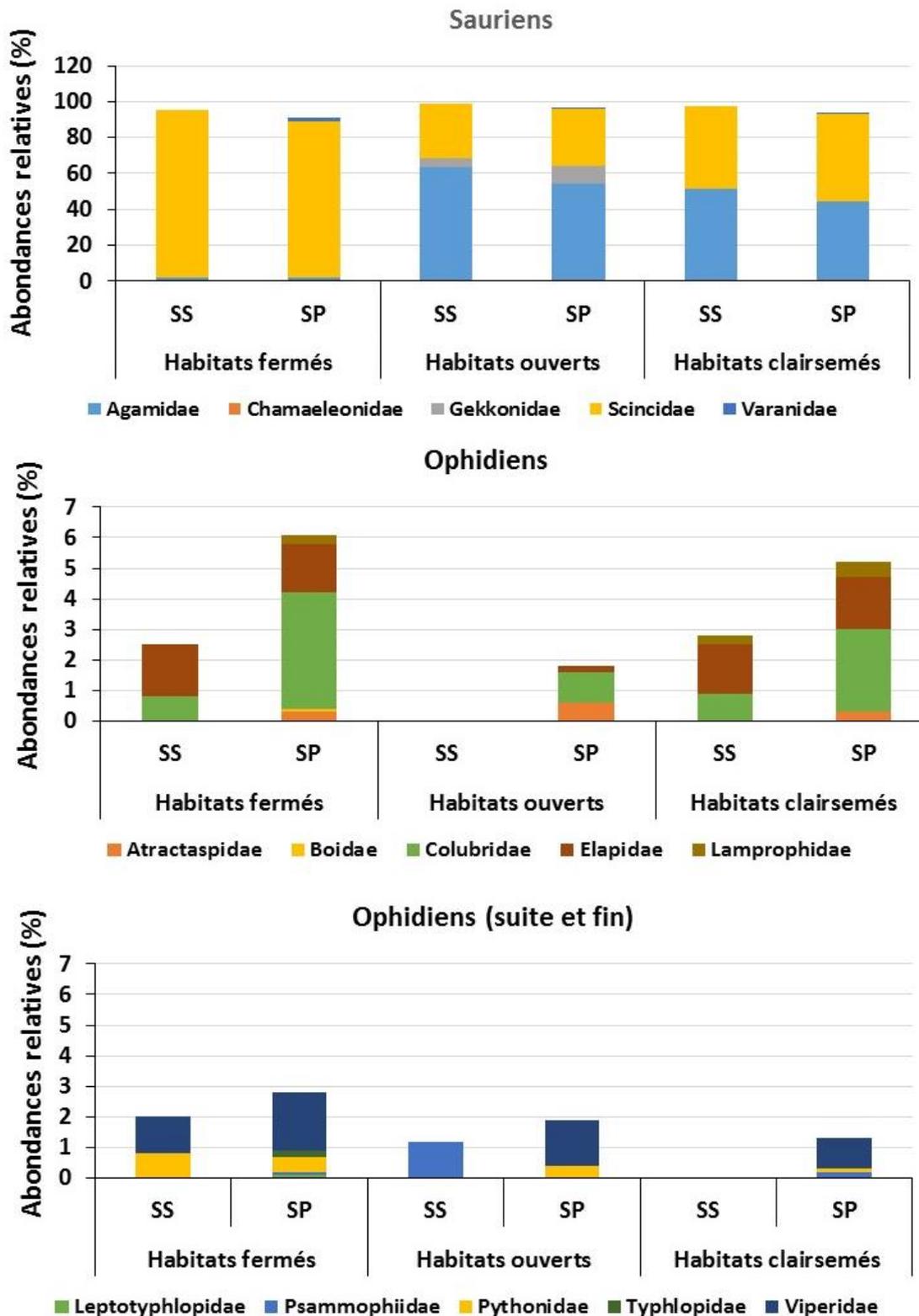
**Figure 57** : Variations saisonnières des abondances des sous-ordres de Squamates recensés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

SS = saison sèche et SP = saison des pluies

### 3.3.2.5.3. Variations saisonnières des abondances relatives des familles de Squamates

Dans l'ensemble des trois types d'habitats étudiés, la famille des Scincidae est numériquement la plus abondante (Figure 58). Les Scincidae sont abondants dans les habitats ouverts (32,3 %) et clairsemés (49 %) durant la saison des pluies. En revanche, cette famille abonde dans les habitats fermés (93,8) durant la saison sèche et même pendant la saison des pluies.

Quant à la famille des Agamidae, elle est abondante en saison sèche dans les habitats ouverts (63,5 %) et clairsemés (51,3 %). Par ailleurs, dans les habitats fermés, les Agamidae sont moins abondants en saison pluvieuse et sèche.



**Figure 58** : Abondances relatives (%) des familles de Squamates recensées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

SS = saison sèche ; SP = saison des pluies.

### 3.3.2.5.4. Variations saisonnières des abondances relatives des espèces de Squamates

Les variations saisonnières des abondances des espèces de Squamates étudiées sont illustrées par le tableau XXII. Dans l'ensemble des habitats prospectés, *Trachylepis affinis* et *Agama agama* sont numériquement les plus abondants. *Trachylepis affinis* domine le peuplement de Squamates dans les habitats ouverts (31,9 %) et clairsemés (48,4 %) durant la saison des pluies. En revanche, cette espèce abonde dans les habitats fermés (93,8) durant la saison sèche. *Agama agama* est abondante durant la saison sèche dans les habitats ouverts (56,5 %) et clairsemés (51,3 %). Par ailleurs, cette espèce est faiblement représentée dans les habitats fermés pendant la saison pluvieuse et sèche, où elle représente 1,7 % des individus.

**Tableau XXII :** Abondances relatives (%) des espèces de Squamates récoltées dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie

	Habitats	Habitats fermés		Habitats ouverts		Habitats clairsemés	
		SS	SP	SS	SP	SS	SP
<b>Sous-ordres</b>	Espèces						
<b>Sauriens</b>	<i>Agama africana</i>	0,0	0,1	2,4	1,7	0,0	0,0
	<i>Agama agama</i>	1,7	1,7	56,5	49,2	51,3	44,3
	<i>Agama sp.</i>	0,0	0,2	4,7	3,4	0,0	0,0
	<i>Chamaeleo gracilis</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Hemidactylus angulatus</i>	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
	<i>Hemidactylus fasciatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
	<i>Hemidactylus sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	0,0	0,0	2,4	1,0	0,0	0,0
	<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	0,0	0,0	2,4	4,0	0,0	0,0
	<i>Lygodactylus conraui</i>	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
	<i>Mochlus fernandi</i>	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,6
	<i>Panaspis togoensis</i>	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,0
	<i>Trachylepis affinis</i>	93,8	85,0	30,6	31,9	45,9	48,4
	<i>Trachylepis paucisquamis</i>	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Varanus niloticus</i>	0,0	2,2	0,0	0,2	0,0	0,1

SS = saison sèche ; SP = saison des pluies

Tableau XXII : Suite et fin

	Habitats	Habitats fermés		Habitats ouverts		Habitats clairsemés	
	Saisons	SS	SP	SS	SP	SS	SP
Sous-ordres	Espèces						
Ophidiens	<i>Afronatrix anoscopus</i>	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4
	<i>Afrotyphlops punctatus</i>	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Aparallactus modestus</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
	<i>Atheris chlorechis</i>	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Atheris hirsuta</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Atractaspis aterrima</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
	<i>Bitis nasicornis</i>	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Bitis rhinoceros</i>	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1
	<i>Boaedon virgatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5
	<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Calabaria reinhardtii</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Causus maculatus</i>	0,0	0,2	0,0	1,5	0,0	0,9
	<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	0,0	0,5	0,0	0,8	0,3	1,0
	<i>Dasypeltis fasciata</i>	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5
	<i>Dendroaspis viridis</i>	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4
	<i>Dipsadoboa unicolor</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Gonionotophis klingi</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Grayia smithii</i>	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Hapsidophrys lineatus</i>	0,0	0,8	0,0	0,0	0,3	0,1
	<i>Hapsidophrys smaragdinus</i>	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
	<i>Hormonotus modestus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	<i>Lycophidion irroratum</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Lycophidion nigromaculatum</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Myriopholis</i> sp.	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Pseudohaje goldii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	<i>Naja guineensis</i>	1,2	1,1	0,0	0,2	1,6	1,2
	<i>Natriciteres variegata</i>	0,4	0,9	0,0	0,0	0,3	0,2
	<i>Philothamnus irregularis</i>	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,4
	<i>Polemon acanthias</i>	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,1
	<i>Psammophis phillipsii</i>	0,0	0,1	1,2	0,0	0,0	0,1
	<i>Psammophis</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	<i>Pseudohaje nigra</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Python sebae</i>	0,8	0,5	0,0	0,4	0,0	0,1	
<i>Rhamnophis aethiopissa</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	
<i>Telescopus</i> sp.	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
<i>Thelotornis kirtlandii</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	

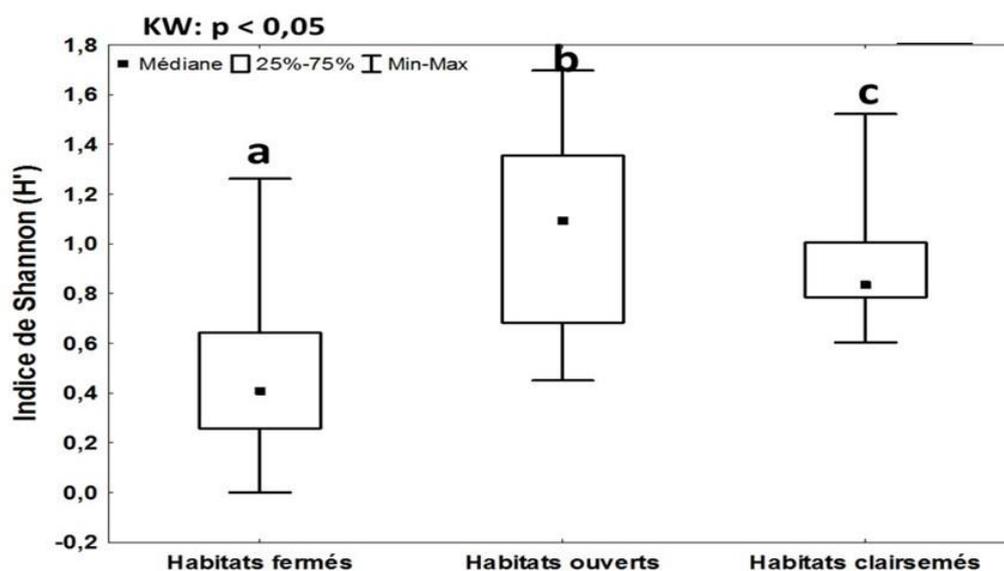
SS = saison sèche ; SP = saison des pluies.

### 3.3.2.6. Analyse de la diversité du peuplement de Squamates

#### 3.3.2.6.1. Variations spatiales des indices de Shannon et d'équitabilité

##### 3.3.2.6.1.1. Variations spatiales de l'indice de Shannon

Les variations spatiales de l'indice de diversité de Shannon du peuplement de Squamates dans les différents habitats et transects du secteur ADK-V6 et sa périphérie sont présentées par la figure 59. Pour l'ensemble des habitats, les valeurs médianes de l'indice de Shannon varient entre 0,40 et 1,10 bits respectivement dans les habitats fermés et ouverts. Les plus grandes valeurs médianes de l'indice de Shannon sont observées dans les habitats clairsemés (1,10 bits) puis dans les habitats ouverts (0,80 bits). Quant aux plus faibles valeurs de cet indice, elles ont été notées dans les habitats fermés (0,40 bits). Les valeurs de l'indice de Shannon présentent une différence significative entre les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie (tests de Kruskal-Wallis et de Mann Withney,  $p < 0,05$ ).



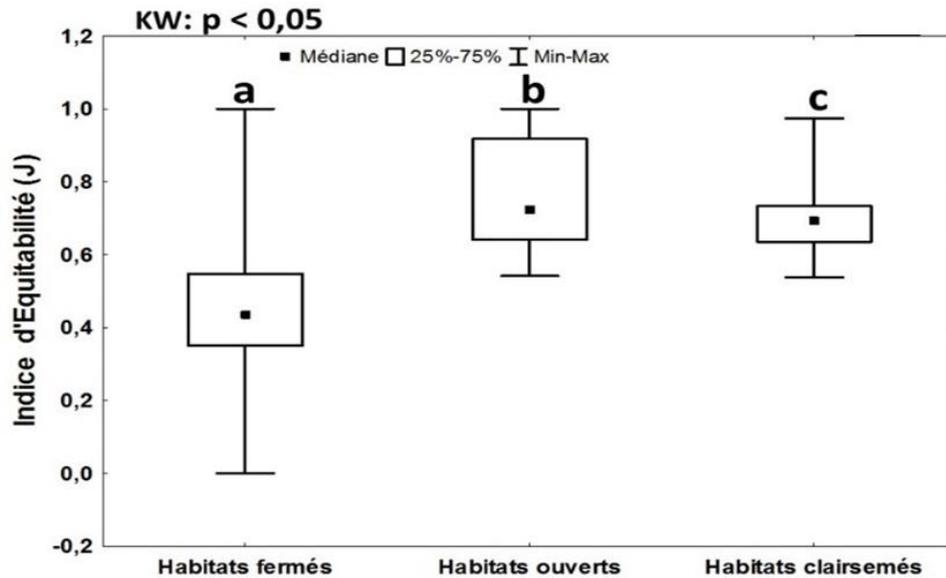
**Figure 59** : Variations spatiales de l'indice de diversité de Shannon du peuplement de Squamates dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes partageant la même lettre (a, b ou c) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p < 0,05$ ).

##### 3.3.2.6.1.2. Variations spatiales de l'indice d'équitabilité

Les variations spatiales de l'indice d'équitabilité du peuplement de Squamates dans les différents habitats et transects échantillonnés sont illustrées sur la figure 60. Pour l'ensemble des habitats, les valeurs médianes de l'indice d'équitabilité varient entre 0,45 et 0,72 respectivement aux habitats fermés et habitats ouverts. Sa valeur dans les habitats clairsemés est de 0,72. Les

valeurs médianes de l'indice d'équitabilité varient significativement entre les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie (test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ).



**Figure 60** : Variations spatiales de l'indice d'équitabilité du peuplement de Squamates dans les différents habitats du secteur ADK-V6 et sa périphérie

Les valeurs médianes partageant la même lettre (a, b ou c) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p < 0,05$ ).

### 3.3.2.6.2. Variations saisonnières des indices de Shannon et d'équitabilité

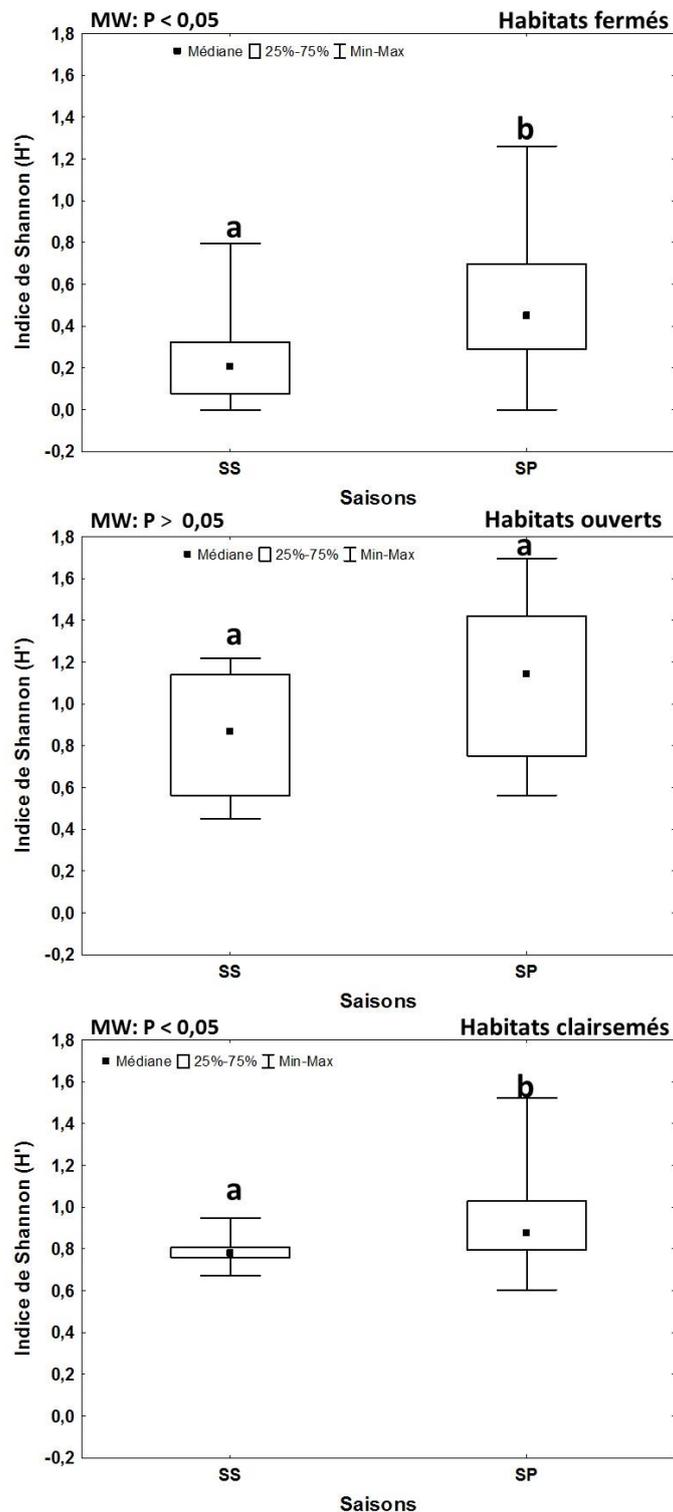
#### 3.3.2.6.2.1. Variations saisonnières de l'indice de Shannon

Les variations saisonnières de l'indice de Shannon du peuplement de Squamates sont présentées par la figure 61. Dans l'ensemble, les plus fortes valeurs médianes de l'indice de Shannon sont notées pendant la saison des pluies. Les valeurs médianes de l'indice de Shannon diffèrent significativement d'une saison à l'autre dans les habitats fermés et clairsemés (test de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ). Cependant, ces valeurs ne diffèrent pas significativement d'une saison à l'autre dans les habitats ouverts (test de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).

#### 3.3.2.6.2.2. Variations saisonnières de l'indice d'équitabilité

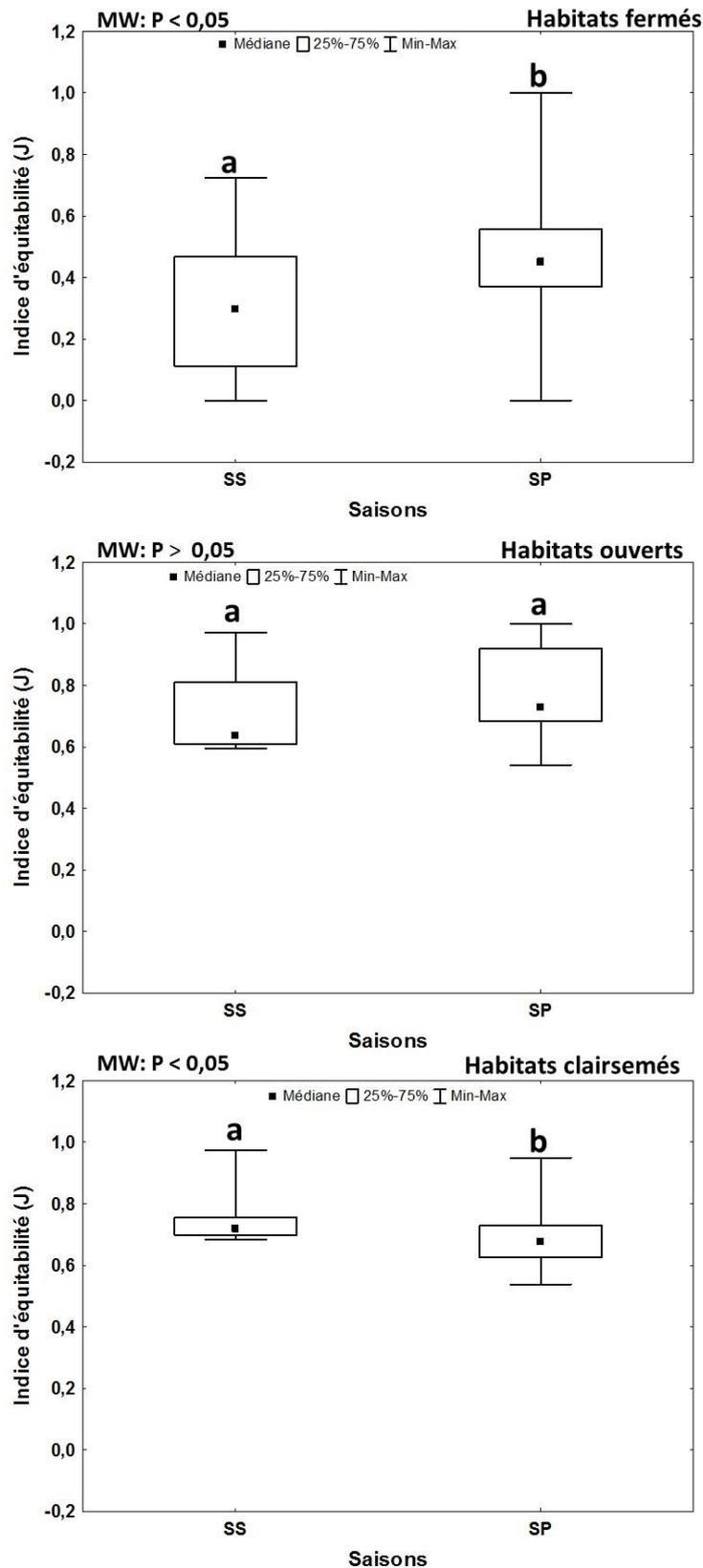
L'évaluation saisonnières de l'indice d'équitabilité du peuplement de Squamates (Figure 62) indique que la saison pluvieuse est la période qui correspond aux valeurs élevées de cet indice dans les habitats fermés et ouverts. Par ailleurs, les valeurs médianes les plus élevées de cet indice sont enregistrées dans les habitats clairsemés au cours de la saison sèche. Dans les habitats fermés et clairsemés, les valeurs médianes de l'indice d'équitabilité diffèrent significativement d'une saison à l'autre (test de Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ). Cependant, elles ne

diffèrent pas significativement d'une saison à l'autre dans les habitats ouverts (test de Mann-Whitney,  $p > 0,05$ ).



**Figure 61 :** Variations saisonnières de l'indice de diversité de Shannon du peuplement de Squamates dans les différents transects du secteur ADK-V6 et sa périphérie

SS = Saison sèche, SP = Saison pluvieuse; Les valeurs médianes partageant la même lettre (a, b ou c) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p < 0,05$ ).

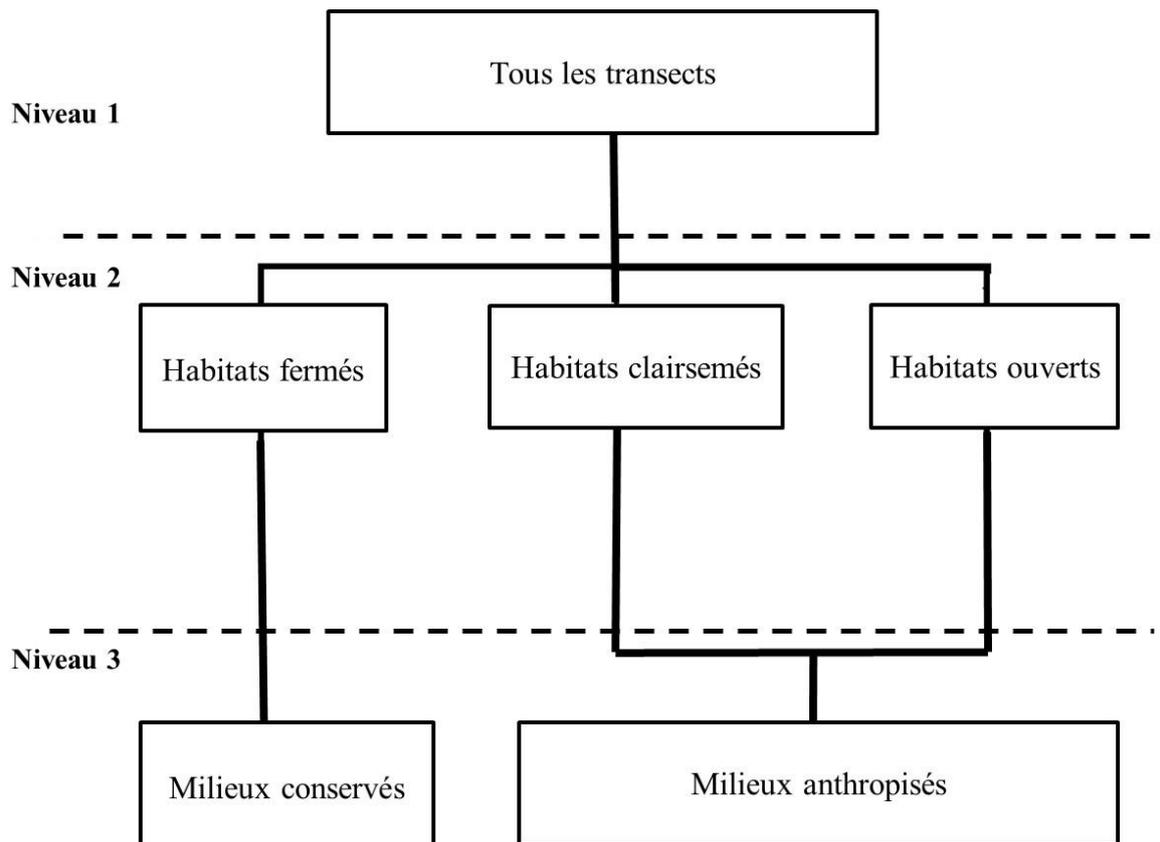


**Figure 62 :** Variations saisonnières de l'indice d'équitabilité du peuplement de Squamates dans les différents transects du secteur ADK-V6 et sa périphérie

SS = Saison sèche, SP = Saison pluvieuse ; Les valeurs médianes partageant la même lettre (a, b ou c) ne diffèrent pas significativement (Test de Kruskal-Wallis ;  $p < 0,05$ ).

### 3.3.3. Espèces indicatrices des différents types d'habitats

Les transects ont été classés en fonction des variables environnementales (Figure 63). Tous les transects ont été regroupés selon un gradient de perturbation sur la canopée. Ainsi, au deuxième niveau de classification, tous les transects du niveau 1 ont été classés en habitats fermés, clairsemés et ouverts. Au troisième niveau de la hiérarchie, selon un degré de conservation, chaque transect est classé soit dans les habitats conservés (habitats fermés) soit dans les habitats anthropisés (habitats clairsemés et ouverts).



**Figure 63** : Classification des transects dans les différents habitats en fonction de leur niveau de conservation ou de perturbation.

Les transects ont été répartis en deux groupes selon l'ACP, le gradient de perturbation et le statut de la zone.

La classification des types d'habitats et des espèces indicatrices associées est présentée dans la figure 64. Les espèces indicatrices ont été déterminées à partir de l'indice IndVal (valeurs marquées par \* ;\*\* et \*\*\*) et des valeurs d'indice supérieures ou égales à 25 % ont été déterminées. Cette classification a été réalisée en prenant en compte toutes les 51 espèces recensées. Au premier niveau de la hiérarchie (tous les transects des différents habitats), 51

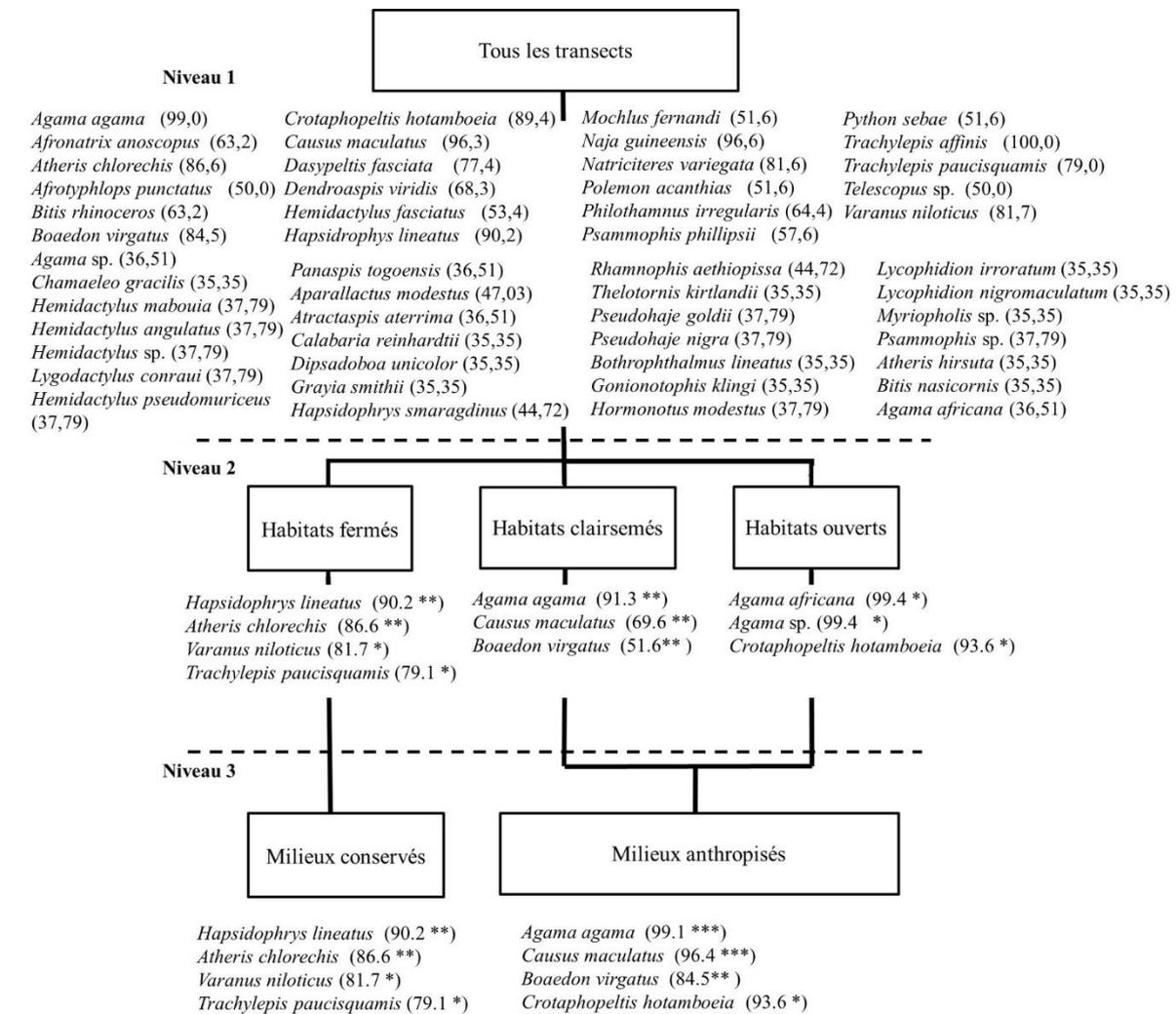
espèces (soit 100 %) de l'ensemble de la population de Squamates ont été identifiés comme indicatrices des transects du secteur ADK-V6 et sa périphérie.

Ces espèces sont classées par ordre de valeur décroissante de l'indice : *Trachylepis affinis* (100,0), *Agama agama* (99,0), *Naja guineensis* (96,6), *Causus maculatus* (96,3), *Hapsidophrys lineatus* (90,2), *Crotaphopeltis hotamboeia* (89,4), *Atheris chlorechis* (86,6), *Boaedon virgatus* (84,5), *Varanus niloticus* (81,7), *Natriciteres variegata* (81,6), *Trachylepis paucisquamis* (79,0), *Dasypeltis fasciata* (77,4), *Dendroaspis viridis* (68,3), *Philothamnus irregularis* (64,4), *Afronatrix anoscopus* (63,2), *Bitis rhinoceros* (63,2), *Psammophis phillipsii* (57,6), *Hemidactylus fasciatus* (53,4), *Mochlus fernandi* (51,6), *Polemon acanthias* (51,6), *Python sebae* (51,6), *Afrotyphlops punctatus* (50,0), *Telescopus* sp. (50,0), *Aparallactus modestus* (47,03), *Rhamnophis aethiopissa* (44,72), *Hapsidophrys smaragdinus* (44,72), *Hormonotus modestus* (37,79), *Pseudohaje goldii* (37,79), *Pseudohaje nigra* (37,79), *Hemidactylus mabouia* (37,79), *Hemidactylus angulatus* (37,79), *Hemidactylus* sp. (37,79), *Hemidactylus pseudomuriceus* (37,79), *Lygodactylus conraui* (37,79), *Psammophis* sp. (37,79), *Agama africana* (36,51), *Agama* sp. (36,51), *Panaspis togoensis* (36,51), *Atractaspis aterrima* (36,51), *Chamaeleo gracilis* (35,35), *Atheris hirsuta* (35,35), *Bitis nasicornis* (35,35), *Lycophidion irroratum* (35,35), *Lycophidion nigromaculatum* (35,35), *Myriopholis* sp. (35,35), *Calabaria reinhardtii* (35,35), *Dipsadoboa unicolor* (35,35), *Grayia smithii* (35,35), *Thelotornis kirtlandii* (35,35), *Bothrophthalmus lineatus* (35,35) et *Gonionotophis klingi* (35,35).

Au deuxième niveau, 4 espèces (7,84 %) sont présentes dans les habitats fermés, contre 3 espèces (5,9 %) dans les habitats clairsemés et 3 espèces (5,9 %) dans les habitats ouverts. Dans les habitats fermés, les espèces indicatrices (4 espèces) classées par ordre de valeur décroissante de l'indice se présentent comme suit : *Hapsidophrys lineatus* (90.2 \*\*), *Atheris chlorechis* (86.6 \*\*), *Varanus niloticus* (81.7 \*) et *Trachylepis paucisquamis* (79.1 \*). Dans les habitats clairsemés, les espèces indicatrices (3 espèces) sont : *Agama agama* (91.3 \*\*), *Causus maculatus* (69.6 \*\*) et *Boaedon virgatus* (51.6\*\*). Dans les habitats ouverts, *Agama africana* (99.4 \*), *Agama* sp.1 (99.4 \*), *Agama* sp.2 (99.4 \*) et *Crotaphopeltis hotamboeia* (93.6 \*) sont identifiées comme indicatrice du dit milieu.

Au troisième niveau de la hiérarchie, les milieux conservés et anthropisés ne contiennent que 4 espèces indicatrices chacun. Ces espèces indicatrices sont, par ordre d'importance relative, *Hapsidophrys lineatus* (90.2 \*\*), *Atheris chlorechis* (86.6 \*\*), *Varanus niloticus* (81.7 \*) et *Trachylepis paucisquamis* (79.1 \*) pour les milieux conservés et *Agama agama* (99.1 \*\*\*),

*Causus maculatus* (96.4\*\*\*), *Boaedon virgatus* (84.5\*\*) et *Crotaphopeltis hotamboeia* (93.6\*) pour les milieux anthropisés.



**Figure 64 :** Espèces indicatrices associées aux différents nœuds de la classification des habitats

0 < (\*\*\*) < 0,001 = Test de student très significatif ; 0,001 < (\*\*) < 0,01 = Test de student moyennement significatif ; 0,01 < (\*) < 0,05 = Test de student faiblement significatif ; 0,1 < (°) < 1 = Test de student très faiblement significatif ; 0,05 < (°) < 0,1 = Test de student non significatif.

### 3.3.4. Discussion

L'évaluation de l'efficacité d'échantillonnage effectué dans la zone d'étude a révélé des taux supérieurs à 50 %. Ce résultat indique un effort d'échantillonnage suffisant (Travis *et al.*, 2002). En effet, la méthode d'échantillonnage utilisée au cours de ce travail est efficace pour l'étude des squamates. Cependant, en raison de leur comportement plus discret, l'abondance des Ophidiens est probablement sous-estimée par cette technique. La faible rencontre des serpents serait due à leur comportement (Donoso-Barros, 1966). Par ailleurs, quatorze (14) espèces d'Ophidiens signalées pour la première fois par Rödel & Mahsberg (2000) dans le PNT n'ont pas pu être retrouvées au cours de la phase de suivi. L'absence des quatorze espèces de cette étude serait due à l'étendue de la zone prospectée. En effet, les travaux de ces auteurs ont été réalisés dans l'espace Taï. Alors que, les travaux effectués au cours de cette étude n'ont concernés que le PNT.

Concernant la diversité de squamates du PNT et sa périphérie, l'inventaire a relevé 51 espèces. Ce nombre d'espèces est relativement proche de celui déjà enregistré dans le PNT (52 espèces de squamates) par Rödel (1999), Rödel & Mashberg (2000), Ernest & Rödel (2002) et Grell *et al.* (2003). Cette richesse spécifique relativement identique serait due à la durée d'échantillonnage (18 mois). Nos observations sont en accord avec celles de Branch & Rödel (2003) qui rapportent que la richesse en espèces de squamates augmente directement avec le temps mis pour la recherche de ces animaux. Par ailleurs, les forêts classés de la Haute Dodo et du Cavally (Branch & Rödel, 2003) situé dans l'espace Taï ont des richesses spécifiques inférieures (21 espèces) à celui du PNT (56 espèces) (Rödel, 1999, Rödel & Mashberg 2000, Grell *et al.*, 2013 ; Kouadio *et al.*, 2021). Cette faible richesse spécifique observée dans ces deux forêts classés serait due au fait qu'elles soient fortement anthropisées ou à leur faible superficie. Toutefois, au cours de cette étude, quinze (15) espèces ont été collectées pour la première fois dans le PNT et sa périphérie. Il s'agit de *Agama agama* (Agamidae), *Agama* sp. (Agamidae), *Chamaeleo gracilis* (Chamaeleonidae), *Hemidactylus* sp. (Gekkonidae), *Hemidactylus pseudomuriceus* (Gekkonidae), *Lygodactylus conraui* (Gekkonidae), *Mochlus fernandi* (Scincidae), *Panaspis togoensis* (Scincidae), *Atractaspis aterrima* (Atractaspidae), *Hapsidophrys smaragdinus* (Colubridae), *Telescopus* sp. (Colubridae), *Pseudohaje nigra* (Elapidae), *Lycophidion irroratum* (Lamprophiidae), *Psammophis phillipsii* (Psammophiidae) et *Psammophis* sp. (Psammophiidae). L'absence de ces quinze espèces des données de ces auteurs serait liée à la méthode d'échantillonnage. En effet, en plus des méthodes de prospection tous azimut et de fouille systématique, la méthode de transect a été utilisée à un rythme mensuel.

Les 51 espèces de squamates sont constituées de 36 espèces de serpents et 15 espèces de lézards. Cette forte diversité des serpents dans la zone d'étude serait due à la prépondérance de ces organismes en Côte d'Ivoire. En effet, nos résultats sont en accord avec ceux de Trape & Baldé (2014) et Trape *et al.* (2012) qui stipulent que les serpents avec 101 espèces sont largement plus diversifiés que les lézards représentés par 38 espèces en Côte d'Ivoire.

En ce qui concerne l'abondance des spécimens de squamates collectés de la zone d'étude, elle est très importante chez les lézards. Cette forte abondance dominée par le sous-ordre des Sauriens serait due à leur écologie et leur mode vie (la vie sociale pour la plupart). Nos conclusions sont en accord avec celles de Trape *et al.* (2012). En effet ceux-ci affirment que les lézards constituent le groupe de reptiles les plus abondant et les plus facilement observables.

Au niveau spatial, la présence des espèces de forêts primaire telles que *Atheris chlorechis*, *Grayia smithii*, *Trachylepis paucisquamis*, *Thelotornis kirtlandii*, *Lycophidion nigromaculatum*, *Lycophidion irroratum*, *Bitis nasicornis*, *Atheris hirsuta*, *Gonionotophis klingi*, *Dipsadoboa unicolor*, *Calabaria reinhardtii* et *Bothrophthalmus lineatus* pourrait prouver que les habitats fermés sont bien conservés. En effet, les effectifs élevés de ces espèces limités aux habitats fermés indiquent que ces habitats ne sont pas exposés à des activités anthropiques pouvant modifier significativement la canopée. De même, les travaux effectués dans le PNT par Rödel & Mashberg (2000) ont montrés que ces espèces sont inféodées à des forêts primaires bien conservées. Nos observations corroborent celles de Assemanian *et al.* (2006) et Kouamé *et al.* (2018) qui stipulent que la forte représentativité de l'herpetofaune est liée au bon état de conservation du milieu. De même, la forte représentativité des espèces de forêts, des espèces terrestres, arboricoles et de litières dans ces habitats fortement boisés serait due aux microclimat plus doux (faible température et forte humidité relative de l'air) qu'offre le couvert végétal du PNT. Nos observations concordent avec celles de Arnold & Oviden (2004) qui affirment que les milieux boisés à forte canopée et de litière influencent le choix des sites de refuges, de reproduction, d'alimentation et de mouvement chez les squamates.

En ce qui concerne la richesse spécifique, *Agama agama*, *Crotaphopeltis hotamboeia*, *Causus maculatus*, *Python sebae* et *Trachylepis affinis* sont des espèces collectées aussi bien dans les habitats clairsemé à la périphérie du parc que dans le parc au niveau des habitats ouverts et fermés proche de la périphérie. En effet, la présence de ces espèces dans ces habitats confirme l'état de leur dégradation. Car cette faune reptilienne est indicatrice des milieux perturbés par les activités humaines.

Les faibles similitudes spécifiques entre ces trois types d'habitats seraient probablement liées à l'écologie des espèces (accroché à leurs habitats). Des observations similaires ont été faites

par Rödel & Mashberg (2000) dans le PNT. En effet, les espèces les plus héliophiles fréquemment plus les habitats ouverts. Alors que, les espèces moyennement et faiblement héliophile sont récurrentes dans les habitats clairsemés et fermés (Marchand, 2012). Toutefois, les espèces de squamates recensées dans les agrosystèmes périphérique et les zones d'habitations situées dans le parc peuvent tolérer un certain degré de perturbations en changeant de comportement et en adoptant un nouveau régime alimentaire (Trape *et al.*, 2012). Par conséquent, la présence des habitations humaines (reste alimentaire des humains, l'ouverture de la canopée en zone d'habitation) sont relativement peu nuisibles pour la diversité de ces animaux. Ainsi, *Trachylepis affinis*, *Agama agama*, *Dendroaspis viridis*, *Naja guineensis*, *Bitis rhinoceros* se sont adapté aux habitats dégradés. Nos observations sont en accord avec celle de Rödel & Mashberg (2000) réalisée dans le PNT. De même, ces observations sont conformes à celles de Rödel & Branch (2003) dans les forêts classées de la Haute Dodo et du Cavally et à celles de Akaffou *et al.* (2019) dans les milieux anthropisés au Nord, au Centre et au Sud-est de la Côte d'Ivoire. Ces auteurs affirment que les agrosystèmes (cacaoyère, caféier et hévéaculture) constituent aussi des points de refuges d'un grand nombre d'espèces de squamates. Par conséquent, les activités qui ne transforment pas significativement le couvert forestier peuvent permettre à un grand nombre d'espèces de profiter d'habitats complexes et variés. D'ailleurs, Ali-Mohamed (2012) a montré qu'une mosaïque d'habitats favoriserait la présence d'une grande diversité d'espèces de squamates.

La distribution spatiale des 51 espèces de squamates enregistrés dans le PNT, se présente comme suit : 46 espèces dans les habitats du secteur ADK-V6 contre 27 espèces à la périphérie. De plus, les habitats fermés hébergent 40 espèces contre 27 dans les habitats clairsemés et 19 dans les habitats ouverts. La forte richesse spécifique des habitats fermés serait due au fait que ces milieux présentent un meilleur abri pour ces animaux. Cela indique une bonne gestion et conservation de ces habitats. Nos remarques corroborent celles de Brönmark & Hansson (2002) qui ont constaté que les aires protégées contribuent énormément à la conservation et au maintien d'un grand nombre d'espèces animales. Par ailleurs, les habitats qu'offrent les aires protégées contribuent à l'alimentation, à la reproduction et aux migrations (entrée d'espèces) de celles-ci (Brönmark & Hansson, 2002). Nos résultats sont en désaccord avec ceux de Carothers *et al.* (1998). En effet, selon ces auteurs, en raison de la plus grande densité de végétaux ligneux, les habitats fermés devraient présenter plus d'obstacles pour l'observation des squamates que les habitats clairsemés et ouverts. En outre, l'environnement ombragé plus élevé dans les habitats fermés, conduirait les individus à rechercher activement les endroits où la

lumière du soleil est directe (Carothers *et al.*, 1998), ce qui les rendrait plus visibles et contrebalancerait les effets de la densité de la végétation sur la détectabilité des squamates.

Par ailleurs, nos résultats montrent que la conversion des milieux boisés (habitats fermés) autour du parc en agrosystèmes (habitats clairsemés) influence de manière significative la composition des différentes espèces de squamates. Nos résultats sont en opposition avec ceux de Todd & Andrews, (2008) qui affirment qu'en forêts naturelles, l'éclaircissement dû au déboisement augmente de manière significative la densité des reptiles.

Les agrosystèmes périphériques avec 27 espèces soit 52,94 % de la richesse spécifique globale contribuent à la conservation d'un grand nombre d'espèces de squamates. Nos conclusions sont en accord avec celles de Hartley (2002), Lindenmayer & Hobbs (2004), Simonetti *et al.* (2012) qui affirment que bien que le but ultime des plantations forestières soit la production alimentaire, il est de plus en plus évident qu'elles peuvent jouer un rôle important dans la conservation de la biodiversité car elles accueillent un grand nombre de plantes et d'animaux indigènes, en particulier lorsqu'elles sont gérées selon des schémas connus pour favoriser la faune.

Concernant le déterminisme de la distribution des spécimens de squamates du PNT, les 51 espèces échantillonnées ont été classés en trois groupes distincts à partir des cartes auto-organisatrices du Kohonen. Ainsi, les espèces *Aparallactus modestus*, *Naja guineensis* et *Rhamnophis aethiopissa* apparaissent comme les seuls squamates à avoir une distribution chevauchant les habitats ouverts (groupe II) et les habitats fermés (groupe III). C'est-à-dire à partager à la fois, les mêmes habitats forestiers que les quatre espèces de vipères : *Atheris chlorechis*, *Atheris hirsuta*, *Bitis nasicornis* et *Bitis rhinoceros*. Alors que, l'espèce de lézard *Trachylepis affinis* apparaît comme le seul squamate à partager à la fois, les trois types de milieux. D'ailleurs, selon Trape *et al.* (2012), *Bitis rhinoceros* et *Dendroaspis viridis* s'adaptent aux milieux fortement et faiblement boisés. Ainsi, on peut donc affirmer que *Trachylepis affinis* a une distribution très proche de *Bitis rhinoceros* et *Dendroaspis viridis*. Par ailleurs ces deux espèces de serpent se répartissent aussi bien en milieu forestier et agricole (Trape *et al.*, 2012 ; Akaffou *et al.*, 2019). Dès lors, compte tenu du fait que *Trachylepis affinis* a une préférence pour les habitats anthropisés (Trape *et al.*, 2012), on peut affirmer que les habitats fermés sont l'objet d'une pression humaine.

En outre, compte tenu du fait que *Bitis rhinoceros* s'adapte aux milieux forestiers et agricoles, caractérisées par de forte couche de litières, d'ombrage et placettes d'expositions (Rödel & Mahsberg, 2000 ; Branch & Rödel, 2003 ; Trape *et al.*, 2012), on peut affirmer que *Aparallactus modestus*, *Naja guineensis* et *Rhamnophis aethiopissa* ont une distribution spatio-temporelle

beaucoup plus proche de celle de *Bitis rhinoceros*. Effet, selon Rödel & Mahsberg (2000), les espèces *Aparallactus modestus*, *Naja guineensis* et *Rhamnophis aethiopissa* vivent inféodées aux zones de forte densité d'arbres et d'arbustes.

Le chevauchement de *Aparallactus modestus*, *Naja guineensis* et *Rhamnophis aethiopissa* dans les habitats ouverts (groupe II) et fermés (groupe III) pourrait donc s'expliquer par leur besoin de chaleur corporelles qu'elles pourraient obtenir dans ce milieu ouvert caractérisé par de très forte température et d'insolation. En effet, selon Marchand (2012), les milieux ouverts sont des zones propices aux squamates pour se réchauffer le corps. Ce qui leur offre une plus large plasticité que *Bitis rhinoceros* (Chippaux, 2006).

Pour ce qui concerne l'influence des facteurs physiques sur la répartition des espèces, il ressort que la proportion d'ensoleillement au sol et la température de l'air sont élevées dans le groupe II (habitats ouverts), matérialisés par la carte auto-organisatrice du Kohonen. Dix-huit (18) espèces de squamates semblent être influencées par ces deux paramètres physiques. Cela se justifierait par le fait que dans ces habitats, les canopées sont ouvertes et ces animaux s'y rendent pour prendre un bain de soleil. Ainsi, ces habitats traversés par de fort rayonnement solaire sont favorable à la régulation de la température corporelle des individus avant toutes activités (Mathelart, 2012). En plus des besoins évidents en nourriture et en refuges, pour les ectothermes, un facteur crucial est la quantité de lumière solaire qui pénètre dans l'écosystème (Eguiguren, 1995).

Vingt (20) autres espèces de squamates observées dans le groupe III, caractérisé par des habitats fermés seraient influencées par des valeurs élevées de la canopée, de l'humidité relative de l'air, de l'épaisseur de la litière, de la couverture du sol par la litière et de la densité d'arbre. En plus, l'absence d'élagage et d'éclaircissement réduit l'incidence du rayonnement solaire dans le sol des habitats fermés, le rendant plus frais (Eguiguren, 1995).

Alors que les treize (13) espèces du groupe I (habitats clairsemés) sont influencées par des milieux ayant de forte densité d'arbuste. Par conséquent, toutes les espèces de squamates n'ont pas les mêmes exigences écologiques et n'adoptent pas les mêmes stratégies comportementales de thermorégulation. En effet, selon Marchand (2012), deux types de stratégies peuvent se distinguer, l'héliothermie (acquisition de chaleur par exposition solaire directe) et la thigmothémie (chaleur obtenue par conduction). Ainsi, certaines espèces sont qualifiées d'héliophiles ou thermophiles, dont les exigences thermiques sont généralement élevées. D'autres espèces sont caractérisées par un comportement dit cryptique, dont les exigences thermiques sont généralement plus faibles (Lelièvre *et al.*, 2010).

La répartition des espèces en fonction de la classe d'ensoleillement au sol indique que la plupart des observations ont été faites dans la classe 3 (habitat fermés). Nos résultats sont en accord avec ceux de Marchand (2012). En effet, selon cet auteur, dans ce type de milieux les espèces bénéficient d'un faible niveau de stress, d'un ensoleillement réduit, de la fraîcheur, des abris et des possibilités pour s'alimenter à toutes saisons.

En ce qui concerne la répartition géographique et la préférence des habitats spécifiques, la distribution des 51 espèces est très large. Par conséquent, les risques de menace pourraient être très faibles. Cependant, Chippaux (2006) a montré que les activités agricoles, la peur, les besoins de s'approvisionner en protéine et de se protéger, des risques de morsures de ces animaux, incitent les agriculteurs à les tuer dès qu'ils sont observés. De plus, les agriculteurs utilisent intensivement les insecticides dans leurs cultures afin de contrôler les attaques d'insectes nuisibles. Mais, ils contaminent indirectement les lézards, les serpents et leurs milieux de vie (Lacher & Goldstein, 1997). En effet, ces animaux en consommant certains insectes, lézards et/ou serpents provenant des milieux infestés, pourrait s'ingérer des polluants. Concernant l'aspect temporel, l'analyse du peuplement de squamates montre dans l'ensemble que la richesse spécifique est forte lors de la saison pluvieuse et faible au cours de la saison sèche dans tous les types d'habitats. Nos résultats corroborent ceux de Trape *et al.* (2012) qui confirme que la saison des pluies correspond à la période de reproduction et donc de forte activités (mouvement) de squamates.

De plus, dans ces trois habitats, l'espèce *Trachylepis affinis* est la plus constante et la plus abondante durant les deux saisons. La prépondérance de *Trachylepis affinis* est due à son écologie (relation avec son milieu et ses congénères) et à sa capacité de s'adapter à différent milieu et aux variations saisonnières. Nos observations sont en accord avec celles de Branch & Rödel (2003) qui ont montés lors de leurs travaux dans les forêts classées de la Haute Dodo et du Cavally que cette espèce abondante dans tous les milieux d'études à toutes saisons.

Concernant les habitats ouverts et clairsemés, au cours des deux (2) saisons, la richesse spécifique des lézards et leurs abondances sont très élevées avec une dominance de l'espèce *Agama agama*. En effet, la fo de *Agama agama* dans ces habitats serait due à la forte anthropisation (agrosystèmes) des milieux. Nos observations sont en accord avec Branch & Rödel (2003). Cela traduit l'état de perturbation des habitats (Trape *et al.*, 2012). Par ailleurs, la très faible abondance des espèces de serpents dans les trois (3) types d'habitats, au cours des deux saisons serait liée à leurs faibles fréquences de reproduction et à leurs modes de vie généralement solitaires (Graitson, 2009).

### 3.3.5. Conclusion partielle

La liste des squamates collecté comporte un nombre relativement élevé d'espèces (51 soit 100 %) du nombre d'espèces du Parc National de Taï, Toutefois, treize (13) nouvelles espèces ont été observées pour la première fois dans le parc. Cette étude dresse également pour la première fois la liste des squamates du secteur de gestion ADK-V6 et sa périphérie. La composition, la structure et la dynamique spatio-temporelle du peuplement de squamates diffèrent selon le degré de couverture de la canopée et de conservation des habitats. De même, deux catégories d'espèces sont enregistrées : espèces limitées (26 espèces) et ubiquistes (25 espèces). Des 26 espèces limitées, 16 espèces de forêt sont observées uniquement dans les habitats fermés et 10 espèces dans les milieux anthropisés (habitats clairsemés et ouverts).

La répartition spatio-temporelle de toutes les espèces de Squamates du secteur ADK-V6 et sa périphérie est influencée par plusieurs paramètres à des degrés divers.

Les espèces des habitats clairsemés sont influencées par des valeurs élevées de la température de l'air, la proportion du soleil au sol et la densité des arbustes. Quant à celles qui fréquentent les habitats ouverts, elles sont conditionnées par de fortes températures de l'air et des valeurs élevées de la proportion du soleil au sol. Enfin, les habitats fermés renferment une forte occurrence des espèces qui préfèrent les habitats à forte canopée où l'humidité relative de l'air est très élevée et la litière abondante à cause de la forte densité des arbres.

---

**CONCLUSION GÉNÉRALE,  
RECOMMANDATIONS  
ET PERSPECTIVES**

---

### Conclusion générale

Ce travail a porté sur la diversité et la dynamique spatio-temporelle du peuplement de Squamates des écosystèmes forestiers du Parc National du Taï et les agrosystèmes à la périphérie. Il s'est agi de caractériser le milieu de vie des Squamates, d'étudier leur diversité spécifique et d'analyser la composition et la structure du peuplement considéré.

Au niveau des caractéristiques physiques des différents milieux d'étude, trois systèmes d'habitats se distinguent. Il s'agit, des systèmes fermés, clairsemés et ouverts. Les habitats ouverts sont caractérisés par de fortes valeurs de l'ensoleillement et de la température de l'air. Les caractéristiques des habitats fermés sont les fortes valeurs de la canopée, de l'humidité relative de l'air, de l'épaisseur de la litière, de la couverture du sol par la litière et de la densité d'arbre. Les habitats clairsemés se distinguent des systèmes ouverts et fermés par une densité élevée d'arbuste.

Le peuplement des Squamates du Parc National de Taï et sa périphérie est composé de 51 espèces réparties entre 38 genres et 15 familles et 2 sous-ordres. Dans le secteur ADK-V6, 46 espèces ont été inventoriées contre 27 espèces à la périphérie. La repartition des Squamates dans les différents habitats donne 40 espèces dans les habitats fermés, 19 espèces dans les habitats ouverts et 27 espèces dans les habitats clairsemés. Sur les 51 espèces de la zone d'étude, 26 espèces de Squamates ont une distribution limitée à un type d'habitat. Parmi ces espèces, seize occupent uniquement les habitats fermés, cinq espèces occupent les habitats clairsemés et cinq autres espèces sont localisées dans les habitats ouverts.

Les peuplements de Squamates des habitats situés dans le secteur ADK-V6 et sa périphérie présentent de faibles similarités entre eux (indice de Jaccard  $\leq 50\%$ ). Le type de couvert végétal conditionne les mouvements des Squamates entre les habitats clairsemés et les habitats ouverts. Ils sont plus abondants pendant la saison pluvieuse que la saison sèche. La présence d'un grand nombre des espèces typiques des forêts primaires, à savoir sept (7) espèces de Sauriens et vingt-sept (27) espèces d'Ophidiens dans plusieurs habitats du secteur ADK-V6 témoigne d'une bonne conservation de cet écosystème forestier. De plus, la présence de quatre espèces indicatrices des perturbations ou de la dégradation des milieux forestiers, indique que certains habitats sont menacés. Il s'agit de *Agama agama*, *Causus maculatus*, *Boaedon virgatus* et *Crotaphopeltis hotamboeia*. Ces habitats sont ceux du secteur ADK-V6 proche des zones rurales et très accessibles et très anthropisés.

Cette étude confirme le rôle des agrosystèmes comme refuge pour une proportion importante d'espèces de Squamates dans le Sud-ouest de la Côte d'Ivoire. Non seulement ces forêts artificielles sont habitées par plusieurs espèces mais certaines d'entre elles, comme *Boaedon*

*virgatus*, peuvent atteindre des densités très élevées, avec jusqu'à 360 ind/km<sup>2</sup>. Les différentes espèces de Squamates réagissent différemment à l'aménagement des habitats. Les espèces des habitats fermés, telles que *Varanus niloticus*, *Bitis rhinoceros* et *Atheris chlorechis*, diminuant leur abondance à mesure que la canopée des habitats diminue, tandis que *Trachylepis affinis* et *Agama agama*, deux espèces de milieux anthropisés, obtiennent leurs densités maximales dans les agrosystèmes périphériques (habitats clairsemés). Ces connaissances peuvent être utilisées pour améliorer la contribution des agrosystèmes à la conservation de la biodiversité de l'espace Taï. Le nombre total de Squamates connu à ce jour dans le PNT est de 67 espèces réparties en 16 espèces de Sauriens et 51 espèces d'Ophidiens.

### **Recommandations**

La nécessité d'intégrer les résultats de la recherche scientifique dans les stratégies de gestion des ressources naturelles est d'actualité. La présente étude fait la répartition des espèces de Squamates selon leurs habitats préférentiels, élément indispensable pour leur préservation. La vulgarisation de ces résultats dans les communautés locales et auprès des gestionnaires des aires protégées devraient améliorer leurs connaissances sur la systématique, l'écologie et la biologie des Squamates. Cette action vise à réduire l'effet cumulatif de la peur, de l'antipathie, de l'ignorance vis-à-vis des Squamates et pourrait contribuer à limiter les effets néfastes des pressions anthropiques de tout genre que subissent ces animaux. En suite, un programme de protection et de conservation des écosystèmes du parc, avec la participation des populations résidentes et riveraines devrait être renforcé. Cela consistera à accentuer la surveillance des zones du parc qui renferment des habitats conservés et à contrôler l'accès aux zones dégradées afin d'éviter leur extension. Les données climatiques collectées sur un cycle annuel ne permettant pas de tirer des conclusions pertinentes, il serait judicieux de mettre en place un dispositif de collecte de données dans la partie Est et Ouest du parc.

### **Perspectives**

La liste des espèces de Squamates du secteur de gestion ADK-V6 et sa périphérie n'étant pas exhaustive, des inventaires supplémentaires dans les cours d'eaux et leurs abords permettraient de compléter cette liste. Par ailleurs, le suivi de la faune de Squamates semi-aquatique et aquatique au moyen de caméra-piège, dans chacun des cinq secteurs de gestion du PNT, apportera vraisemblablement une réponse complémentaire. En outre, une étude génétique des nouvelles espèces telles que *Agama* sp., *Hemidactylus* sp., *Psammophis* sp. et *Telescopus* sp. permettrait de mieux les décrire.

---

# RÉFÉRENCES

---

- Adam Y., Béranger C., Delzons O., Frochot B., Gourvil J., Lecomte P. & Parisot-Laprun M. (2015). Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels - Application aux sites de carrière » Union Nationale des Producteurs de Granulats, Paris (France), 390 p.
- Adou C.Y., Blom E.C., Dengue Adhé K.T.S., Van Rompaey R.S.A.R., N'Guessan E.K., Wittebolle G. & Bongers F. (2005). Diversité floristique et végétation dans le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. Abidjan, *Tropenbos*, Côte d'Ivoire série 5, 92 p.
- Adou Y.C., & N'Guessan E.K. (2005). Diversité botanique dans le Sud du Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 1(2) : 295-313.
- Aguilar Ibarra A. (2004). Les communautés de poissons comme outil pour la gestion de la qualité environnementale du réseau hydrographique de la Garonne. Thèse de doctorat des sciences, Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 178 p.
- Akaffou M.H., Chippaux J.P., Allali K. B., Coulibaly Z. & Dosso M. (2017). Peuplement ophidien des plantations d'*Hevea brasiliensis* d'Anguédédou (Sud-Est, Côte d'Ivoire). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 162: 31-38.
- Akaffou M.H., Koué Bi T.M. & Yaokokore- Beïbro H.K. (2019). Etude de quelques paramètres écologiques des Elapidae de six villes de Côte d'Ivoire. *International Journal of Biology and Chemistry Sciences*, 13(1): 237-250.
- Aké A. L. & Pfeffer P. (1975). Etude d'aménagement touristique du Parc National de Taï. Tome II: Inventaire de la flore et de la faune. BDPA, Paris (France), 196 p.
- Ali-Mohammed E.A. (2012). Étude de la distribution et de l'habitat des reptiles nocturnes d'Anjouan –Comores. Mémoire de master en Sciences, UFR Sciences et Technique, Université des Comores (Anjouan, Union des Comores), 84 p.
- Alhoniemi E., Himberg J., Parhankangas J. & Vesanto J. (2000). Som toolbox. Disponible à <http://www.cis.hut.fi/projects/somtoolbox> (dernière consultation, janvier 2007).
- Allport G., Boesch C., Couturier G., Esser J., Merz G. & Piart J. (1994). La faune. In: *Le parc national de Taï-Côte-d'Ivoire : Synthèse des connaissances*. Tropenbos series 8, Tropenbos, Wageningen, 9-11.
- Amanieu M. & Lasserre G. (1982). Organisation et évolution des communautés lagunaires. *Oceanologica Acta* : 201-213.
- Angel F. (1946). Faune de France : 45 reptiles et amphibiens. Librairie de la faculté des sciences, Paris (France), 204 p.
- Anthony J. (1970). Anatomie de l'appareil venimeux des reptiles. In: *Traité de zoologie*. Paris : Masson, Paris (France), 49 p.

- Arnold N. & Ovenden D. (2004). Le guide herpéto. Edition Delachaux et Niestlé, Paris (France), 288 p.
- Assemian N'.E. (2008). Systématique, diversité et dynamique spatio-temporelle du peuplement d'amphibiens d'une aire protégée Ouest africaine (Parc National du Banco; Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat unique, Université Nangui Abrogoua (Abidjan, Côte d'Ivoire), 214 p.
- Assemian N. E., Kouamé N. G., Tohé B., Gourène G. & Rödel M.-O. (2006). The anurans of the Banco National Park, Côte d'Ivoire, a threatened West African rainforest. *Salamandra*, 42 : 41-51.
- Avenard J.M. (1971). Aspects de la géomorphologie. In : *Le milieu naturel de Cote d'Ivoire*, ORSTM, Paris (France), 13 p.
- Ayers D.Y. & Shine R. (1997). Thermal influences on foraging ability: body size, posture and cooling rate of an ambush predator, the python *Morelia spilota*. *Functional Ecology* 11 : 342-347.
- Bakaar M., Oates J.F., Fahr J., Parren M., Rödel M.-O. & Demey R. (2004). Guinean forests of West Africa. In: Mittermeier R.A., Gil P.R., Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreux J. & da Fonseca G.A.B ? (eds) Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. *Conservation International and CEMEX*, Washington, DC, pp. 123-130.
- Bakayoko A. (2005). Influence de la fragmentation forestière sur la composition floristique et la structure végétale dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université d'Abidjan (Abidjan, Cote d'ivoire), 226 p.
- Bara L. (1986). Ecologie des araignées calcicoles de la région de Viroinval (Belgique). *Mémoires de la Société Entomologique de Belgique*, 33 : 15-24.
- Barbault R. (1992). Ecologie des populations et des peuplements. Des théories aux faits. Paris, Masson. 200 p.
- Barbault R. (2000). Ecologie générale : Structure et fonctionnement de la biosphère. Dunod, Paris, 5ème édition. 326 p.
- Bauchot R. Bon C., David P. & Gasc J-P. (2005). Biologie des Serpents, Edition Artemis, Paris (France), 104 p.
- Bauwens D., Hertz P.E. & Castilla A.M. (1996). Thermoregulation in a lacertid lizard: The relative contributions of distinct behavioral mechanisms. *Ecology*, 77 :1818-1830.

- Bazairi H. (2011). Systematique des tetrapodes : amphibiens et reptiles, Université de Rabat, Laboratoire de Biologie Générale et Zoologie Faculté des Sciences de Rabat, 40 p.
- Beaumont A. & Cassier P. (2000). Biologie animale. Les cordés : anatomie comparée des Vertébrés, 8<sup>e</sup> édition, Dunod Paris (France), 637 p.
- Béné J.-C.K. (2000). Répertoire et contexte social d'un système graduel de vocalisation : le cas du colobe bai dans le Parc National de Taï. In : Etat des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT). *Sempervira*, 9, Abidjan, Côte d'Ivoire : 86-95.
- Béné J.K. & Zuberbueler K. (2009). Sex differences in the use of vocalizations in wild olive colobus monkeys. *European Journal of Scientific Research*, 25(2) : 266-279.
- Béné J.C.K., Ouattara K., Bitty E.A. & Koné I. (2012). Combination Calls in Olive Colobus Monkeys (*Procolobus verus*) in Tai National Park, Côte d'Ivoire. *Journal of Asian Scientific Research*, 2(9) : 466-477.
- Béné J.C.K. & Bitty E.A. (2013). Environmental and Social Parameters Effects on Olive Colobus Monkey's (*Procolobus verus*) Unit Calls in Taï National Park, Côte d'Ivoire. *Bulletin of Environnement Pharmacology and Life Sciences*, 2(5) : 55-61.
- Ben Moussa A., Chahlaoui A., Rour E. & Chahboune M. (2014). Diversité taxonomique et structure de la macrofaune benthique des eaux superficielles de l'oued khoumane. Moulay idriss Zerhoun, Maroc. *Journal of Materials and Environmental Science*, 1: 183-198.
- Bigot S., Yao Brou T., Oszwald J. & Diedhiou A. (2005). Facteurs de la variabilité pluviométrique en Côte d'Ivoire et relations avec certaines modifications environnementales. *Sécheresse* 16 (1): 5-13.
- Blockhuis W. (1992). Cartographie des sols et évaluation des terres dans la région de Taï. In: *Compte rendu du séminaire sur l'aménagement intégré des forêts denses humides et des zones agricoles périphériques*, Wageningen, Pays Bas. Tropenbos Séries 1: 99-110.
- Bohoussou K. H. (2014). Action pour la sauvegarde de la biodiversité de la réserve naturelle intégrale du Mont Nimba, Côte d'Ivoire : Evaluation de la diversité faunistique et campagne de sensibilisation. Laboratoire de Zoologie, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody (Abidjan). Rapport final, MAB/UNESCO. 18 P.
- Bonin J., Desroches J.-F., Ouellet M. & Leduc A. (1999). Les forêts anciennes: refuges pour les salamandres. *Naturaliste Canadien*, 123 (1): 13-18.
- Bons J. (1959). Les lacertiliens du Sud-Ouest Marocain. Systématique, Répartition géographique, Ethologie, et Ecologie. Faculté de Sciences Maroc. N° 18. 130 p.

- Borcard D. (2011). La corrélation. Bio-2042. Département de sciences biologiques, Université de Montréal, Canada, 9 p.
- Böhme W., Rödel M.-O., Brede C. & Wagner P. (2011). The reptiles (Testudines, Squamata, Crocodylia) of the forested southeast of the Republic of Guinea (Guinée forestière), with a country-wide checklist. *Bonn zoological Bulletin*.60 (1): 35–61.
- Branch W.R. & Rödel M.-O. (2002). Herpetological survey of the Haute Dodo and Cavally forests, western Ivory Coast, Part I: *Amphibians*. *Salamandra*; 38:245-268.
- Branch W.R. & Rödel M.O. (2003). Herpetological survey in Haute Dodo and Cavally forests, western Ivory Coast, Part II: trapping results and reptiles. *Salamandra*, 39: 21–38.
- Branch W.R., Rödel M.-O. & Marais J. (2005). Herpetological survey of the Niassa Game Reserve, northern Mozambique - Part I: Reptiles. *Salamandra*, 41 : 195–214.
- Brogard J. (1992). Les maladies des reptiles, 2e édition. Maisons-Alfort. Le Point Vétérinaire, 336 p.
- Brönmark C. & Hansson L. (2002). Environment issues in lakes and ponds : current state and perspectives. *Environ Cons.* 29 (3) : 290-306.
- Brosse S., Giraudel J.L. & Lek S. (2001). The temporal dynamic of fish population assemblage and community structure. *Ecological Modelling*, 146 (3): 159-166.
- Brou Y.T., Oszwald J., Bigot S. & Servat E. (2005). Risques de déforestation dans le domaine permanent de l'état en Côte d'Ivoire: quel avenir pour ces derniers massifs forestiers? *Télé-détection*, 5 (3), 263-275.
- Carothers J.H., Marquet P.A., Jaksic F.M. (1998). Thermal ecology of a *Liolaemus* lizard assemblage along an Andean altitudinal gradient in Chile. *Rev Chil Hist Nat*, 71:39–50.
- Caspary H.U., Koné I., Prouot C. & De Pauw M. (2001). La chasse et la filière viande de brousse dans l'espace Taï, Côte-d'Ivoire. *Tropenbos Côte-d'Ivoire séries 2*, Abidjan, 170 p.
- CDB (2000). <https://www.cbd.int/convention/>. Dernière consultation en ligne le 26 janvier 2020.
- CFSDR (1996). Gestion des ressources naturelles dans la périphérie du Parc National de Taï, Côte-d'Ivoire. Margrafverlag, San-Pédro, Berlin, 123 p.
- Chao A. (1987). Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability, *Biometrics*, 43: 783-791.
- Châtelain C., Gautier L. & Spichiger R. (2001). Application du Sig Ivoire à la distribution potentielle des espèces en fonction des facteurs écologiques. *Système Géographique Pl.* 71: 313-326.

- Châtelain C., Gautier L. & Spichiger R. (1996). A recent forest history fragmentation in Sothern Ivory Coast. *Biodiversity and Conservation*, 5: 37-53.
- Chaumeton H. (2001). Reptiles. Edition Proxima, Losange. 319 p.
- Cheyland M. (1988). Variabilité phénotypique du lézard des murailles podar cis muralis sur les îles de la côte provençale, France, *Rev. Eco.*, 43 : 1-35.
- Chippaux J.P. (2006). Les serpents de l'Afrique occidentale et centrale. Paris (IRD), 3ème édition, 311 p.
- Chippaux J.P. (2007). Envenimations et empoisonnements par les animaux venimeux ou vénéreux : Envenimations par Elapidae. *Medécine Tropicale*, 67: 9-12.
- Chippaux J.P. (2008). Incidence et mortalité par animaux venimeux dans les pays tropicaux *Medécine Tropicale*, 68: 4-33.
- Chippaux J.P. (2002). Venins de serpents et envenimations. Paris, Edition IRD, 288 p.
- Chippaux J.P. (2001). Les serpents d'Afrique occidentale et centrale. Éditions de l'IRD. *Faune et Flore tropicales*, 35: 1-278.
- Chippaux J.P. (1998). Snake- bites: appraisal of global situation. *Bulletin of the word health organization*, 76(5): 515-524.
- Chippaux J-P. (1999). L'envenimation ophidienne en Afrique : épidémiologie, clinique et traitement. *Annales de l' Institut Pasteur/ actualités*, 10 : 161-171.
- Chippaux J.P. (1992). Les morsures de serpents en Afrique intertropicale. *Cahiers Santé*, 2: 221-234.
- Chirio L. (2013). Inventaire des reptiles de la région de Sangarédi (Guinée maritime). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 144: 67-100.
- Coelho J.R. (2001). Behavioral and physiological thermoregulation in male cicada killers (*Sphecius speciosus*) during territorial behavior. *Journal of Thermal Biology*, 26 :109-116.
- Collinet J., Monteny B. & Poutaud B. (1984). Le milieu physique. In: *Recherche et aménagement en milieu forestier tropical humide : le projet Taï de Cote d'Ivoire*. Paris, UNESCO, 245 p.
- Colwell R.K. & Coddington J.A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London- series B*, 345: 101-118.

- Colwell R.K., Mao C.X. & Chang J. (2004). Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85, 2717-2727 Version 9.1.0 (dernière consultation, 09 septembre 2020).
- Conservation International (2001). De la forêt à la mer : les liens de biodiversité de la Guinée au Togo. Conservation International, Washington, 78 p.
- Coulibaly B. (2011). Analyse des potentialités économiques durables dans le cadre de la mise en place du corridor du parc national de Taï et de la forêt classée de grebo. Rapport d'étude, Abidjan, WCF, 69 p.
- Coulmier X. (2007). Principales espèces forestières indicatrices de Champagne-Ardenne et de Bourgogne. Les-Loges-Margueron : CFPPA Croigny, 23 p.
- Da K.P. (1992). Contribution à la connaissance du phytoplancton de la mare du complexe piscicole du Banco (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat 3ème Cycle, Université Nationale de Côte d'Ivoire (Abidjan, Côte d'Ivoire).
- Daget J. (1979). Contribution à la faune de la République Unie du Cameroun. Poissons de l'Ayina, du Dja et du Bas Sanaga. *Cybium*, 6 : 55- 64.
- Dajoz R. (2003). Précis d'écologie. Edition Dunod, Paris. 615 p.
- Dajoz R. (2000). Précis d'écologie. 7ème Edition. Dunod, Paris, 615 p.
- Das I., Lakim M., Lim K. K. P. & Hui T. H. (2008). New Species of Anomochilus from Borneo (Squamata: Anomochilidae). *Journal of Herpetology*. 42(3):584-591.
- De Rouw A., Vellema H.C. & Blokhuis W.A. (1990). Land unit survey of the Taï region, South-West Côte d'Ivoire. Tropenbos Technical Series 7. Tropenbos, Ede, the Netherlands, 7 p.
- Dervin C. (1992). Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ?, collection STAT-ITCF, ITCF, 72 p.
- Djirar N. (2007). Analyse des groupements reptiliens dans quatre milieux différents d'Algérie. Thèse de doctorat en Biologie Animale. Université de Ferhat Abbas de Sétif. 67 p.
- Donoso-Barros R. (1966) Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago, ediciones de l'universidad de chile, 458 p.
- Doucet J. (1963). Les serpents de la République de Côte d'Ivoire. *Revue Acta Tropica*, 20: 201-340.
- Ducancel F. (2016). Les venins au service de la recherche médicale. *Biologie Aujourd'hui*, 210 (2): 89-99.
- Dufrêne M. (1992). Biogéographie et écologie des communautés de Caradidae an Wallonie. Thèse de Doctorat, Université Catholique de Louvain, Belgique, 194 p.

- Dufrêne M. & Legendre P. (1997). Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67 : 345-366.
- Edia O.E. (2008). Diversité taxonomique et structure des communautés de l'entomofaune des rivières côtières Soumié, Eholié, Ehania, Noé (Sud-est, Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Université d'Abobo-Adjamé (Abidjan, Côte d'Ivoire), 171 p.
- Edmund A.G. (1969). Dentition. In: *Biology of the Reptilia*, 1ere édition. New-York: Academic press, 1(4): 77-82.
- Eguiguren F. (1995). Caracterización florística del sotobosque en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don de la provincia de Arauco, VIII Región. Tesis Ingeniería Forestal. Santiago, Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, 85 p.
- Eldin M. (1971). Le climat. In : *Le Milieu Naturel de la Côte d'Ivoire*. ORSTOM, Paris: 73-108.
- Ernst R. & Rödel M-O. (2002). A new *Atheris* species (Serpentes: Viperidae), from Taï National Park, Ivory Coast. *Herpetological Journal*, 12 (2): 55-61.
- Fahd S. (2006). Modèle de suivi et évaluation de l'état de conservation de population d'amphibien et de reptiles. Polycope, Faculté des sciences deTétouan, 31 p.
- Fretey J. (1986). Les reptiles des France métropolitaine et des îles satellites : Tortues et Lézards. Edition Hatier, France, 127 p.
- Fretey J. (1987). Guide des reptiles de France. Edition Hatier, Paris, 255 p.
- Fritsch E. (1980). Etude pédologique et représentation cartographique 1/15.000 ième d'une zone de 1.600 ha représentative de la région forestière du Sud-Ouest ivoirien. ORSTOM, Paris, 364 p.
- Frontier S. (1983). Stratégies d'Echantillonnage en Ecologie. Masson, Paris, 494 p.
- Frontier S. & Pichod-Viale D. (1998). Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. Dunod, Paris, 447 p.
- Gartshore M. E., Taylor P. D. & Francis I. S. (1995). Forest birds in Côte d'Ivoire. A survey of Taï National Park and other forests and forestry plantations, 1989-1991. Birdlife International, study report n° 58, 77 p.
- Gibbons J.W., Scott D.E., Ryan T.J., Buhlmann K.A., Tuberville T.D., Metts B.S., Greene J.L., Mills T., Leiden Y., Poppy S. & Winne C.T. (2000). The global decline of reptiles, amphibians. *BioScience*, 50: 653-666.
- Gibbs P. J. (1998). Distribution of woodland amphibians along a forest fragmentation gradient. *Landscape Ecology*, 13 : 263-268.

- Girard G., Sircoulon J. & Touchebeuf P. (1971). Aperçu sur les régimes hydrauliques. *In: Le milieu naturel de Cote d'Ivoire, ORSTM, Paris (France), 13 p.*
- Giraudel J. L. & Lek S. (2001). A comparison of self-organizing map algorithm and some conventional statistical methods for ecological community ordination. *Ecological Modelling*, 146 (3) : 329-339.
- Graitson E. (2017). Discrets et méconnus les reptiles. Collection AGRINATURE N°6, Wallonie, 130 p.
- Graitson E. (2011). *Discrets et méconnus...les reptiles*. Collection Agrinature. Service Public de Wallonie, Namur, 36 p.
- Graitson E. (2009). Guide de l'inventaire et du suivi des reptiles en Wallonie. L'Echo des Rainettes Hors-Série 1. 56 p.
- Grell O., Schwahn J., Thiessen H. & Kouamelan E.P. (2013). Etude approfondie (N°2) sur les écosystèmes aquatiques du parc national de Taï. Rapport final, GIZ, Cote d'Ivoire, 140 p.
- Grosselet O., Bartheau F., Dusoulier F. & Gouret L., (2001). Guide de détermination des Amphibiens et des Reptiles du Massif armoricain. Association « De Mare en Mare ». 71 p.
- Gruber U. (1992). Guide des serpents d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen-orient. Edition Delachaux et Niestlé. Paris, 248 p.
- Guillaumet J.L. (1994). La flore. *In: Le Parc National de Taï- Côte-d'Ivoire. Synthèse des connaissances. Tropenbos series 8, Tropenbos, Wageningen, 9-11.*
- Guillaumet J.L. (1967). La flore. *In: Recherches sur la végétation et la flore de la région du Bas-Cavally (Côte-d'Ivoire). ORSTOM, Paris, 134-202.*
- Guillaumet J. L. & Adjanohoun E. (1971). Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. *Mémoire. ORSTOM, Paris : 156-264.*
- Guillon J. (2010). Conseils officinaux en terrariophilie : Traitement et prévention des pathologies des reptiles - Risques physiques et zoonotiques chez l'Homme. Thèse de doctorat en pharmacie. Université Henri Poincaré de Nancy, France, 226 p.
- Gutiérrez J.M., Burnouf T., Harrison R.A., Calvete J.J., Kuch U., Warell D. A., William D.A. (2014). A multicomponent strategy to improve availability of antivenom for treating snakebite envenoming. *Bulletin of the World Health Organization*, 92(7):526-32.
- Hager H. A. (1998). Area-sensitivity of reptiles and amphibians: Are there indicator species for habitat fragmentation? *Ecoscience*, 5 (2): 139-147.

- Hansen M.C., Stehman S.V., Potapov P.V., Loveland T.R., Townshend J.R.G., DeFries R.S., Pittman K.W., Arunarwati B., Stolle F., Steininger M.K., Carroll M. & DiMiceli C (2008). Humid tropical forest clearing from 2000 to 2005 quantified by using multitemporal and multiresolution remotely sensed data. *PNAS*, 105: 9439-9444
- Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.V., Tyukavina A., Thau D., Stehman S.V., Goetz S.J., Loveland T.R., Kommareddy A., Egorov A., Chini L., Justice C.O. & Townshend J.R.G. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342: 850-853.
- Hartley M.J. (2002). Rationale and methods for conserving biodiversity in plantation forests. *Forest Ecology and Management*, 155:81-95
- Heath J.E. (1964). Reptilian thermoregulation - Evaluation of field studies. *Science*, 146: 784-785.
- Hedberg J.D (1968). A geological analysis of the Cameroon Trend. Unpublished Ph.D. thesis, *Princeton University*, USA, 1-414.
- Heinrich B. (1990). Is reflectance basking real? *Journal of Experimental Biology*, 154: 31-43.
- Heltshel J. & Forrester N.E. (1983). Estimating species richness using the jackknife procedure *Biometrics*, 36: 1-11.
- Heyer W.R., Donnelly M.A., Mc Diarmid R.W., Hayek L.A.C. & Froster M.S. (1994). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 364 p.
- Hillers A., Veith M. & Rödel M.-O. (2008). Effects of forest fragmentation and habitat degradation on West African leaf-litter frogs. *Conservation Biology*, 22 (3): 762-772.
- Hoinsoude S. G., Trape J-F., Afiademanyo K. M., Rödel M-O., Ohler A., Dubois A., David P., Meirte D., Glitho I. A., Petrozzi F. & Luiselli L. (2015). Checklist of the lizards of Togo (West Africa), with comments on systematics, distribution, ecology, and conservation. *Zoosystema*, 37 (2) : 381-402.
- Hoppe-Dominik B. (1995). L'état actuel des effectifs de grands Mammifères dans l'ensemble du Parc National de Taï. Direction de la Protection de la Nature, Abidjan, 66 p.
- Hoppe-Dominik B., Köhl H.S., Radl G. & Fischer F. (2011). Long-term monitoring of large rainforest mammals in the biosphere reserve of Taï National Park, Côte d'Ivoire. *African Journal of ecology*, 49(4) : 450-458.

- Houlahan J.E., Findlay C.S., Schmidt B.R., Meyer A.H. & Kuzmin S.L. (2000). Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752-755.
- Huey R. B. (1982). Temperature, physiology, and the ecology of reptiles. *in: Biology of the Reptilia*. vol. 12, Academic Press, New York, 25-91.
- Hynes H. B. N. (1957). The use of invertebrates as indicators of river pollution. *Proceedings Linnean Society London*, 170 : 165-169.
- Ineich I. (2006). Les élevages de reptiles et de scorpions au Bénin, Togo et Ghana, plus particulièrement la gestion des quotas d'exportation et la définition des codes 'source' des spécimens exportés. Rapport d'étude réalisée pour le Secrétariat de la CITES, 76 p.
- Kinnear P. & Gray. C. (2005). SPSS facile appliqué à la psychologie et aux sciences sociales ; maîtriser le traitement de données. De Boeck, 432 p.
- Kluge A. G. (1991). Geckonid Lizard Taxonomy. San Diego, *International Gecko Society*, 245 p.
- Kohonen T. (2001). Self-Organizing Maps (3rd Edition). Springer-Verlag, Berlin, 501 p.
- Kohonen T. (1995). Self-Organizing Maps. Springer-Verlag, Heidelberg, Berlin, 362 p.
- Konan K. F. (2008). Composition, structure et déterminisme de la diversité ichthyologique des rivières côtières du Sud-Est de la Côte d'Ivoire (Soumié - Eholié - Ehania - Noé). Thèse de doctorat, Université d'Abobo-Adjamé (Abidjan, Côte d'Ivoire), 186 p.
- Koné I. (2000). Analyse de l'impact du braconnage sur le comportement des singes dans le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. In : Etat des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT). *Sempervira*, 9, Abidjan, Côte d'Ivoire : 96-101.
- Kouadio A. L., Assemian N. E. & Oussou K. H. (2021). New Record of Four Snakes in Taï National Park (South-West, Côte D'Ivoire). *International Journal of Science and Research Methodology*. 18 (2): 1-9.
- Kouamé N. G., Tohé B., Assemian N. E., Gourène G & Rödel M.-O. (2018). Spatio-temporal distribution of five species of West African leaf-litter frogs. *Salamandra*, 54 (1) :21-31.
- Kouamé N.F. (2000). Centre de grande diversité floristique à l'Ouest de la Côte d'Ivoire. In : Etat des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT). *Sempervira*, 9, Abidjan, Côte d'Ivoire : 142-145.
- Kouamé K. M. (2014). Diversité, structure et réponse fonctionnelle des macroinvertébrés à l'invasion du lac de Taabo (Côte d'Ivoire) par la jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms-Laubach, 1883. Thèse de doctorat, Université d'Abobo-Adjamé (Abidjan, Côte d'Ivoire), 201 p.

- Koumba M., Mipounga H.K., Koumba A.A., Koumba C.R.Z., Mboye B.R., Liwouwou J.F., Mbega J.D. & Mavoungou J.F. (2017). Diversité familiale des macroinvertébrés et qualité des cours d'eau du Parc National de Moukalaba Doudou (sud-ouest du Gabon). *Entomologie Faunistique*, 70 (1-3) : 107-120.
- Kreuger B. & Potter D.A. (2001). Diel feeding activity and thermoregulation by Japanese beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) within host plant canopies. *Environmental Entomology*, 30: 172-180.
- Lacher T. E. & Goldstein M. L. (1997). Tropical ecotoxicology : status and needs. *Environ Toxicol Chem.* 16(1) : 100-111.
- Lamotte M. (1967). Les Batraciens de la région de Gpakobo (Côte d'Ivoire). *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire, Série A*, 29 : 218-294.
- Lauginie. F. (2007). Conservation de la nature et des aires protégées en Côte d'Ivoire. Abidjan, Editions CEDA/ NEI et Afrique Nature, 668 p.
- Laurie R., Plooy C.P.D. & Laurie S.M. (2009). Effect of moisture stress on growth and performance of orange fleshed sweet potato varieties Article, *Journal of Agricultural Science*, 7 (1): 201-214.
- Legendre P. & Legendre L. (1998). Numerical ecology, 2nd English Edition. Elsevier Science BV, Amsterdam, 853 p.
- Le Bris H. (1988). Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires : la rade de Lorient et la baie de Vilaine. Thèse de Doctorat 3ème cycle, Université Bretagne Occidentale, France, 311 p.
- Lek S., Giraudel J.L. & Guégan J.F. (2000). Neuronal networks: algorithms and architectures for ecologists and evolutionary ecologists. Artificial Neuronal Networks: *Application to Ecology and Evolution*. Springer -Verlag, Berlin: 3-27.
- Lek S., Delacoste M., Baran P., Dimopoulos I., Lauga J. & Aulagnier S. (1996). Application of neural networks to modelling nonlinear relationships in ecology. *Ecological Modelling*, 90: 39-52.
- Lelièvre H., Le Hénanff M., Blouin-Demers G., Naulleau G. & Lourdais O. (2010). Thermal strategies and energetics in two sympatric colubrid snakes with contrasted exposure. *Journal of Comparative Physiology*, 180 : 415-425.
- Levrel H., Lois G. & Couvet D. (2007). Indicateurs de biodiversité pour les forêts françaises : état des lieux et perspectives. *Revue forestière française*, 1 :45-56.

- Lindenmayer D.B., Hobbs R.J. (2004). Fauna conservation in Australian plantations forests - a review. *Biological Conservation*, 119:151-168.
- Louette M., Meirte D. & Jocque R. (2004). La faune terrestre de l'archipel des Comores. *Stadies in Afrotropical Zoology*, N° 293. Turvuren : MRAC , 23 p.
- Lourdais O. & Miaud C. (2016). Protocoles de suivi des populations de reptiles de France. PopRep, France, 13 p.
- Mathelart C. (2012). Evolution et conservation des populations de reptiles en basse vallée du Bocq et estimation de l'effectif de coronelles lisses (*Coronella austriaca*), Mémoire de Bachelor à l'Institut supérieur industriel Huy-Gembloux en agronomie, 96 p.
- Matic-Pejanovic N. (2002). Examen radiographique des reptiles : étude expérimentale sur animaux sains et illustrations de cas pathologiques, Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes, France, 600 p.
- Mallon D. P., Hoffmann M. & McGowan P. J. K. (2015). An IUCN situation analysis of terrestrial and freshwater fauna in West and Central Africa. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 54. Gland, Switzerland & Cambridge, UK: 1-162.
- Mamou R., Boissinot A., Benseidhoum M., Amroun M. & Marniche F. (2014). Inventaire de l'herpétofaune du sud de la kabylie (bouira et bordj bou areridj) Algérie. *Revue Ivoire Sciences et Technologie*, 23: 259 - 273.
- Manly B. F. J. (1994). *Multivariate Statistical Methods. A primer*. Second edition. Chapman & Hall, London, 215 p.
- Marchand M-A. (2012). Une méthode de suivi standardisée des communautés de reptiles squamates. Researchgate. DOI: 10.13140/RG.2.1.1809.4960, 43p.
- Maritz B. (2007). The distribution and abundance of herpetofauna on a Quaternary aeolian dune deposit: Implications for Strip Mining. *Master Sciences, University of the Witwatersrand*, Johannesburg, South Africa. 103 p.
- Mayaux P., Bartholomé E., Fritz S. & Belward A. (2004). A new land-cover map of Africa for the year 2000. *Journal of Biogeography*, 31: 861-877.
- Mazerolle M.J., Bailey L.L., Kendall W.L., Royle J.A., Converse S.J., Nichols J.D. (2007). Making great leaps forward: accounting for detectability in herpetological field studies. *Journal of Herpetology*, 41:672-689.
- Mebarki M.T. (2012). Inventaire de l'herpétofaune de la palmeraie d'Ouargla, Mémoire de Magistère, UFR des Sciences Agronomiques, Université de Kasdi Merbah-Ouargla, 151p.

- Meirte D., Louette M. & Jocquer D., (2004). La faune terrestre de l'archipel des Comores. *Studies in Afrotropical Zoology*, N° 293. Turvuren: MRAC, 9 p.
- Mouane A. (2010). Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles de la région de l'Erg Oriental (Souf, Taibet et Touggourt). Mémoire de Magister en Biologie. Université Mohamed Khider de Biskra. 156 p.
- Munoz J.L.P., Finke G.R., Camus P.A. & Bozinovic F. (2005). Thermoregulatory behavior, heat gain and thermal tolerance in the periwinkle *Echinolittorina peruviana* in central Chile. *Comparative Biochemistry and Physiology A-Molecular & Integrative Physiology* 142: 92-98.
- Mullin S.J. & Seigel R.A. (2009). Snakes ecology and conservation. A Comstock Book, Cornell University Press. *Acta Herpetologica*, 4(2): 195-216.
- Musset D. (2004). Serpents : représentations et usages multiples. *Ethnologie française*, 34 : 427- 434.
- Myers N., Mittermeier R. A., Mittermeier C. G., Da Fonseca G. A. B. & Kent J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 : 853-858.
- Nahmani J. & Rossi J. P. (2003). Soil macroinvertebrates as indicators of pollution by heavy metals. *Comptes Rendus de Biologie*, 326 : 295-303.
- Nauveau G. (1990). Les lézards de France. *Revue française d'aquariologie et herpétologie*, 4 : 66-128.
- Nauveau G. (1987). Les serpents de France. *Revue française d'aquariologie et herpétologie*, Extrait 11e année, 1984, fasc 3 et 4, 2e édition, mai 1987. 58 p.
- Newmark W.D. (1991). Tropical forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern Usambara Mountains, Tanzania. *Conservation Biology*, 5: 67-78.
- N'Guessan Y.T. (2000). Allocution d'ouverture du représentant de Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. In : Etat des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT). *Sempervira*, 9, Abidjan, Côte d'Ivoire : 3-4.
- Nouira S. (2001). Conservation des zones humides littorale et des écosystèmes côtiers- Cap. Bon (partie relative à l'herpétofaune). Rapport de diagnostic de sites. Agence de protection et d'aménagement du littoral. 33 p.
- O'hara R.B. (2005). Species richness estimators: How many species can dance on the head of a pin? *Journal of Animal Ecology*, 74: 375-386.
- OIPR (2006). Plan d'aménagement et de gestion du Parc National de Taï : 2009-2014. Abidjan, OIPR, 99 p.

- OIPR (2015). Plan d'aménagement et de gestion du Parc National de Taï : 2014-2018. Abidjan, OIPR, 132 p.
- Olivier A. & Maillet G. (2013). Protocole commun d'inventaire des reptiles terrestres sur les Réserves naturelles. Amphibiens et Reptiles, France, 8 p.
- O'Shea M. & Halliday T. (2001). Reptiles et Amphibiens. Bordas, Ed Sylvie Cattaneo, 256 p.
- Ouellet M., Galois P. & Petel R. (2004). Inventaire des amphibiens et des reptiles sur le mont Québec, 25 p.
- Oussou K .H., Assemian N. E., Kouadio A. L., Tiédoué M. R., Rödel M-O. (2022). The anuran fauna in a protected West African rainforest and surrounding agricultural systems. *Amphibian & Reptile Conservation*. 16(1) : 1–13.
- Park Y.S., Chang J., Lek S., Cao W. & Brosse S. (2003). Conservation strategies for endemic fish threatened by the three Gorges Dam. *Conservation Biology*, 17 : 1748 - 1758.
- Parrain N. (2010). Atlas Préliminaire des reptiles et amphibiens de la Drôme, Groupe Herpétologique de la Drôme, LPO Drôme, 107 p.
- Pascal O. (2002). Plantes et forêts de Mayotte. Patrimoines Naturels, Paris, SPN / IEGB / MNHN, 53 p.
- Pearman P.B. (1997). Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. *Conservation Biology*, 11(5) : 1211–1225.
- Perraud A. (1971). Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM, Paris: 265-391.
- Peterson C.R., Gibson A.R. & Dorcas M.E. (1993). Snake thermal ecology: the causes and the consequences of Body-temperature variation. *In: Snakes, ecology and behaviour*, Library of congress cataloging-in-publication data
- Philippeau G. (1992). Comment interpréter les résultats d'une analyse en composantes principales? .Service des Etudes Statistiques-ITCF, 63 p.
- Pielou E. C. (1969). An introduction to mathematical ecology. Wiley Intersciences, New York, 285 p.
- Pough F. H., Andrews R. M., Cadle J. E., Crump M. L., Savitzky A. H., Wells K. D. (1998). Herpetology Library of Congress Cataloging in Publication Data. 597 p.
- Radl G. (2000). Le biomonitoring dans le Parc National de Taï. In : Etat des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT). *Sempervira*, 9, Abidjan, Côte d'Ivoire : 122- 131.
- Rafael D.F., Adam J.S., William E.M. & Albertina P.L., (2014). The cost of evaluating species densities and composition of snakes to assess development impacts in Amazonia. *Plos one*, 9(8): 1-9
- Rage J.C. (1994). L'appareil venimeux des serpents. *In: Les serpents*, Paris: Bordas : 22-23.

- Rakotondravony H. (2000). Inventaire Biologique des reptiles et des amphibiens dans le corridor Fandriana-Marolambo. Département de Biologie Animale de la Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo. 19 p.
- Ramade F. (2003). Eléments d'écologie fondamentale, DUNOD, Paris, 190 p.
- Ramade F. (1984). Eléments d'écologie : écologie fondamentale, Paris. 397p.
- Reinert H.K. (1984). Habitat variation within sympatric snake populations. *Ecology*, 65 : 1673-1682.
- Réseau Sagne (2010). Intérêt patrimonial des zones humides : les reptiles des tourbières. Rhyzobiome. 3 p.
- Reyjol Y., Fischer P., Lek S., Rösch R. & Eckmann R. (2005). Studying the spatiotemporal variation of the littoral fish community in a large prealpine lake, using self-organizing map. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62: 2294-2302.
- Riezebos E.P., Vooren A.P. & Guillaumet J.L. (1994). Le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. Synthèse des connaissances. Tropenbos Séries 8, 322 p.
- Rocha C.F.D., Van Sluys M., Hatano F.H., Boquimpani-Freitas L., Marra R.V. & Marques R.V. (2004). Relative efficiency of anuran sampling methods in a restinga habitat (Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 64 (4): 879-884.
- Rompaey R. S. A. R. & Oldeman R. A. A. (1996). Analyse spatiale du gradient floristique arborescent dans les forêts de plaine de Sud-Est Liberia et Sud-Ouest Côte d'Ivoire. In: Phytogéographie tropicale: réalités et perspectives. Actes du colloque international de phytogéographie tropicale en hommage au Professeur Raymond Schnell, Paris. Colloques et séminaires ORSTOM : 353-364.
- Roux P. & Slimani T. (1992). Nouvelles données sur la répartition et l'écologie des reptiles du Maroc (la région de Marrakech : haouz et Jebilet). *Bulletin Institution des Sciences de Rabat*, 16 : 122- 131.
- Rouag R. & Benyacoub S. (2006). Inventaire et écologie des reptiles du Parc National d'El Kala. *Bulletin Société d'Herpetologie. De France*, 117: 25-40.
- Roy A., Knut M. V., Jens P., Arild L. & Segerström P. (2001). Characteristics of dispersal in wolverines, *Canadian Journal of Zoology*, 1: 1-124.
- Rödel M-O. (1999). Über die Folgen eines Bisses von *Atheris chlorechis* (Pel, 1851). *Herpetofauna*, 21 (123) : 21-24.
- Rödel M-O. (2001). Rapport préliminaire sur la faune des amphibiens et reptiles du parc national du Mont Sangbé, Cote d'Ivoire. Afrique Nature Int., Abidjan. Rapport inédit, 5 p.

- Rödel M-O. & Mashberg D. (2000). Vorläufige liste der Schlangen des Taï -Nationalparks Elfenbeinküste und angrenzender Gebiete. *Salamandra*, 35(3): 25-38.
- Rödel M-O. & Ernst R. (2004). Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. An evaluation of methods with recommendations for standardization. *Ecotropica*, 10: 1-14.
- Sadlier R.A., & Bauer A.M. (2003). Conservation status of endemic New Caledonian lizards- an assessment of the distribution and threats to the species of lizard endemic to New Caledonia. [http://www.amonline.net.au/herpetology/research/lizards\\_conservation\\_intro.htm](http://www.amonline.net.au/herpetology/research/lizards_conservation_intro.htm).
- Saunders D.A., Hobbs R.J. & Margules C.R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation. *Conservation Biology*, 5: 18-32.
- Savage J. M. (2002). The amphibians and reptiles of Costa Rica: A herpetofauna between two continents, between two seas. Chicago: University of Chicago Press, 934 p.
- Schleich H. H., Kästle W. & Kabisch K. (1996). Amphibians and reptiles of North Africa. Koletz Scientific Books, Koenigstein. 630 p.
- Schnell G. D. (1968). Differential Habitat Utilization by Wintering Rough-Legged and Red-Tailed Hawks, *Oxford University Press*, 70(4):373-377.
- Schweter M. (1997). Interpretation des images SPOT. Détermination de la surface de forêt du parc national de Taï, période 1993-1998. Rapport parc national de Taï, San-Pédro, 76 p.
- Schweter M. (2004). Suivi de la surface de forêt du Parc National de Taï. Rapport d'activité, Mannheim (Allemagne), 26 p.
- Schweter M. (2012). Interprétation des images satellites pour déterminer la surface de forêt du Parc national de Taï, Patrimoine mondial, réserve de biosphère. GIZ, Abidjan (Côte d'Ivoire), 56 p.
- Scoupe M. (2011). Composition floristique et diversité de la végétation de la zone Est du Parc National de Taï (Côte d'Ivoire). Mémoire de Master, Faculté des sciences, Université de Genève, 194 p
- Scott N. J. & Seigel R. A. (1992). The management of amphibians and reptiles populations: Species priorities and methodological and theoretical constraints. *in Wildlife 2001: Populations*, Elsevier Science, London, 343-368.
- Shaffer M.L. (1981). Minimum population size for species conservation. *Bioscience*, 31: 131-134.
- Shannon C. E. & Weaver W. (1963). The mathematical theory of communication. Urbana University Press, Illinois, USA, 127 p.

- Shapiro S. S., Wilk M. B. & Chen H. J. (1968). A comparative study of various tests of normality. *Journal of the American Statistical Association*, 63: 1343-1372.
- Sherman K. & Anderson E. D. (2002). The Gulf of Guinea Large Marine Ecosystems. Elsevier, Large Marine Ecosystems 11, NOAA - NMFS, Narragansett, USA, 9-26.
- Simonetti J.A., Grez A.A., Estades C.F. (2012). Biodiversity conservation in agroforestry landscapes : challenges and opportunities. Editorial Universitaria, Santiago, 32 p.
- SNDB (2014). Stratégie et plan d'action pour la diversité biologique nationale 2016-2020. Côte d'Ivoire, 188 p.
- Snucins E.J & Gunn J.M (1995). Coping with a warm environment, Behavioral thermoregulation by lake trout. *Transactions of the American Fisheries Society*, 124 : 118-123.
- Soulé M.E. (1987). Variable population for conservation. Cambridge University Press, New York, 189 p.
- StatSoft (2005). Cours sur l'utilisation des plans d'expériences dans la recherche, le développement et la production. Statoo Consulting, Lausanne, Suisse, 4 p.
- Talla K. M. (2003). Etude biogéographique des reptiles de deux régions du Cameroun : la plaine Tikar (ouest) et Furuawa (nord-ouest), Mémoire de maîtrise à l'Université de Douala, faculté des sciences département de biologie des organismes animaux (Douala, Cameroun) 57 p.
- Tarek O. (2017). Le potentiel thérapeutique du ctx-1. *The journal of student science and technology*, 10(1): 55-58.
- Thomas F., Folgarait P., Lavelle P. & Rossi J.P. (2004). Soil macrofaunal communities along an abandoned rice field chronosequence in Northern Argentina. *Applied Soil Ecology*, 27: 23-29.
- Tiedoué M.R., Normand E., Diarrassouba A., Tondossama A. & Boesch C. (2015). Etat de conservation du Parc national de Taï : Résultats du suivi écologique, Phase 10. Office Ivoirien des Parcs et Réserves/Direction de Zone Sud-Ouest. Soubré, Côte d'Ivoire, 38 p.
- Tiedoué M.R., Diarrassouba A., Tondossama A. (2016). Etat de conservation du Parc national de Taï : Résultats du suivi écologique, Phase 11. Office Ivoirien des Parcs et Réserves/Direction de Zone Sud-Ouest. Soubré, Côte d'Ivoire, 31 p.
- Todd B.D. & Andrews K.M. (2008). Response of a reptile guild to forest harvesting. *Conserv Biol*, 22:753-761

- Tomassone R., Dervin C. & Masson J.P. (1993). *Biométrie: Modélisation des phénomènes biologiques*. Masson, Paris, 553 p.
- Trape J-F. & Baldé C. (2014). A checklist of the snake fauna of Guinea, with taxonomic changes in the genera *Philothamnus* and *Dipsadoboa*(Colubridae) and a comparison with the snake fauna of some other West African countries. *Zootaxa*, 3900 (3): 301-338.
- Trape J.F. & Mané Y. (2006). *Guide des serpents d’Afrique Occidentale, Savane et désert* Paris , IRD : 32-51.
- Trape J-F, Trape S. & Chirio L. (2012). *Lézards, crocodiles et tortues d’afrique occidentale et du sahara*. Marseille (IRD) 1<sup>er</sup> édition. 505 p.
- Trape S., Mediannikov O. & Trape J.F. (2012). When colour patterns reflect phylogeography - New species of *Dasypeltis* (Serpentes: Colubridae: Boigini) from West Africa. *Comptes-Rendus Biologies*, 335 : 488-501.
- Travis J., Ryan T.J., Philippi T., Leiden Y.A., Dorcas M.E., Wigley T.B., Gibbon J.W. (2002). Monitoring herpetofauna in a managed forest landscape: effects of habitat types and census techniques. *Forest Ecology and Management*, 167:83-90.
- Uetz P., Freed P., Aguilar R. & Hošek J. (2022). The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, consulté le 10 mars 2022.
- UICN (2008). *Parcs et réserves de Côte d’Ivoire : évaluation de l’efficacité de la gestion des aires protégées*. 43 p.
- UICN/PAPACO. (2009). *Patrimoine Mondial Naturel de l’Afrique de l’Ouest : état, valeurs du label et priorités de conservation*, 71 p.
- UICN (2021). *Red list of threatened species*. International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Disponible sur <http://www.iucn.org> Gland, Switzerland, (dernière consultation, aout 2021).
- Vacher J.-P. & Geniez M. (2010). *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Meze (Collection Parthenope)* ; Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 42 p.
- Valli V. (2007). *Actualisation des connaissances sur la systématique et la phylogénie des serpents*. Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse : Université Paul Sabatier (Toulouse, France), 253 p.
- Varlet F. (2013). *Etude de la production du cacao en zone riveraine du Parc national de Tai*, Rapport GIZ, OIPR, DZSO, Abidjan, 164 p.

- Vidal N., Delmas A-S., David P., Cruaud C., Couloux A. & Hedges S.B. (2007). La phylogénie et la classification des serpents caenophidiens déduites de sept gènes codant des protéines nucléaires. *Comptes Rendus Biologies*, 330 (2): 182-187.
- Vidal N. & Hedge S.B. (2002). Higher-level relationships of snakes inferred from four nuclear and mitochondrial genes. *Comptes Rendus Biologies*, 325: 977-985.
- Villiers A. (1975). Les serpents de l'Ouest Africain. - Initiations et Etudes Africaines No 2, 3e édition, Bull. Inst. Fondamental d'Afrique Noire, Dakar, 195 p.
- Vitt L. J. & Caldwell J. P. (2014). Herpetology: An introductory biology of Amphibians and Reptiles. Fourth edition, Amsterdam; Boston: Elsevier, AP, 757 p.
- Weis J. S., Smith G. & Santiago-Bass C. (2000). Predator/prey interactions: a link between the individual level and both higher and lower level effects of toxicants in aquatic ecosystems. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, 7: 145-153.
- Willson J.D. & Winne C.T. 2016. Evaluating the functional importance of secretive species: A case study of aquatic snake predators in isolated wetlands. *Journal of zoology*, 298: 266-273.
- Woods D. (2003). The tragedy of the cocoa pod : rent-seeking, land and ethnic conflict in Ivory CoA. *The Journal of Modern African Studies*, 41 (4) : 641-655.
- Wunderlin D. A., Diaz M. P., Ame M.V., Pesce S. F., Hued A. C. & Bistoni M. A. (2001). Pattern recognition techniques for the evaluation of spatial and temporal variations in water quality. A case study: Suquia river basin (Cordoba-Argentina). *Water Research*, 35: 2881-2894.
- Zar J. H. (1999). *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall, New Jersey, USA, 662 p.
- Zheng Y. & Wiens J.J. (2016). Combining phylogenomic and supermatrix approaches, and a time-calibrated phylogeny for squamate reptiles (lizards and snakes) based on 52 genes and 4162 species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 94: 537–547.
- Zhou Z. & Jiang Z. (2005). Identifying snake species threatened by economic exploitation and international trade in China. *Biodiversity and Conservation*, 14: 3525–3536.

---

# **ANNEXES**

---





## Annexe 3 : Photographies des Sauriens (lézards)

<b>Agamidae</b>		
		
<i>Agama agama</i>	<i>Agama africana</i>	<i>Agama sp.</i>
<b>Gekkonidae</b>		
		
<i>Hemidactylus angulatus</i>	<i>Hemidactylus fasciatus</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>
<b>Scincidae</b>		
		
<i>Hemidactylus sp.</i>	<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	<i>Lygodactylus conraui</i>
<b>Scincidae</b>		
		
<i>Mochlus fernandi</i>	<i>Panaspis togoensis</i>	<i>Trachylepis affinis</i>
<b>Chamaeleonidae</b>		
		
<i>Trachylepis paucisquamis</i>	<i>Chamaeleo gracilis</i>	<i>Varanus niloticus</i>

## Annexe 4 : Photographies des Ophidiens (serpents)

<b>Atractaspidae</b>		
		
<i>Aparallactus modestus</i>	<i>Atractaspis aterrima</i>	<i>Polemon acanthias</i>
<b>Colubridae</b>		
		
<i>Afronatrix anoscopus</i>	<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	<i>Dipsadoboa unicolor</i>
		
<i>Dasypeltis fasciatus</i>	<i>Grayia smithii</i>	<i>Hapsidophrys smaragdinus</i>
		
<i>Hapsidophrys lineatus</i>	<i>Natriciteres variegatus</i>	<i>Philothamnus irregularis</i>
		
<i>Rhamnophis aethiopissa</i>	<i>Telescopus</i> sp.	<i>Thelotornis kirtlandii</i>
<b>Boidae</b>		
<b>Pythonidae</b>		
<b>Leptotyphlopidae</b>		
		
<i>Calabaria reinhardtii</i>	<i>Python sebae</i>	<i>Myriopholis albiventer</i>

## Annexe 4 : suite et fin

<b>Elapidae</b>		
		
<i>Dendroaspis viridis</i>	<i>Naja melanoleuca</i>	<i>Pseudohaje goldii</i>
	<b>Psammophiidae</b>	
		
<i>Pseudohaje nigra</i>	<i>Psammophis phillipsii</i>	<i>Psammophis sp.</i>
<b>Lamprophidae</b>		
		
<i>Boaedon virgatus</i>	<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	<i>Gonionotophis klini</i>
		
<i>Hormonotus modestus</i>	<i>Lycophidion irroratum</i>	<i>Lycophidion nigromaculatum</i>
<b>Viperidae</b>		
		
<i>Atheris chlorechis</i>	<i>Atheris hirsuta</i>	<i>Bitis nasicornis</i>
		<b>Typhlopidae</b>
		
<i>Bitis rhinoceros</i>	<i>Causus maculatus</i>	<i>Afrotyphlops punctatus</i>

**Annexe 5 : Photos de quelques activités de terrain et de laboratoire**

Mesure de la circonférence



Comptage des espèces ligneuses



Mesure de l'épaisseur de la litière



Lecture de mesure prise



Lecture de la Température et de l'Humidité de l'air



Prise de notes



Capture de Squamates à l'aide d'un bâton en fourche



Observation des caractères d'identification

---

## **PUBLICATIONS ISSUES DE LA THÈSE**

---

**KOUADIO Atta Léonard**, ASSEMIAN N'guessan Emmanuel, OUSSOU Konan Hervé, 2021. New Record of Four Snakes in Taï National Park (South-West, Côte D'ivoire), *International Journal of Science and research Methodology*, 18 ( 2): 1-9.

**KOUADIO Atta Léonard**, ASSEMIAN N'guessan Emmanuel, GOLY N'guessan Simplicie, TIÉDOUÉ Manouhin Roland, 2022. Impact of the transformation of forests into agricultural systems on the diversity of squamates in the Taï area, *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 10 (5): 23-26.

**KOUADIO Atta Léonard**, ASSEMIAN N'guessan Emmanuel, GOLY N'guessan Simplicie, KEITA Gaoussou, TIÉDOUÉ Manouhin Roland, 2022. First record of Seven Species of Lizards in Taï National Park (South West, Côte d'Ivoire), *International Journal of Zoological and Entomological Letters*, 2 (2): 36-41.



# IJSRM

INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH METHODOLOGY

An Official Publication of Human Journals



Human Journals

**Research Article**

April 2021 Vol.:18, Issue:2

© All rights are reserved by ASSEMIAN N'guessan Emmanuel et al.

## New Record of Four Snakes in Taï National Park (South-West, Côte D'ivoire)



**IJSRM**  
INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH METHODOLOGY  
An Official Publication of Human Journals



**KOUADIO Atta Léonard<sup>1</sup>, ASSEMIAN N'guessan Emmanuel<sup>1\*</sup>, OUSSOU Konan Hervé<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Laboratoire de Biodiversité et Gestion Durable des Ecosystèmes Tropicaux de l'UFR Environnement de l'Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.*

**Submitted:** 20 March 2021  
**Accepted:** 27 March 2021  
**Published:** 30 April 2021

**Keywords:** Ophidians, Primary forests, Secondary forests, Taï National Park and Ivory Coast

### ABSTRACT

The objective of this study is to confirm the presence of four (4) Ophidian species (*Atractaspis aterrina*, *Hapsidrophys smaragdina*, *Leptotyphlops albiventer*, and *Lycophidion irroratum*) in the Taï National Park and to collect additional data on their morphological characteristics and habitats. The habitats prospected are secondary forests, characterized by the presence of herbaceous plants, shrubs and dwellings, and primary forests, marked by the presence of large trees with a canopy more than 80% closed and a ground covered with more than 90% dead leaves. Ophidian sampling in the park took place throughout twenty-five (25) days (May 15 to October 25, 2018). The presence of these species in the primary and secondary forests of Taï National Park would be related to their ecological plasticity.



HUMAN JOURNALS

[www.ijsrm.humanjournals.com](http://www.ijsrm.humanjournals.com)

## INTRODUCTION

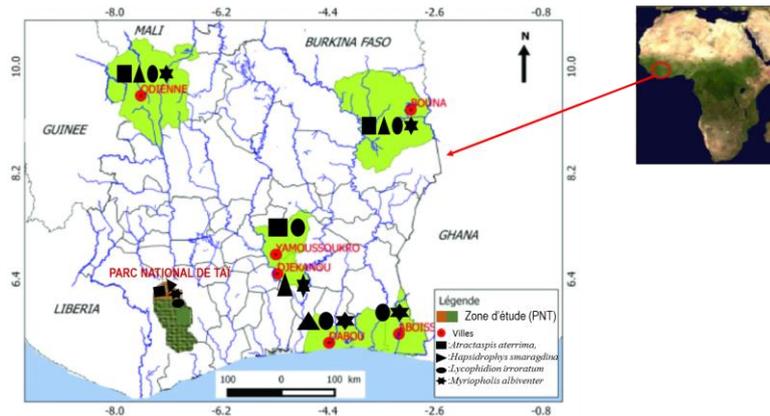
*Atractaspis aterrima*, *Hapsidrophys smaragdinus*, *Lycophidion irroratum* and *Myriopholis albiventer* are Ophidian species belonging respectively to the families Atractaspidae, Colubridae, Lamprophidae and Leptotyphlopidae. They have a wide distribution and are found in West Africa, Central Africa, South Africa and East Africa [1]. According to the IUCN Red List of Threatened Species, these species are of minor concern [2]. These species are diurnal and terrestrial (litter or burrowing). They are found in savannah, forest [1-2] and anthropized environments [3]. In Côte d'Ivoire, previous studies carried out by [3] reported the presence of *Hapsidrophys smaragdinus*, *Lycophidion irroratum* and *Myriopholis albiventer* in urban areas in the north, center and south of the country. On the other hand, *Atractaspis aterrima* has only been observed in the North and Center of Côte d'Ivoire [3]. The Northern, Central, and Southern zones of Côte d'Ivoire belong respectively to the phytogeographical zones of the Sudanese savannah, the Guineo-Congolese transitional zone and the Guineo-Congolese transitional zone. On the other hand, no studies have revealed the presence of these four Ophidian species in the tropical rainforests of southwestern Côte d'Ivoire, particularly those of the Taï National Park [4-5-6]. Thus, the present publication aims to confirm *Atractaspis aterrima*, *Hapsidrophys smaragdinus*, *Lycophidion irroratum* and *Myriopholis albiventer* in the Taï National Park. Then to collect additional data on the abundance, habitat and morphology of the species.

## MATERIALS AND METHODS

### Study area

The Taï National Park (TNP) is located in southwestern Côte d'Ivoire, between latitudes 5° 10' and 6° 20' North and longitudes 4° 20' and 6° 20' West (Figure 1). This protected geographical area is part of the Guinean-Congolese floristic region of dense humid evergreen forests [12]. It covers an area of 536,000 hectares, between the rivers Cavally and Sassandra, around the towns of Guiglo, Buyo, San Pedro and Tabou [7]. The TNP is subject to a sub-equatorial climate. The average annual temperature in this area varies between 25 and 27°C with an annual amplitude of about 3°C. Air humidity is high and varies between 85% during the day and 100% at night [9]. Annual rainfall is between 1700 and 2200 millimeters from northeast to the southwest [10]. In the western part of the Taï National Park, rainfall is abundant with a lower duration of insolation than in the eastern part. On the other hand, the eastern part of the park is characterized by greater evapotranspiration with more harmattan [11]. The Taï National Park is

characterized by two climatic seasons. One dry season extends from December to January and the other rainy season covering the period from February to November [12]. The flora of TNP includes 1350 species of plants, including 80 endemic species and 26 species on the IUCN Red List [13]. The park has about 145 species of mammals, representing 93% of the mammalian species in the Western Guinean forest zone [14]. This national heritage is also home to 234 species of birds, 60 species of fish, 56 species of amphibians, and 42 species of snakes [4-5-6].



**Figure 1:** Geographical position of known localities of four Ophidian species in Côte d'Ivoire [3]. The geometric figures indicate the position of the Ophidian species in Côte d'Ivoire, *Atractaspis aterrima* (square), *Hapsidrophrys smaragdinus* (triangle), *Lycophidion irroratum* (round) and *Myriopholis albiventer* (star).

### Sampling and analysis of Ophidian diversity

During this study, Ophidian sampling was conducted during the rainy season from May 15 to October 25, 2018. The collection time for the Ophidians during the 25 days is 175 person-hours. The Ophidians were collected during the day, mainly in good weather, which was favorable to the activity of these ectotherms [15]. It consisted of visiting sites favorable to the detection of Ophidians in a slow and silent walk punctuated by frequent stops. Ophidians were detected visually at the edges of paths, trails, edges, water points, riparian vegetation and exposure plots. Also, places of refuge were excavated by lifting stones, dead trunks, dead leaves. Also, the interior of roadside vegetation was visited. In situ sampling of the Ophidians was carried out between 9 and 16 o'clock in the morning. The identification of the specimens required approaching and capturing a fearful animal to capture its distinctive morphological characteristics, take pictures, and then release it [16]. In the laboratory, photographs of different specimens are used to identify individuals down to the species [16]. Captured individuals are kept in labeled jars containing 70% ethyl alcohol and then identified down to

the species under the binocular magnifying glass at 40x magnification. The identification of specimens is carried out with the help of appropriate books, including that of Chippaux [1]. Subsequently, their habitats were described.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Distribution of the four species of Ophidians in the TNP

Figure 1 show the distribution of the four Ophidian species in Côte d' Ivoire. *Atractaspis aterrima*, *Hapsidrophrys smaragdinus*, and *Myriopholis albiventer* were collected from anthropized habitats in the northeast of the TNP (06°11'41.1"N - 07°05'33.9"W). These species inhabit habitats dominated by herbaceous plants, where the canopy is open and the soil is less than 10% covered by dead leaves. As for *Lycophidion irroratum*, it was observed in a non-humanized environment in the northeast of the Taï National Park (05°54'25.1"N - 06°53'38.2"W). This species is characteristic of habitat with a canopy closed to more than 80% and a ground covered with more than 90% plant litter. The presence of *Atractaspis aterrima*, *Hapsidrophrys smaragdinus*, *Myriopholis albiventer*, and *Lycophidion irroratum* has already been observed by [3] in the northeast (Odienné) and northwest (Bouna) of Côte d'Ivoire. However, these authors in the course of their work in Côte d'Ivoire did not note the presence of *Hapsidrophrys smaragdinus* and *Myriopholis albiventer* in the central part of the country in the city of Yamoussoukro, and that of *Atractaspis aterrima* and *Lycophidion irroratum* in the city of Djékanou. On the other hand, in the Southeast of Côte d'Ivoire *Atractaspis aterrima* has not been inventoried in the cities of Dabou, Aboisso and *Hapsidrophrys smaragdinus* in the city of Dabou. The presence of these four Ophidian species in our samples would be related to the prospected area. Indeed, the Taï National Park is located in the humid tropical zone of the Guinea-Congolese domain. On the other hand, the absence of *Atractaspis aterrima* in the cities of Dabou and Aboisso and *Hapsidrophrys smaragdinus* in the city of Aboisso, although located in the humid tropical zone of the Guinea-Congolese domain during the work of [3], is explained by the fact that this study was carried out in urban areas. Moreover, the presence of *Atractaspis aterrima*, *Hapsidrophrys smaragdinus*, *Lycophidion irroratum*, and *Myriopholis albiventer* in the TNP is also due to the biology and ecology of these species. According to [1], they frequent both savannah and forest environments.

### **Distribution of the four Ophidian species according to habitats**

The distribution of species according to the habitats surveyed (figure 2) indicates that *Atractaspis aterrima* and *Lycophidion irroratum* live hidden under the dead leaf litter located respectively in secondary and primary forest. Also, *Lycophidion irroratum* is characteristic of habitats with more than 80% closed canopy and soils more than 90% covered by plant litter with a few exposure plots. This observation is qualified by that of [3]. These authors observed this species in urban areas in the North, Center, and South of Côte d'Ivoire. *Myriopholis albiventer* has as biotope the bare soils of a residential area located in the secondary forest of the park. It has been observed after rainfall. This observation would be due to the ecology of the species [1]. Indeed, for this author, the burrowing organism flees its water-filled living environment. *Hapsidrophrys smaragdinus* colonizes shrubs in search of sunny sites and prey in the secondary forest of the northeast of the park.

### **The abundance of the four species of Ophidians in TNP**

Analysis of Ophidian abundance by species shows that a total of 9 individuals were collected in the park: *Atractaspis aterrima* (2 individuals), *Hapsidrophrys smaragdinus* (2 individuals), *Lycophidion irroratum* (3 individuals) and *Myriopholis albiventer* (2 individuals). These abundances would indicate that these species have colonized these two types of habitats. With the exception of these 4 species, other Ophidian species have been inventoried in the park. These are *Causus maculatus* and *Crotaphopeltis hotamboeia* observed in the anthropized environments of the park's secondary forests. And *Atheris chlorechis* and *Hapsidrophrys lineatus* are found in the primary forests of the park. In the secondary park forests, the species populate the areas of dwellings with an open canopy dominated by herbaceous plants, where the ground is covered with less than 10% dead leaves. Similar habitats have been reported in the urban areas of northern and central Côte d'Ivoire by [3], where *Atractaspis aterrima*, *Hapsidrophrys smaragdinus* and *Myriopholis albiventer* have been observed in residential areas.



**Figure 2:** Partial view of the habitats of the four Ophidian species collected in the Tai National Park between 15 May and 25 October 2018. A: Sampling site of *Atractaspis aterrima*, *Hapsidrophrys smaragdinus* and *Myriopholis albiventer*; B: Sampling site of *Lycophidion irroratum*.

### **Morphological description of the four Ophidian species of the TNP**

- Specimens of *Atractaspis aterrima* collected in the TNP have a small head in the extension of the body. The eye is small, with a round pupil. The nose is divided. The dorsal scales are smooth, straight and arranged in 20 rows in the middle of the body. The vertebral row is not distinct from the others. The anal scale is whole. The subcaudal scales are simple. The body is uniformly black with dark blue reflections. The edge of the subcaudal scales is white and the ventral side of the caudal end is white (figure 3).

- Specimens of *Hapsidrophrys smaragdinus* have an elongated head that bears a black sidebar from the nasal to the last labials above eye level. The eye is medium-sized with a round pupil. The body is long and cylindrical. The tail is thin. The nose is divided. The dorsal scales are streamlined, arranged obliquely in 15 rows in the middle of the body. The vertebral row is not distinct from the others. The ventrals are streamlined and their number is 159. The anal is divided. The subcaudals are double and streamlined. The back is emerald green with, on the sides some isolated turquoise blue scales. The belly is light green (figure 3).

- Specimens of *Lycophidion irroratum* have a flat head not very distinct from the neck with confluent dotted lines forming a whitish line running from the back of the eye along the upper labiae. The eye is small with a vertical pupil. The body is discreetly compressed. The tail is short. The nose is divided. The dorsal scales are smooth, with three apical dimples and arranged in 17 straight rows. The anal scale is whole. The subcaudal scales are double. The

back is gray with sometimes dark spots on the sides, arranged in two alternating rows. The scales are bordered with white dots on the free edge. The belly is the same color, but each scale is bordered with light (figure 3).

- The specimens of *Myriopholis albiventer*, are small cylindrical snakes covered with identical scales on the whole body and tail. The ventrals are not individualized. The head is indistinguishable from the tail. The eye is vestigial, sometimes barely visible in some individuals. The upper structures of the jaw are devoid of teeth. The jawbone is placed on the edge of the oral cavity, longitudinally. The mandible has teeth. There are 16 rows of scales around the body (figure 3).



**Figure 3:** Partial view of a specimen of *Atractaspis aterrima* (A), *Myriopholis albiventer* (B), *Hapsidrophrys smaragdinus* (C) and *Lycophidion irroratum* (D) in the Taï National Park between May 15 and October 25, 2018.

## CONCLUSION

This study has enabled the acquisition of new data concerning four new species of Ophidian recorded for the first time in the TNP *albiventer*. Moreover, the data collected during our work show that these species are capable of colonizing both the primary and secondary forests of the park. Given that the park serves as a refuge area for many Ophidian species. It is therefore important to insist on the protection and conservation of the TNP for the preservation of Ophidian biodiversity.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We are very grateful to the Ivorian authorities, in particular the Ministry of Health, Environment and Sustainable Development and the Ivorian Office of Parks and Reserves

(OIPR), for allowing us to conduct this research. We also thank the authorities of the Université Jean Lorougnon Guédé for their support during this study.

## REFERENCES

- [1] Chippaux, J.P. 2006. Snakes of West and Central Africa. Paris, IRD 3rd ed., 311 p.
- [2] IUCN. 2020. RedList of threatened species. International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Available at <http://www.iucn.org> Gland, Switzerland, (last consultation, August 2020).
- [3] Akaffou, M.H., Zago, H.M., Koue, B.T.M., Odoukpe, K. S.G., and Yaokokore-Beibro, K.H., 2019. Peuplements ophiidiens de quelques milieux anthropisés de Côte d'Ivoire. Bulletin de la Société zoologique de France, 144 (3): 133-146.
- [4] Rödel, M.O., 1999. A new Hyperolius species from Tai National Park, Ivory Coast (Anura: Hyperoliidae: Hyperoliinae). Revue française Aquariologie Herpétologie, 25: 123-130.
- [5] Rödel M.O. and Mashberg D. 2000. Vorläufige liste der Schlangen des Taï -Nationalparks Elfenbeinküste und angrenzender Gebiete. Salamandra, 35 (3): 25-38.
- [6] Ernst R., and Rödel M.O., 2002. A new Atheris species (Snakes: Viperidae), from Taï National Park, Ivory Coast. Herpetological Journal, 12 (2): 55-61.
- [7] Adou, C.Y., Blom, E.C., Dengueadhé, K.T.S., Van Rompaey, R.S.A.R., N'Guessan, E.K., Wittebolle, G., Bongers, F., 2005. Floristic diversity and vegetation in the Taï National Park, Côte d'Ivoire. Abidjan, Tropenbos -Côte d'Ivoire series 5, 92 pp.
- [8] Chatelain, C., Gautier, L., and Spichiger, R., 2001. Application du SIG IVOIRE à la distribution potentielle des espèces en fonction des facteurs écologiques. Syst. Geogr. Pl. 71: 313-326.
- [9] Hoppe-Dominik, B., 1995. The current status of large mammal populations in the whole Taï National Park. Direction de la Protection de la Nature, Abidjan, 66 p.
- [10] Rompaey, R.S.A.R., and Oldeman R. A. A., 1996. Spatial analysis of the floristic tree gradient in the lowland forests of southeastern Liberia and southwestern Côte d'Ivoire. In: Phytogéographie tropicale: réalités et perspectives. Proceedings of the international symposium on tropical phytogeography in homage to Professor Raymond Schnell, Paris. ORSTOM colloquia and seminars. pp. 353-364.
- [11] Bigot, S., Yao Brou, T., Oszwald, J. and A. Diedhiou, 2005. Facteurs de la variabilité pluviométrique en Côte d'Ivoire et relations avec certaines modifications environnementales. Drought 16 (1): 5-13.
- [12] Dupuy, B., Maitre, H-F and Amsallen, I., 1999. Management techniques for tropical forest ecosystems: state of the art. Working paper prepared for the World Bank 'Forest Policy Implementation Review and Strategy', FAO, CIRAD. Available: <http://www.fao.org/3/a-x4130f.pdf>.
- [13] Chatelain C., and Kadjo B., 2000. Faunal-Flora Relations in TNP: A Literature Review. In État des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT). Sempervira 9, Abidjan: 134-136.
- [14] Riezebos, E.P., Vooren, A.P., and Guillaumet J.-L., 1992. Le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire; I : Synthesis of knowledge; II: Bibliography, Tropenbos series 8, Wageningen, The Netherlands, 182 p.
- [15] Roux. P., and Slimani T., 1992. Nouvelles données sur la répartition et l'écologie des reptiles du Maroc (la région de Marrakech: haouz et Jebilet). Bull. Inst. Sci. Rabat n 16. 122-131.
- [16] Mouane A., 2010. Contribution to the knowledge of Amphibians and Reptiles of the Erg region Oriental (Suf, Taibet and Touggourt). Dissertation of Magister in Biology. Mohamed Khider University of Biskra. 156 p.
- [17] Branch. W.R., and Rödel. M.O., 2003. Herpetological survey in Haute Dodo and Cavally forests, western Ivory Coast, Part II: trapping results and reptiles. Salamandra, 39, 21-38.

<p><i>Image</i> <i>Author -1</i></p> 	<p><b><i>Kouadio Atta Léonard</i></b> <i>Laboratory of Biodiversity and Sustainable Management of Tropical Ecosystems of the Environment UFR of the Jean Lorougnon Guédé University, BP 150 Daloa</i></p>
<p><i>Image</i> <i>Author -2</i></p> 	<p><b><i>Corresponding Author</i></b> <b><i>ASSEMIAN N'guessan Emmanuel</i></b> <i>Laboratory of Biodiversity and Sustainable Management of Tropical Ecosystems of the Environment UFR of the Jean Lorougnon Guédé University, BP 150 Daloa</i></p>
<p><i>Image</i> <i>Author -3</i></p> 	<p> <b><i>OUSSOU Konan Hervé</i></b> <i>Laboratory of Biodiversity and Sustainable Management of Tropical Ecosystems of the Environment UFR of the Jean Lorougnon Guédé University, BP 150 Daloa</i></p>





E-ISSN: 2320-7078

P-ISSN: 2349-6800

[www.entomoljournal.com](http://www.entomoljournal.com)

JEZS 2022; 10(5): 23-26

© 2022 JEZS

Received: 12-04-2022

Accepted: 16-06-2022

**Kouadio Atta Léonard**

Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

**Assemian N'guessan Emmanuel**

Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

**Goly N'guessan Simplicie**

Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

**Tiédoúé Manouhin Roland**

Ivorian Office of Parks and  
Reserves, South West Zone  
Directorate, BP 1342 Soubré,  
Côte d'Ivoire

**Corresponding Author:****Kouadio Atta Léonard**

Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

## Impact of the transformation of forests into agricultural systems on the diversity of squamates in the Taï area

**Kouadio Atta Léonard, Assemian N'guessan Emmanuel, Goly N'guessan Simplicie and Tiédoúé Manouhin Roland**

DOI: <https://doi.org/10.22271/j.ento.2022.v10.i5a.9043>

### Abstract

The exploitation of tropical forests for agricultural purposes is a major threat to tropical biodiversity. In West Africa, data on the effects of agricultural systems on biodiversity are lacking. We studied how squamates can survive in agricultural systems in southwestern Côte d'Ivoire. We examined squamate species richness in forest environments (primary and secondary) in the NWP and in peripheral agrosystems (mosaic coffee and cocoa plantations, rubber plantations and rice fields). We hypothesised that species richness decreases with increasing disturbance (presence of agricultural systems) between habitat types. However, squamate composition differs greatly between the forest (conserved environment) and the agricultural system (anthropised environment). Furthermore, the highest species richness of squamates was observed in the forest. The low species richness observed in the surrounding agricultural systems is due to the high level of disturbance of these habitats.

**Keywords:** Reptiles, tropical bio-diversity, agriculture, Taï National Park

### Introduction

The Taï National Park (TNP), the largest block of primary tropical forest in West Africa, appears to be better conserved <sup>[1]</sup> and hosts a large part of the sub-regional biodiversity <sup>[2]</sup>. However, the socio-political crisis (from 1999 to 2002), the rapid increase in demography, food and economic needs have led to strong and increasing anthropic pressures on this environment, resulting in degradation, fragmentation, reduction of forest area, loss of habitats for many animal species and a continuous increase in the relative area of land <sup>[3, 4]</sup>. Indeed, in 2012, of the 10 hectares of forest around the TNP, only 0.3 hectares remained. These forests are exploited for agricultural purposes, including 9 hectares for perennial crops and 0.7 hectares for food crops <sup>[5]</sup>. Thus, agricultural practices have considerably reduced the forest reserve around the park <sup>[1]</sup>. In Côte d'Ivoire, studies on the effects of agricultural systems on biodiversity are lacking. However, it has been shown that squamates are particularly good at indicating the degradation of tropical forests <sup>[6, 7]</sup>. This is due to their low dispersal capacity, rarely exceeding one kilometre, which makes them very sensitive to climate change and habitat modifications <sup>[8]</sup>. In addition, Squamates play an important role in agriculture, by promoting the balance of ecosystems through the consumption of insect pests <sup>[9]</sup>. To fill these gaps, we focused on squamates in forest environments of the TNP and in agricultural systems on its periphery.

### Materials and methods

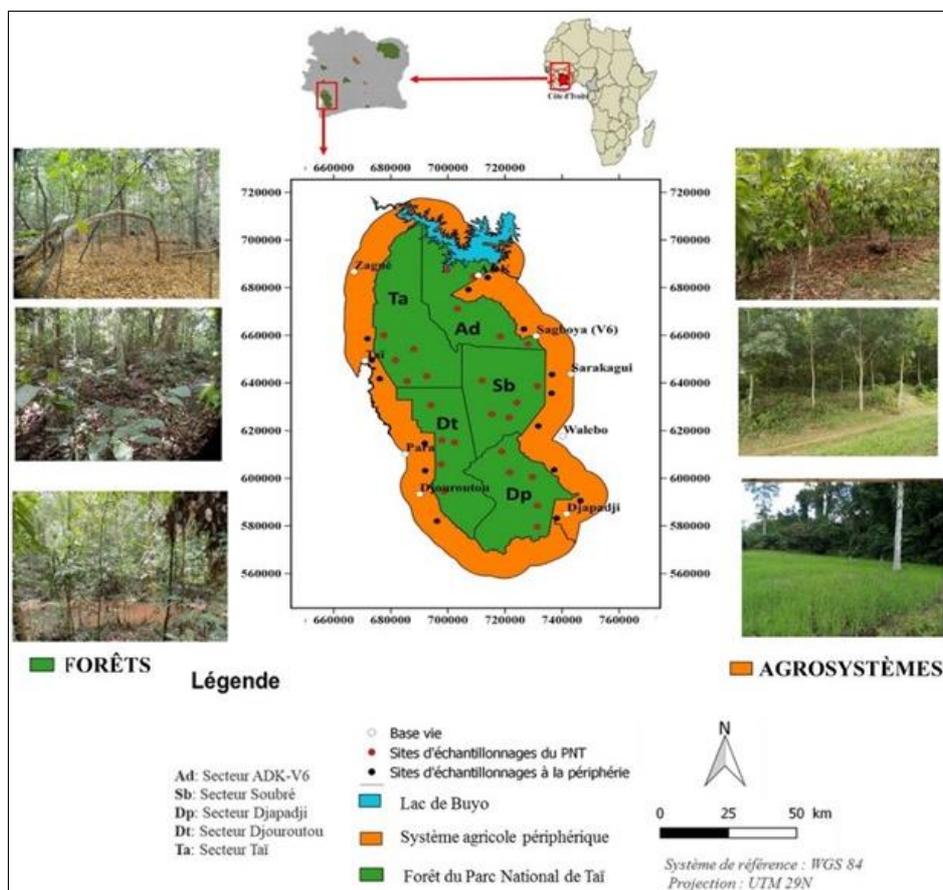
#### Study sites

The Taï National Park (TNP) is located in the south-west of Côte d'Ivoire in the Sassandra-Cavally inter-river. It covers an area of 5,360 km<sup>2</sup>. The Taï area is the whole, made up of the NTP and its peripheral zone (ZP). It extends between 05°08' and 06°24' North latitude and 06°47' and 07°25' West longitude <sup>[1]</sup>. The 536,000 hectares of the Taï massif form a block of forest that is still more than 96% preserved. However, the peripheral zone is dominated by agricultural activities (coffee, cocoa, rubber, oil palm and rice). In terms of biological diversity for the higher plant group, TNP is home to more than 1,500 species, or at least 33% of the species in the West African rainforests. Of the species already recorded in the Taï area, 321 are rares or endemic <sup>[10]</sup>.

## Methodology

Qualitative sampling was carried out on a monthly basis from May 2018 to March 2020 at twenty-five (25) sampling points installed in the park and fifteen (15) sampling points at the periphery (Fig. 1). Two sampling techniques were used simultaneously. These were all-round sampling techniques during reconnaissance walks and systematic excavation on plots (50 m x 50 m). At a given site, sampling was carried out by the same team of three people. The squamate inventory was carried out between 6:00 and 19:00. In TNP, 18 plots were set up in primary forest and seven plots in secondary

forest. On the outskirts of the TNP, five plots are located in coffee/cocoa plantations, five in rubber plantations and five in rice fields. Using a GPS and a compass, the sampling consisted of a slow, silent walk with frequent stops. These stops allowed for discreet observation of the individuals with a pair of binoculars inside the vegetation. The individuals were then photographed, captured and identified. In the field, samples and photos of the different specimens were examined in order to identify the individuals down to the lowest possible taxonomic level following the nomenclature proposed by [11, 12, 13].



**Fig 1:** Location of the 40 sampling sites and partial view of the habitats of the Taï National Park and surrounding agrosystems

## Data analysis

For the analysis of the data, we used the observed species richness, which is the number of squamate species observed in a stand. This parameter is used for comparative purposes [14]. Thus, the assessment of the impact of the conversion of forest to agricultural system was made on the basis of the number of species observed and the number of characteristic forest species observed in a control forest (PNT) and compared to that of the peripheral agricultural systems.

## Results

The species composition of squamates in the ecosystems of the park and its periphery is presented in Table 1. Overall, 51 species of squamates were recorded in 38 genera, 15 families and 2 suborders. The distribution of squamates in the different habitats gives 46 species in the forests (PNT) against 27 species in the peripheral agrosystems. Of the 46 species observed in forests, 25 species are observed only in forests. Whereas in agrosystems, out of the 27 species recorded, only

5 species are observed only in these environments. Thus, forests and agrosystems are frequented by 22 common species. However, in forests, 33 forest species are recorded against 19 in agricultural systems. Among the 51 species of squamates, the suborder Ophidian is the most diverse, with 36 species, i.e. 70.59% of the overall species richness. The Saurians are the least represented with 15 species, i.e. 29.41% of the total number of species. The Saurians are made up of five (5) families. The Gekkonidae (6 species), Scincidae (4 species) and Agamidae (3 species) are the most diversified families. On the other hand, the Chamaleonidae and Varanidae are represented by only one species each. The Ophidians are made up of ten (10) families. The family Colubridae (12 species) is the richest in species. It is followed by Lamprophidae (6 species), Viperidae (5 species), Elapidae (4 species), Atractaspidae (3 species) and Psammophiidae (2 species). The families Boidae, Leptotyphlopidae, Pythonidae and Typhlopidae are each represented by one species.

**Table 1:** Distribution of species according to the type of environment in the south-west of Côte d'Ivoire

Suborders	Families	Species	Forest of Taï National Park	Agricultural system	
Sauriens	Agamidae	<i>Agama agama</i>	*	*	
		<i>Agama africana</i>	*	-	
		<i>Agama sp.?</i>	*	-	
	Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo gracilis</i>	*	-	
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus angulatus</i>	*	-	
		<i>Hemidactylus fasciatus</i>	*	*	
		<i>Hemidactylus sp.?</i>	*	-	
		<i>Hemidactylus mabouia</i>	*	-	
		<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	*	-	
		<i>Lygodactylus conraui</i>	*	-	
	Scincidae	<i>Mochlus fernandi</i>	*	*	
		<i>Panaspis togoensis</i>	*	-	
		<i>Trachylepis affinis</i>	*	*	
		<i>Trachylepis paucisquamis</i>	*	-	
Varanidae	<i>Varanus niloticus</i>	*	*		
Ophidiens	Atractaspidae	<i>Aparallactus modestus</i>	*	*	
		<i>Atractaspis aterrima</i>	*	*	
		<i>Polemon acanthias</i>	*	*	
	Boidae	<i>Calabaria reinhardtii</i>	*	-	
	Colubridae	<i>Afronatrix anoscopus</i>	*	*	
		<i>Crotaphopeltis hotamboeia</i>	*	*	
		<i>Dasyplepis fasciata</i>	*	*	
		<i>Dipsadoboa unicolor</i>	*	-	
		<i>Grayia smithii</i>	*	-	
		<i>Hapsidophrys lineatus</i>	*	*	
		<i>Hapsidophrys smaragdinus</i>	*	*	
		<i>Natriciteres variegata</i>	*	*	
		<i>Philothamnus irregularis</i>	*	*	
		<i>Rhynchophis aethiops</i>	*	*	
		<i>Telescopus sp.?</i>	*	-	
		<i>Thelotornis kirtlandii</i>	*	-	
		Elapidae	<i>Dendroaspis viridis</i>	*	*
	<i>Naja guineensis</i>		*	*	
	<i>Pseudohaje goldii</i>		-	*	
	<i>Pseudohaje nigra</i>		-	*	
	Lamprophiidae	<i>Boaedon virgatus</i>	-	*	
		<i>Bothrophthalmus lineatus</i>	*	-	
		<i>Gonionotophis klingi</i>	*	-	
		<i>Hormonotus modestus</i>	-	*	
		<i>Lycophidion irroratum</i>	*	-	
		<i>Lycophidion nigromaculatum</i>	*	-	
	Leptotyphlopidae	<i>Myriopholis sp.?</i>	*	-	
	Psammophiidae	<i>Psammophis phillipsii</i>	*	*	
		<i>Psammophis sp.?</i>	-	*	
	Pythonidae	<i>Python sebae</i>	*	*	
	Typhlopidae	<i>Afrotyphlops punctatus</i>	*	-	
	Viperidae	<i>Atheris chlorechis</i>	*	-	
		<i>Atheris hirsuta</i>	*	-	
		<i>Bitis nasicornis</i>	*	-	
		<i>Bitis rhinoceros</i>	*	*	
		<i>Causus maculatus</i>	*	*	
	Total: 2	15	51	46	27

**Green band:** Species observed only in forests; **Orange band:** species observed only in agrosystems; **White band:** species observed both in forests and in agricultural systems; **Bold:** forest species; **Non-bold:** degraded species; **?:** status of the species unknown.

### Discussion

The spatial distribution of the 51 squamate species recorded in the Taï area is as follows: 46 species in the forests against 27 species in the peripheral agrosystems. The high species richness of forest environments is due to the fact that these environments provide better shelter for these animals. This

indicates good management and conservation of these habitats. Our remarks corroborate those of [15] who found that protected areas contribute enormously to the conservation and maintenance of a large number of animal species. Furthermore, the habitats provided by protected areas contribute to the feeding, breeding and migration (species entry) of these species [15]. Our results disagree with those of [16]. Indeed, according to these authors, due to the higher density of woody vegetation, forest environments should present more obstacles for squamate observation than agricultural systems. In addition, the higher shaded environment in forest environments would lead individuals to

actively seek out areas with direct sunlight <sup>[16]</sup>, which would make them more visible and counteract the effects of vegetation density on squamate detectability. Furthermore, our results show that the conversion of the woodlands around the park into agrosystems significantly influences the composition of the different squamate species. Indeed, in the park forest we observed 33 forest species (89.19% of the total number of forest species) against 19 species (10.81% of the total number of forest species) in the peripheral agrosystems. Our results are in contrast to those of <sup>[17]</sup>, which state that in natural forests, thinning due to deforestation significantly increases the density of reptiles. Peripheral agrosystems with 27 species or 52.94% of the overall species richness contribute one-quarter (1/4) to the conservation of a large number of squamate species. Our findings are in agreement with those of <sup>[18, 19, 20]</sup> who state that although the ultimate purpose of forest plantations is food production, there is increasing evidence that they can play an important role in biodiversity conservation as they host a large number of native plants and animals, especially when managed in patterns known to favour wildlife. The presence of seven (7) species (*Agama agama*, *Causus maculatus*, *Boaedon virgatus*, *Crotaphopeltis hotamboeia*, *Natriciteres variegata*, *Python sebae*, *Rhamnophis aethiops* and *Trachylepis affinis*) indicative of disturbance or degradation of the forest environment both in the forest and in the agricultural systems, indicates that some of the habitats of the park would be anthropised as its periphery <sup>[6, 13, 17]</sup>. Indeed, according to [1], the park's forest environments closer to rural areas and highly accessible are anthropised.

### Conclusion

The list of squamates collected includes a relatively high number of species (51 species), i.e. 98.07% of the number of species in the Taï National Park. Similarly, three categories of species are recorded: species observed only in forests (25 species), in agricultural systems (5) and mixed species (22 species). Of the 25 species restricted to the TNP, 19 are forest species and 6 are species of anthropised environments. Thus, the activities around the park have favoured the entry of species characteristic of highly degraded environments. Consequently, a programme for the protection and conservation of this fragile ecosystem, with the participation of the resident and riparian populations, should be strengthened. This will consist of stepping up surveillance of the park's areas very close to the periphery in order to avoid their extension. Although the encounter between humans and squamates leads to the large-scale killing of some squamates, the reasons for human dislike of squamates should be taken into consideration when developing squamate conservation strategies.

### Acknowledgements

We are very grateful to the Ivorian authorities, in particular the Ministry of Health, Environment and Sustainable Development and the Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR), for allowing us to conduct this research. We thank the University Jean Lorougnon Guédé for its support during this study.

### Références

- OIPR. Plan d'aménagement et de gestion du Parc National de Tai 2014-2018. Abidjan, OIPR; c2015. p. 132.

- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Da Fonseca GA, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 2000;403:853-858.
- Bohoussou KH. Action pour la sauvegarde de la biodiversité de la réserve naturelle intégrale du Mont Nimba, Côte d'Ivoire: Evaluation de la diversité faunistique et campagne de sensibilisation. Laboratoire de Zoologie, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody (Abidjan). Rapport final, MAB/UNESCO; c2014. p. 18.
- Mallon DP, Hoffmann M, McGowan PJK. An IUCN situation analysis of terrestrial and freshwater fauna in West and Central Africa. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 54. Gland, Switzerland & Cambridge; c2015. p. 1-162.
- Varlet F. Etude de la production du cacao en zone riveraine du Parc national de Taï, Rapport GIZ, OIPR, DZSO, Abidjan; c2013. p. 164.
- Rödel MO, Mashberg D. Vorläufige liste der Schlangen des Taï –Nationalparks Elfenbeinküste und angrenzender Gebiete. *Salamandra*. 2000;35(3):25-38.
- Akaffou MH, Chippaux JP, Allali KB, Coulibaly Z, Dosso M. Peuplement ophidien des plantations d'Hevea brasiliensis d'Anguédédou (Sud-Est, Côte d'Ivoire). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*. 2017;162:31-38.
- Marchand MA. Une méthode de suivi standardisée des communautés de reptiles squamates. *Researchgate*. DOI: 10.13140/RG.2.1.1809.4960; c2012. p. 43.
- Willson JD, Winne CT. Evaluating the functional importance of secretive species: A case study of aquatic snake predators in isolated wetlands. *Journal of zoology*. 2016;298:266-273.
- OIPR. Plan d'aménagement et de gestion du Parc National de Taï: 2009-2014. Abidjan, OIPR, 2006, 99pp.
- Chippaux JP. Les serpents de l'Afrique occidentale et centrale. Paris (IRD) 3ème édition; c2006. p. 311.
- Trape JF, Mané Y. Guide des serpents d'Afrique Occidentale, Savane et désert Paris, c2006. 32-51pp.
- Trape JF, Trape S, Chirio L. Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. Marseille (IRD) 1er édition; c2012. p. 505.
- Ramade F. Eléments d'écologie fondamentale, DUNOD, Paris; c2003. p. 190.
- Brönmark C, Hansson L. Environment issues in lakes and ponds: Current state and perspectives. *Environ Cons*. 2002;29(3):290-306.
- Carothers JH, Marquet PA, Jaksic FM. Thermal ecology of a *Liolaemus* lizard assemblage along an Andean altitudinal gradient in Chile. *Rev Chil Hist Nat*. 1998;71:39-50.
- Todd BD, Andrews KM. Response of a reptile guild to forest harvesting. *Conserv Biol*. 2008;22:753-761.
- Hartley MJ. Rationale and methods for conserving biodiversity in plantation forests. *Forest Ecology and Management*. 2002;155:81-95.
- Lindenmayer DB, Hobbs RJ. Fauna conservation in Australian plantation forests. A review. *Biological Conservation*. 2004;119:151-168.
- Simonetti JA, Grez AA, Estades CF. Biodiversity conservation in agroforestry landscapes: challenges and opportunities. *Editorial Universitaria*, Santiago; c2012, p. 32.



E-ISSN: 2788-8428  
P-ISSN: 2788-8436  
IJZEL 2022; 2(2): 36-41  
[www.zoologicaljournal.com](http://www.zoologicaljournal.com)  
Received: 11-05-2022  
Accepted: 28-06-2022

**Kouadio Atta Léonard**  
Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

**Assemian N'guessan  
Emmanuel**  
Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

**Goly N'guessan Simplicie**  
Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

**Keita Gaoussou**  
Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

**Tiédoúé Manouhin Roland**  
Ivorian Office of Parks and  
Reserves, South West Zone  
Directorate, BP 1342 Soubré,  
Côte d'Ivoire

**Correspondence**  
**Kouadio Atta Léonard**  
Université Jean Lorougnon  
Guédé, Laboratory of Tropical  
Biology and Ecology, UFR  
Environment, BP 150 Daloa,  
Côte d'Ivoire

# Zoological and Entomological Letters

## First record of Seven Species of Lizards in Taï National Park (South West, Côte d'Ivoire)

**Kouadio Atta Léonard, Assemian N'guessan Emmanuel, Goly N'guessan  
Simplice, Keita Gaoussou and Tiédoúé Manouhin Roland**

### Abstract

This study aims to confirm the presence of seven (7) species of lizards (*Agama agama* (Agamidae), *Chamaeleo gracilis* (Chamaeleonidae), *Hemidactylus* sp. (Gekkonidae), *Hemidactylus pseudomuriceus* (Gekkonidae), *Lygodactylus conraui* (Gekkonidae), *Mochlus fernandi* (Scincidae) and *Panaspis togoensis* (Scincidae) in the Taï National Park and to collect additional data regarding their activities during their observations, their habitats and their conservation status. The habitats surveyed were secondary forests, characterised by the presence of herbaceous plants, shrubs and dwellings, and primary forests, marked by the presence of large trees with more than 80% closed canopy and more than 90% leaf litter. Sampling of lizards in the park took place over a period of twenty-five (25) days (15 May to 25 October 2018). The presence of these species in the primary and secondary forests of the Taï National Park and in the peripheral agrosystems would be linked to their ecological plasticity.

**Keywords:** Lizards, tropical biodiversity, agriculture, taï national park, southwestern Côte d'Ivoire

### Introduction

Found in all continental and even aquatic environments, lizards present a great specific diversity and many species highly remarkable by their appearance or their biology. They are, however, a very understudied group in West Africa, where several species new to science have only been discovered in recent years (Tape *et al.*, 2012) [20]. There is little doubt that other species of lizards still unknown in Côte d'Ivoire and in the Taï National Park remain to be discovered. One year later Grell *et al.* (2013) [11] recorded a total of eight (8) species of lizards (*Hemidactylus albivertebalis*, *Hemidactylus angulatus*, *Hemidactylus mabouia*, *Hemidactylus fasciatus*, *Trachylepis affinis*, *Trachylepis paucisquamis* and *Varanus* sp.) including two (2) newly observed in the Taï National Park (*Hemidactylus angulatus*, *Hemidactylus mabouia*) and one newly observed in Côte d'Ivoire (*Hemidactylus albivertebalis*).

Thus, in 2022, the present publication aims to confirm *Agama agama* (Agamidae), *Chamaeleo gracilis* (Chamaeleonidae), *Hemidactylus* sp. (Gekkonidae), *Hemidactylus pseudomuriceus* (Gekkonidae), *Lygodactylus conraui* (Gekkonidae), *Mochlus fernandi* (Scincidae) and *Panaspis togoensis* (Scincidae) in Taï National Park. Then to collect additional data on their activities during observation, their habitats and their conservation status.

### Materials and Methods

#### Presentation of the study area

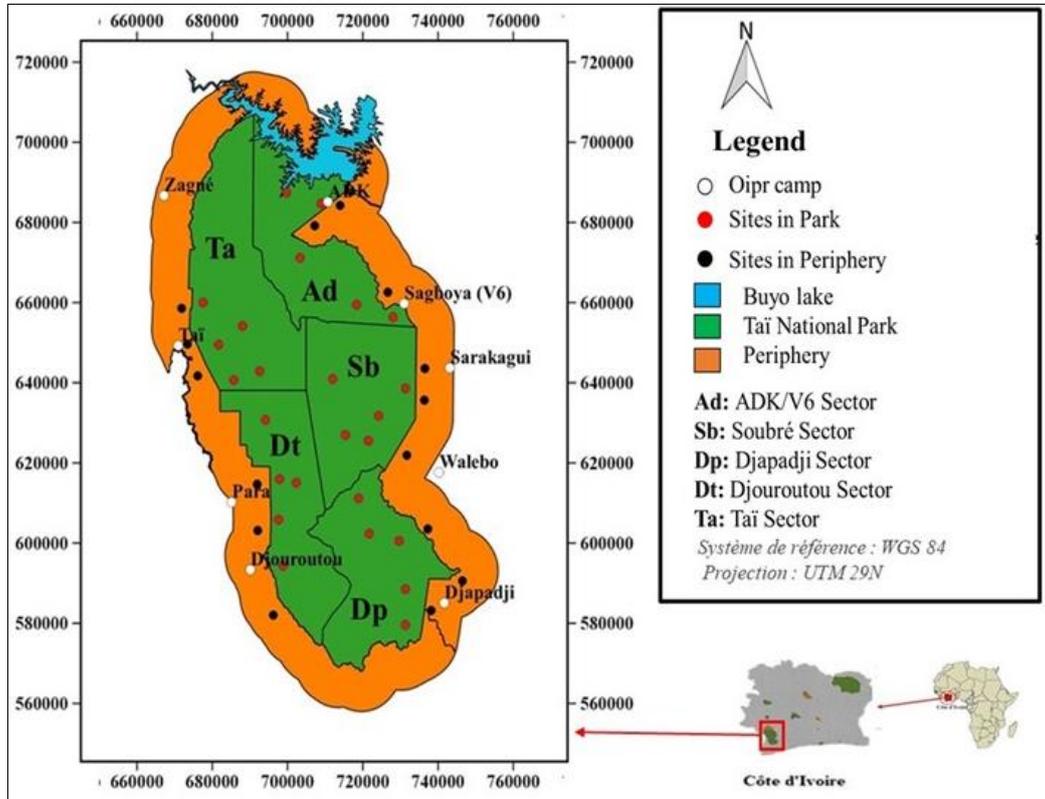
Taï National Park (TNP) is located in the southwest of Côte d'Ivoire, between the Cavally and Sassandra rivers, and the towns of Guiglo, Buyo, San Pedro and Tabou. It lies between 05°08' and 06°24' north latitude and 06°47' and 07°25' west longitude (OIPR, 2015) [14]. The climate of the TNP is sub-equatorial with four seasons, a long rainy season from mid-March to July, a short dry season in August, a short rainy season from September to October and a long dry season from November to mid-March. However, this regular seasonality has changed somewhat in recent years. The average annual rainfall is 1800 mm, ranging from 1700 mm in the north to 2200 mm in the south of the park (Chatelain *et al.*, 2001) [5]. The average monthly temperature ranges from 24°-28°C (Koné, 2004) [12]. The average monthly relative humidity is always high, varying from 85% to 90% under the forest canopy, and generally reaches 100% at night (Bousquet, 1978) [2]. The West African dry season wind, the harmattan, is irregular and has little impact in the area; it usually lasts only one to two weeks

in December or January (Adou *et al.*, 2005)<sup>[11]</sup>. With regard to plants, the TNP is part of the large Guinean-Congolian floristic region (Dupuy *et al.*, 1999)<sup>[8]</sup>. It is the largest dominant rainforest area in the Upper Guinean biodiversity hotspot (Myers *et al.*, 2000)<sup>[13]</sup>. The flora of TNP includes more than 1350 plant species, of which 80 are endemic (Chatelain and Kadjo, 2000)<sup>[4]</sup>. In terms of fauna, the park is home to approximately 145 species of mammals, which corresponds to 93% of the mammalian fauna of the West Guinean forest zone (Riezebos *et al.*, 1992)<sup>[15]</sup>, 234 species of birds (Demey, 2006)<sup>[7]</sup>, 60 species of fish (Grell *et al.*, 2013)<sup>[11]</sup> and 56 species of amphibians (Rödel and Ernst, 2004; Ernst *et al.*, 2006)<sup>[16, 10]</sup>. Compiling the work done by Rodel & Mashberg (2000)<sup>[17]</sup>, Ernst & Rodel (2002)<sup>[9]</sup> and

Grell *et al.*, (2013)<sup>[11]</sup> on Reptiles in Tai National Park give, 54 species of reptiles including eight (8) species of lizards are known in TNP.

**Sampling methodology**  
**Selection of study sites**

Qualitative sampling was conducted from May to October 2018, during the long and short rainy season, as well as the short dry season. We established a total of 40 plots of 50 x 50 m, divided into 25 plots in the park and 15 plots in farming systems (Figure 1). In the TNP, 18 plots were set up in primary forest and seven plots in degraded forest. At the periphery of the TNP, five plots are located in coffee/cocoa plantations, five in rubber plantations and five in rice fields.



**Fig 1:** Location of the 40 sampling sites in the Tai National Park and surrounding agrosystems.

**Description of the study areas**

These environments, selected according to the degree of openness of the vegetation and the presence or absence of water, are grouped into three habitat types (PF: primary forest, DF: secondary forest and SA: agricultural systems).

**PF:** located in Tai National Park in a primary forest consists of three micro-habitat types: Closed wet habitat with closed understory, Closed dry habitat with closed understory and Closed dry habitat with open understory (Figure 2 A, B and C).

**DF:** Also located in the park not far from its periphery in a secondary forest, it is characterised by Dry Open Habitat with Herbaceous Soil, Wet Open Habitat with Herbaceous Soil and Wet Open Habitat with Bare Ground (Figure 2 D, E and F).

**SA:** Situated around Tai National Park, in agricultural systems, is represented by sparse anthropised habitats consisting of rice field (RF), rubber plantation (RP) and a mosaic of coffee and cocoa plantation (MCC) (Figure 2 G, H and I).



PF: Primary forest (A, B and C); DF: Highly degraded forest (E, F and G); SA: agricultural system (RP: rubber plantation (G); MCC: Cocoa and coffee plantation (H); RF: rice field (I)).

**Fig 2:** Examples of views of habitats in and around Tai National Park where lizards were sought

### Survey

Plots were visited once (40 days in total) with a constant sampling intensity of 8h/visit, either a total of 320h of sampling. Lizards were searched visually in all the different habitats, by three people, day and night (per visit: 09:00-16:00 h & 18:00-19:00 h GMT) following Roux and Slimani (1992) [18]. The sampling effort is 24 person-hours per plot visit and was kept constant throughout the study. The sampling method adopted consisted of a visit to sites that were favourable on the face of it, using a slow and silent walk, punctuated by frequent stops. The lizards were detected visually and indirectly by clues: cadavers and eggs. Surveys are directed towards attractive sites where observations are easy: roadsides, edges, watering holes, riparian forests, exhibition plots. During each survey, excavations were also made in places of refuge, by lifting stones, dead trunks, searching inside the vegetation. In the field, samples and photos of the different specimens are examined in order to identify individuals down to the lowest possible taxonomic level following the nomenclature proposed by Trape *et al.* (2012) [20]. Additional data on their activities during their observations, their habitats and their conservation status were noted. In addition, representatives of some species were collected and preserved in 70% ethanol. The reference specimens were deposited in the collection of the Hydrobiology Unit of the Laboratoire de Biologie et d'Ecologie Tropicale of the Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire.

### Results and Discussion

The seven (7) new species of lizards (Figure 3) were collected in the habitats of the Tai National Park and its periphery. These are: one specie of Agamidae (*Agama agama*), one specie of Chamaeleonidae (*Chamaeleo gracilis*), two species of Scincidae (*Mochlus fernandi* and

*Panaspis togoensis*) and three species of Gekkonidae (*Hemidactylus* sp., *Hemidactylus pseudomuriceus*, *Lygodactylus conraui*). This number is similar to those reported by Grell *et al.* (2013) [11], who recorded eight (8) species of lizards for the first time in Tai National Park. These consisted of one species of Agamidae (*Agama africana*), Varanidae (*Varanus* sp.), two species of Scincidae (*Trachylepis affinis*, *Trachylepis paucisquamis*) and four species of Gekkonidae (*Hemidactylus albivertebalis*, *Hemidactylus angulatus*, *Hemidactylus mabouia* and *Hemidactylus fasciatus*). Among the seven (7) species recorded for the first time in the study area, a Gekkonidae (*Hemidactylus* sp.), is new to Côte d'Ivoire (Trape *et al.*, 2012) [20]. The presence of these new species in the study area is thought to be due to the fact that this group is very poorly studied (Tape *et al.*, 2012) [20].

The total list of species, habitat preferences, iucn status, species activity during observation and observation habitats in the study area are given in Table 1. The seven (7) new lizard species recorded for the first time in the study area belong to 4 families and 6 genera (Table 1). The number of genera recorded in this study is higher than that recorded by Grell *et al.* (2013). This difference in numbers is attributed to the study area, sampling method and effort. Indeed, Grell *et al.* (2013) [11] surveyed mainly aquatic fauna for thirty-nine (39) days in streams of the TNP.

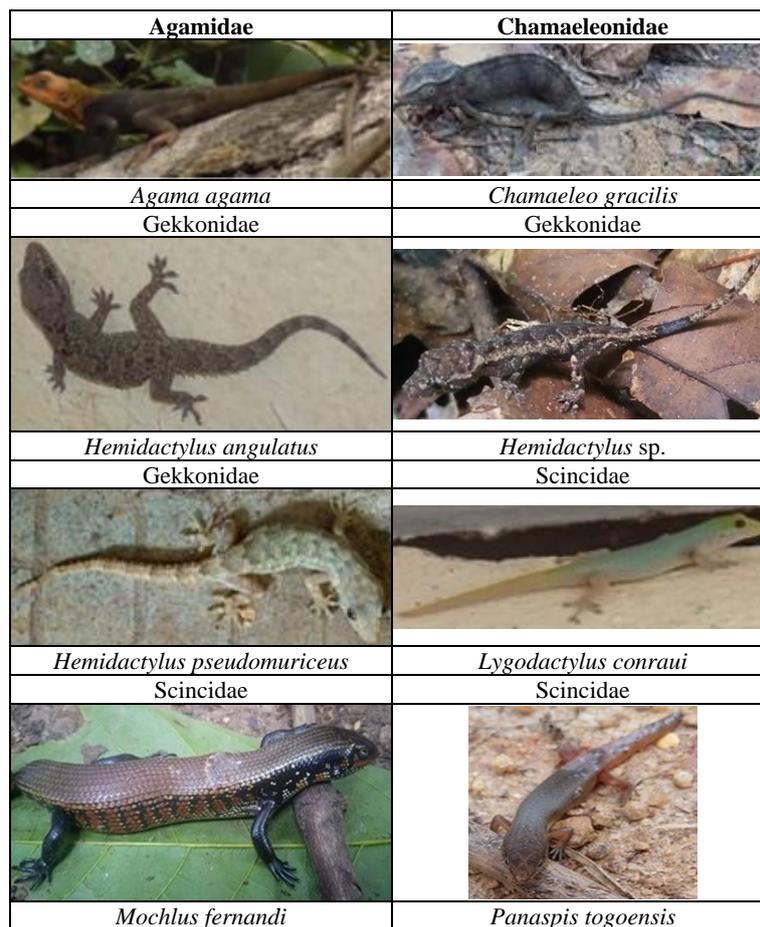
While ours was carried out over forty (40) days in the park, in closed, open, wet and dry habitats on the one hand, and in the agrosystems on the periphery of the TNP on the other, consisting of rubber plantations, a coffee and cocoa mosaic and a rice field.

In addition, the highest number of lizard species was observed in TNP in degraded forests (6 species), followed by primary forests (3 species). The lowest species richness was recorded at the periphery of the TNP with two species

in rice, coffee and cocoa plantations and one species in rubber plantations. *Chamaeleo gracilis* is the only species observed in forest environments. It is therefore limited to these forest environments which contribute to its development (Branch and Rödel, 2003) [3]. Indeed, this species has also been recorded in other tropical forest areas in West Africa (Branch and Rödel, 2003) [3]. The presence of this species in forest blocks is thought to be related to its preferred habitat which is confined to fairly well preserved forests. The presence of these species in the TNP is nevertheless important as it gives an indication of the conservation status of the TNP. The absence of the species *Chamaeleo gracilis* from the anthropised environments of the park and its periphery is explained by the fact that this reptile species is very vulnerable to habitat degradation (Rubio and Simonetti, 2011; Uribe and Estades, 2015) [19, 21]. In addition, *Agama agama* and *Mochlus fernandi*, species not assessed, were found to be the most common of the five

study habitats. The species *Agama agama* is generally found in savannah and degraded forest areas and also in urban areas (Trape *et al.*, 2012) [20] and its presence in TNP is a clear indication of the anthropogenic pressure experienced by the park.

The specie is also found in West Africa (Branch and Rödel, 2003) [3]. The presence of this specie in the forest blocks would be related to its preferred habitat which is confined to fairly well preserved forests. The presence of these species in the TNP is nevertheless important as it gives an indication of the conservation status of the TNP. The absence of the specie *Chamaeleo gracilis* from the anthropised environments of the park and its periphery is explained by the fact that this reptile species is very vulnerable to habitat degradation (Rubio and Simonetti, 2011; Uribe and Estades, 2015) [19, 21].



**Fig 3:** Reptile species collected in Tai National Park and surrounding agricultural systems.

**Table 1:** Newly recorded lizard species in Tai National Park and surrounding agricultural systems, with recorded sites and general habitat preferences of the species.

	Habitats	Biotores	IUCN status	Activities	TNP Habitat					Surrounding agricultural systems			Sites
					PF	DF	MCC	RP	RF				
Sampling units (days)					18	7	5	5	5				
Research effort (p-h)					432	168	120	120	120				
Family / Species													
<b>Agamidae</b>													
<i>Agama agama</i>	Savannah and man-made forest	land	NE	Solar exposure and power supply	0	1	1	1	1				Ad, Sb, Dp, Dt.
<b>Chamaeleonidae</b>													

<i>Chamaeleo gracilis</i>	Savannah and open forest	arboriculture	LC	Moving to shrubs and laying eggs in the ground	1	0	0	0	0	Ad. Sb.
<b>Gekkonidae</b>										
<i>Hemidactylus pseudomuriceus</i>	forest	land	NE	Moving on a wall	0	1	0	0	0	Ad
<i>Hemidactylus</i> sp.	-	-	-	Moving on the ground litter near a windfall	0	1	0	0	0	Ad
<i>Lygodactylus conraui</i>	Dense and anthropised forest	land	NE	Moving on a wall	1	1	0	0	0	Ta
<b>Scincidae</b>										
<i>Mochlus fernandi</i>	Dense forest	land	NE	Exiting a termite mound and moving onto the litter	1	1	1	0	0	Sb. Ta.
<i>Panaspis togoensis</i>	Savannah	land	LC	Displacement on wetland litter	0	1	0	0	1	Ad.
Total 4 /7					3	6	2	1	2	

PF= primary forest; DF= degraded forest; MCC= mosaic of coffee and cocoa plantations; RP= rubber plantation; RF= rice field. 1: Presence / 0: Absence, NE= Not Evaluated; LC= Least Concern; CR= Critically Endangered.

### Conclusion

This study allowed us to observe for the first time seven species of lizard. This large number of species recorded in the study area indicates the good conservation of Taï National Park. However, the presence of *Agama agama*, a species characteristic of highly anthropised environments, reveals that TNP is under anthropic pressure.

### Acknowledgements

We are very grateful to the Ivorian authorities, in particular the Ministry of Health, Environment and Sustainable Development and the Ivorian Office of Parks and Reserves (OIPR), for allowing us to conduct this research. We thank the University Jean Lorougnon Guédé for its support during this study.

### Références

- Adou CY, Blom EC, Dengueadé KTS, Van Rompaey RSAR, N'Guessan EK, Wittebolle G, et al. Diversité floristique et végétation dans le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. Abidjan, *Tropenbos-Côte d'Ivoire* série. 2005;05;92.
- Bousquet B. Un parc de forêt dense en Afrique: le parc national de Taï. *Revue Bois et Forêts des Tropiques*. 1978;179:27-46.
- Branch WR, Rödel MO. Herpetological survey in Haute Dodo and Cavally forests, western Ivory Coast, Part II: trapping results and reptiles. *Salamandra*. 2003;39:21-38.
- Chatelain C, Kadjo B. Relations faune flore dans le PNT: une étude bibliographique. In *Etat des recherches en cours dans le Parc National de Taï (PNT)*. Sempervira 9, Abidjan, 2000, 134-136.
- Chatelain C, Kadjo B, Koné I, Refisch J. Relations Faune-Flore dans le Parc National de Taï: une étude bibliographique. *Tropenbos- Côte d'Ivoire*, 2001. P.166.
- Chippaux JP. Les serpents de l'Afrique occidentale et centrale. Paris (IRD) 3ème édition; c2006. p. 311.
- Demey R. Liste des oiseaux de Cote d'Ivoire. *Afrique Nature*, Abidjan. Rapport inédit ; c2006. p. 16.
- Dupuy B, Maitre HF, Amsallen I. Techniques de gestion des écosystèmes forestiers tropicaux: état de l'art. Document de travail préparé pour la Banque mondiale 'Forest Policy Implementation Review and Strategy', FAO, CIRAD. c1999. Disponible: <http://www.fao.org/3/a-x4130f.pdf>.
- Ernst R, Rödel MO. A new *Atheris* species (Serpentes: Viperidae), from Taï National Park, Ivory Coast. *Herpetological Journal*. 2002;12(2):55-61.
- Ernst R, Linsenmair KE, Rödel MO. Diversity erosion beyond the species level: Dramatic loss of functional diversity after selective logging in two tropical amphibian communities. *Biol. Conserv.* 2006;133:143-155.
- Grell O, Schwahn J, Thiessen H, Kouamelan EP. *Etude approfondie (N°2) sur les écosystèmes aquatiques du parc national de Taï*. Rapport final, GIZ, Abidjan, Cote d'Ivoire; 2013. P.140.
- Koné I. Effets du braconnage sur quelques aspects du comportement du Colobe bai - *Procolobus (Colobus) bAduis (Kerr)* et du Cercopithèque diane; *Cercopithecus diana diana (L.)* - dans le Parc National de Taï - Côte-d'Ivoire, *Tropenbos International*; c2004. p. 98.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Da Fonseca GA, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 2000;403:853-858.
- OIPR. Plan d'aménagement et de gestion du Parc National de Tai 2014-2018. Abidjan, OIPR; c2015. p.132.
- Riezebos EP, Vooren AP, Guillaumet JL. Le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire; I: Synthèse des connaissances; II: Bibliographie, *Tropenbos* série 8, Wageningen, Pays-Bas; c1992. p. 182.
- Rödel MO, Ernst R. Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. I. An evaluation of methods with recommendations for standardization. *Ecotropica*. 2004;10:1-14.
- Rödel MO, Mashberg D. Vorläufige liste der Schlangen des Taï – Nationalparks Elfenbeinküste and angrenzender Gebiete. *Salamandra*. 2000;35(3):25-38.

18. Roux P, Slimani T. Nouvelles données sur la répartition et l'écologie des reptiles du Maroc (la région de Marrakech: haouz et Jebilet). Bull. Inst. Sci. Rabat. 1992;16:122-131.
19. Rubio AV, Simonetti JA. Assemblages de lézards dans un paysage fragmenté du centre du Chili. Eur J Wildlife Res. 2011;57:195-199.
20. Trape JF, Trape S, Chirio L. Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du sahara. Marseille (IRD) 1<sup>ère</sup> édition; c2012. p. 505.
21. Uribe SV, Estades CF. Reptiles in Monterey pine plantations of the Coastal Range of Central Chile. Revista Chilena de Historia Natural. 2014;87:25-32.

## RÉSUMÉ

Les Squamates du Parc National de Taï (PNT) et des agrosystèmes autour de ce parc, situés au Sud-ouest de la Côte d'Ivoire font face à un manque de plan de suivi. La mise en place de plan de gestion et de suivi écologique des espèces de Squamates nécessite l'actualisation et la mise à disposition des données relatives aux peuplements de Squamates de la zone d'étude. La présente étude a pour objectif d'évaluer la contribution des habitats du PNT et ses environnants dans la conservation du peuplement de Squamate. La collecte des données a été faite en deux phases. Une de mai à octobre 2018 dans tous les secteurs de gestion du PNT et leurs périphéries et l'autre dans le secteur le plus diversifié. Douze campagnes d'échantillonnages ont été réalisées à un rythme mensuel entre avril 2019 et mars 2020 sur les habitats caractéristiques du secteur le plus diversifié et sa périphérie. Les échantillons ont été récoltés à l'aide de méthodes de transects par bande et de fouille systématique basées sur une marche lente et silencieuse en temps ensoleillé ponctuée de fréquents arrêts. Les données préliminaires révèlent que le secteur ADK/V6 est le plus diversifié des cinq secteurs du PNT. L'inventaire a permis de dénombrer dans la zone d'étude un total de 51 espèces réparties en 38 genres, 15 familles et 2 sous-ordres. Dans le secteur ADK-V6, on a dénombré 46 espèces appartenant à 35 genres, 15 familles et 2 sous-ordres contre 27 espèces, réparties en 21 genres, 11 familles et 2 sousordres à la périphérie. Ce travail confirme le rôle des agrosystèmes comme habitat pour une proportion importante d'espèces de Squamates dans le Sud-ouest de la Côte d'Ivoire et fournit certaines relations avec les variables de gestion qui peuvent être utilisées pour améliorer la contribution de ces forêts artificielles à la conservation de la biodiversité. Le nombre total de spécimens échantillonnés est de 4159. Cet effectif est dominé par le sous-ordre des Sauriens (93,67 %). Les familles les plus abondantes sont celles des Scincidae et Agamidae (14 à 91 %). Par ailleurs, le sous-ordre des Ophidiens est le plus diversifié avec 36 espèces reparti en 10 familles contre 15 espèces reparti 5 familles chez les Sauriens. Neuf espèces d'Ophidiens et neuf espèces de Sauriens ont été découvertes pour la première fois dans la zone d'étude. Ceux-ci se répartissent chez les Ophidiens en 2 espèces dans chacune des familles des Colubridae et des Psammophiidae. Et en 1 espèce de chacune des familles des Atractaspidae, Elapidae, Lamprophidae et Leptotyphlopidae. Chez les Sauriens on note 3 espèces de Gekkonidae, 2 espèces de Agamidae et Scincidae puis 1 espèce de Chamaeleonidae et Varanidae. Les habitats fermés referment 34 espèces de forêt. Ces Squamates témoignent d'une bonne conservation de ces milieux. Dans les habitats clairsemés et ouverts, on rencontre *Agama agama* et *Trachylepis affinis*, espèces généralement inféodées aux milieux dégradés. La forte abondance de *Trachylepis affinis*, espèce de forêt dégradée dans quelques habitats fermés indique que certains milieux d'étude sont sujets d'une anthropisation.

**Mots clés :** Squamates, Sauriens, Ophidiens, Parc National de Taï, Côte d'Ivoire, Forêt humide, Diversité.

## ABSTRACT

Squamates in the Taï National Park (TNP) and the agrosystems around this park, located in the south-west of Côte d'Ivoire, are facing a lack of monitoring plans. The implementation of a management plan and ecological monitoring of squamate species requires the updating and provision of data on squamate populations in the study area. The present study aims to assess the contribution of the TNP habitats and their surroundings to the conservation of Squamate populations. Data collection was done in two phases. One from May to October 2018 in all TNP management areas and their peripheries and the other in the most diverse area. Twelve sampling campaigns were carried out on a monthly basis between April 2019 and March 2020 on the characteristic habitats of the most diverse sector and its periphery. Samples were collected using strip transect and systematic search based on a slow, silent walk in sunny weather with frequent stops. Preliminary data indicate that ADK/V6 is the most diverse of the five NTP sectors. A total of 51 species in 38 genera, 15 families and 2 suborders were counted in the study area. In the ADK-V6 sector, 46 species belonging to 35 genera, 15 families and 2 suborders were counted, compared to 27 species, divided into 21 genera, 11 families and 2 suborders in the periphery. This work confirms the role of agrosystems as a habitat for a significant proportion of Squamate species in south-western Côte d'Ivoire and provides some relationships with management variables that can be used to improve the contribution of these artificial forests to biodiversity conservation. The total number of specimens sampled was 4159. This number is dominated by the suborder Saurian (93.67%). The most abundant families are the Scincidae and Agamidae (14 to 91%). Furthermore, the suborder Ophidia is the most diverse with 36 species in 10 families compared to 15 species in 5 families in the Sauria. Nine species of Ophidians and nine species of Saurians were discovered for the first time in the study area. These are divided into 2 species in each of the families Colubridae and Psammophiidae. And in 1 species in each of the families Atractaspidae, Elapidae, Lamprophidae and Leptotyphlopidae. Amongst the Saurians there are 3 species of Gekkonidae, 2 species of Agamidae and Scincidae and 1 species of Chamaeleonidae and Varanidae. The closed habitats contain 34 forest species. These squamates show a good conservation of these environments. In the open and sparse habitats, *Agama agama* and *Trachylepis affinis*, species generally associated with degraded environments, are found. The high abundance of *Trachylepis affinis*, a degraded forest species, in some closed habitats indicates that some of the study areas are subject to anthropisation.

**Keywords:** Squamates, Saurians, Ophidians, Taï National Park, Côte d'Ivoire, Rainforest, Diversity.