

## Diversité des assemblages d'araignées dans les écosystèmes savanicoles des Plateaux Batéké, Haut-Ogooué, Gabon

Alban-Michel NGUÉMA NGUÉMA<sup>1\*</sup>, Assane NDIAYE<sup>1</sup>, Lynda Chancelia NKOGHE NKOGHE<sup>1</sup>,  
Jacques François MAVOUNGOU<sup>1,2</sup> et Frédéric YSNEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université des Sciences et Techniques de Masuku, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Unité de Recherches en Agrobiologie, BP 943, Franceville, Gabon

<sup>2</sup> Institut de Recherches en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon

<sup>3</sup> Université de Rennes 1-MNHN, FRE 2030, Équipe Biodiversité, Plasticité, Adaptation, Conservation, Rennes, France

\* Correspondance, courriel : [albanmichelnguemanguema@gmail.com](mailto:albanmichelnguemanguema@gmail.com)

### Résumé

L'objectif de cette étude est d'analyser le taux de remplacement des morphoespèces d'araignées inventoriées par piégeage au sol pendant une période de 2 mois (de la fin de saison sèche au début de saison de pluies), au sein de trois complexes savanicoles, des savanes basses à graminées, des savanes incluses à strates arbustives éparées et des savanes arbustives, comprenant chacun trois parcelles répliquées. 11 familles différentes dominées par les *Gnaphosidae*, les *Lycosidae* et les *Salticidae*, comportant au total 55 morphoespèces sont recensées. Les trois complexes sont caractérisés par des richesses morphospécifiques et des morphoespèces exclusives différentes. Il existe des remplacements dans la dominance des espèces et dans la composition des communautés pour des parcelles répliquées au sein d'un même complexe savanicole. Ce résultat met en évidence un taux de remplacement d'espèces élevé au sein des communautés pour des parcelles savanicoles présentant des couvertures végétales similaires. Pour les 9 parcelles étudiées, les faibles taux de complétudes estimés soulignent la nécessité d'augmenter la pression d'échantillonnage par piégeage au sol pour inventorier les espèces d'araignées au sein de la mosaïque des savanes du Haut-Ogooué.

**Mots-clés :** araignées, savanes, similitude, complétude, morphoespèces, pièges au sol.

### Abstract

**Diversity of spider assemblages of savannah ecosystems of the Plateaux Batéké, Haut-Ogooué, Gabon**

The aim of this study was to examine the turn over of the spider morphospecies ground living communities among three savannah types, a low grassy savannah field, a savannah with sparse shrubby strata and a shrubby savannah. Spiders were collected over a period of two months (from the end of the dry season to the beginning of the rainy season) within three replicated plots for each savannah. 11 different families including 55 morphospecies were listed. The *Gnaphosidae*, the *Lycosidae* and the *Salticidae* were the dominant families in the three savannah biomes. The three savannah types exhibited different morphospecific richness and different exclusive morphospecies and there were changes in the dominance of morphospecies, in the

morphospecific richness and in the composition of communities for the three replicated plots within the same savannah type. These results shows that there is a high turnover of morphospecies between savannah plots with a similar vegetation cover. The low completeness rates estimated highlight the need to increase the sampling pressure in order to identify the likely significant high turnover of spider communities within the savannah biomes of the Haut Ogooué.

**Keywords :** *spiders, savannah, similarity, completeness, morphospecies, pitfall-traps.*

## 1. Introduction

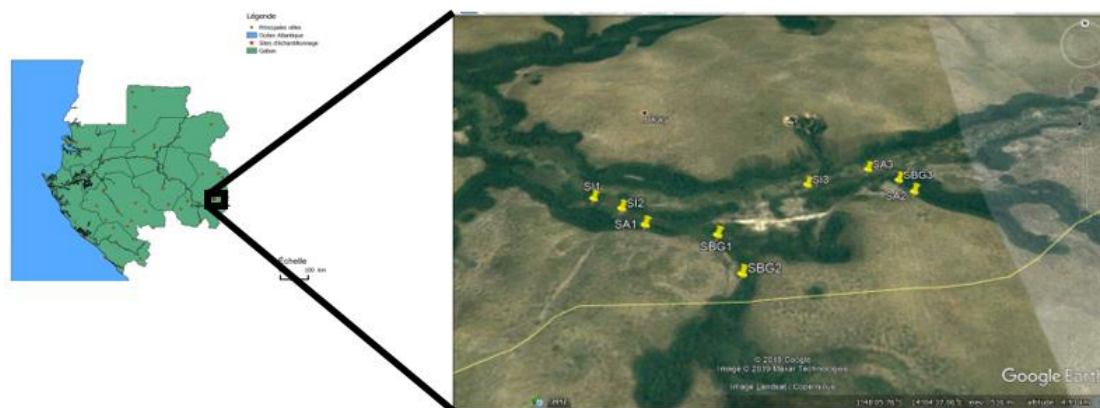
Les travaux de synthèse récents sur la biodiversité des écosystèmes savaniques tropicaux soulignent la présence potentielle d'un large spectre d'espèces faunistiques et floristiques savaniques spécifiques et distinctes des forêts tropicales, contribuant significativement à enrichir la biodiversité globale des mosaïques savanico-forestières [1]. Dans la région du Haut-Ogooué notamment, les « savanes incluses intérieures » et les « vastes savanes intérieures » sont les éléments paysagers majeurs dans les secteurs périphériques sur sols ferrallitiques de Franceville (savanes incluses) [2] et sur les plateaux sablonneux Batéké (vastes savanes). La combinaison des herbacées et des ligneux aboutit à une grande variété d'aspects et de structures du recouvrement des savanes qui prennent des aspects très différents en fonction i) de la nature et de l'humidité des sols qui dépendent à leur tour du relief, de la nature des roches dont ils sont issus - ii) des caractéristiques macro climatiques régionales [3]. Ces grandes variétés architecturales des savanes, identifiées à des échelles régionales et parcellaires, doivent traduire inévitablement des variations de facteurs écologiques abiotiques qui provoquent des variations des conditions de micro-habitat dont dépendent fortement les arthropodes et notamment les araignées [4]. Dans les écosystèmes savaniques, les araignées constituent un taxon très diversifié et dominant parmi les arthropodes, elles occupent une large gamme de niches spatiales et leurs fluctuations de densité et de diversité peuvent refléter les variations de structure d'habitat [5 - 10].

Cependant, la connaissance de la diversité des espèces d'araignées des savanes afrotropicales est très inégale selon les pays africains et, à l'exception de l'Afrique du Sud [6 - 12] ou de la Côte d'Ivoire [5, 13], les inventaires sur les araignées des savanes restent extrêmement anecdotiques sur les autres territoires afrotropicaux. L'Afrique centrale n'échappe pas à ce constat et la diversité des taxons ainsi que les données sur la distribution des espèces et sur les habitats colonisés sont très faiblement renseignées pour les araignées du Gabon. L'objectif de cette étude est d'analyser le taux de remplacement d'espèces des peuplements d'araignées au sein de différents complexes savaniques dominants de la région du Haut-Ogooué afin d'enrichir à terme l'inventaire des espèces du Gabon et de poser les bases d'une stratégie d'échantillonnage pertinente pour les milieux savaniques. En se basant sur un échantillonnage des araignées effectué par piégeage au sol pendant une période transitoire de fin de saison sèche-début de saison de pluies, cette étude se propose de comparer la composition des communautés d'araignées sur des parcelles répliquées au sein de trois écosystèmes savaniques distincts : des savanes basses à graminées, des savanes incluses à strates arbustives éparées et des savanes arbustives. Les analyses comparatives concernent plus précisément : i) le remplacement d'espèces au sein de 3 écosystèmes savaniques structurellement différenciés, ii) la composition des assemblages au sein de parcelles savaniques répliquées, iii) la complétude de l'échantillonnage dans les différentes parcelles savaniques.

## 2. Matériel et méthodes

## 2-1. Sites d'étude

L'étude s'est déroulée au sein des Plateaux Batéké (Haut-Ogooué), à proximité du village d'Ékouyi-Mbouma, (commune de Léconi) dans des savanes jouxtant le réseau hydrographique formé par les rivières Apandi, Djouya, et Mibiari. Trois complexes savaniques différents, composés chacun de 3 parcelles répliquées, ont été sélectionnés (**Figure 1**).



**Figure 1** : Localisation des sites d'échantillonnage à Ékouyi-Mbouma (Léconi)

- **Le complexe SI** : 'savanes incluses à strate arbustive éparses' sur sol sableux à grains fins

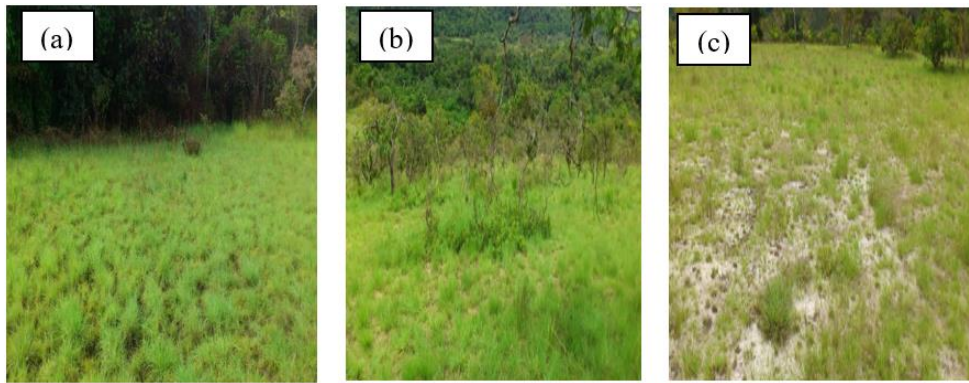
Les parcelles SI1 (S 01° 47.394' E 014° 02.785', altitude : 412 m) et SI2 (S 01° 47.478' E 014° 02.966', altitude : 420 m) sont distantes de 400 mètres et séparées par un cordon forestier (bosquet). La troisième parcelle SI3 (S 01° 47.271' E 014° 04.048', altitude : 421 m) est distante des deux autres de deux kilomètres. Pour les trois parcelles, la strate herbacée est dominée par *Hyparrhenia diplandra* (Hack.) Stapf (*Poaceae*) et la strate arbustive est faiblement représentée par l'espèce *Hymenocardia acida* Tul. (*Phyllanthaceae*) avec un recouvrement inférieur à 15 % de surface terrière pour chaque parcelle (**Figure 2a**).

- **Le complexe SA** : 'savanes arbustives' sur sol sableux à gros grains

Les parcelles SA1 (S 01° 47.623' E 014° 03.128', altitude : 449 m) et SA2 (S 01° 47.352' E 014° 04.676, altitude : 472 m) sont distantes de deux kilomètres. La parcelle SA3 (S 01° 47.129' E 014° 04.428', altitude : 416 m) est située sur un plateau, distant de 500 mètres de la parcelle SA2 et séparée de cette dernière par la rivière Mibiari. La strate arbustive est majoritairement représentée par les *Hymenocardia acida* constituant pour chaque parcelle plus de 50 % de recouvrement de surface terrière (**Figure 2b**).

- **Le complexe SBG** : 'savanes basses à graminées' sur sable fin

Les parcelles SBG1 (S 01° 47.694 E 014° 03.539', altitude : 418 m), SBG2 (S 01° 47.978' E 014° 03.688', altitude : 426 m) sont distantes de 800 mètres. La parcelle SBG 3 (S 01° 47.234' E 014° 04.603', altitude : 437 m) est distante de deux kilomètres des précédentes. Pour les trois parcelles, la végétation dominante est composée quasi-exclusivement de *Kyllinga sp.* (*Cyperaceae*) et de *Pennisetum sp.* (*Poaceae*). Quelques pieds épars d'*Hymenocardia acida* sont présents sur moins de 5 % de la surface terrière des parcelles (**Figure 2c**).



**Figure 2 :** *Vue partielle des parcelles savaniques : (a) savane incluse à strate arbustive éparses sur sol sableux à grains fins (parcelle S11), (b) savane arbustive sur sol sableux à gros grains (parcelle SA2), (c) savane basse à graminées sur sable fin (parcelle SBG3) (crédit photos : A.M. Nguéma Nguéma)*

## 2-2. Protocole d'échantillonnage

Sept pièges-barber ont été disposés au centre de chacune des neuf parcelles savaniques pour éviter les effets lisières. Les pièges sont constitués d'un cylindre plastique de 14 cm de profondeur et de 8 cm de diamètre surmonté d'un entonnoir et d'un toit protecteur des pluies et munis d'un flacon collecteur contenant une solution fixatrice de saumure (de concentration supérieure à 35g/l avec ajout d'un anti-tensif). Les pièges étaient espacés de plus de dix mètres, afin de limiter les interférences entre eux [14]. La période de piégeage s'est déroulée sur 8 semaines, du 29 août au 29 octobre 2017. Les pièges étaient relevés au minimum une fois par semaine, et le lendemain de chaque pluie abondante pour éviter la perte des individus collectés, par débordement des pièges.

## 2-3. Identification des morphoespèces

Seules les araignées adultes ont été identifiées à la famille selon le guide de Dippenaar-Schoeman & Jocqué [15] et ont été séparées individuellement en morphoespèces et référencées dans une base photographique (loupe binoculaire « Optika » munie d'une caméra). Les mâles et les femelles ne pouvant être appariés ont été considérés comme des morphoespèces différentes.

## 2-4. Analyses statistiques

Après vérification de la normalité des données, l'abondance et la richesse morphospécifique des familles ont été comparées par les tests de Kruskal-Wallis lorsque les familles sont présentes dans les 3 complexes savaniques, et par les tests de Wilcoxon lorsque les familles ne sont présentes que dans deux complexes savaniques. Une analyse en composantes principales (ACP) a été effectuée sur l'abondance des morphoespèces les plus représentatives (abondances supérieures ou égales à trois individus), les mâles et les femelles étant analysés séparément. Les tests statistiques ont été effectués au logiciel R (version 3.5.1). Les indices de diversité, Shannon et équitabilité de Piélou, et les indices de similitudes ont été calculés avec le logiciel Past (version 1.89). L'estimateur de richesse spécifique théorique Chao2 a été utilisé pour estimer la richesse spécifique des savanes étudiées (Past, version 1.89). Le calcul du taux de complétude correspond au rapport du nombre de morphoespèces observées sur le nombre de morphoespèces estimées pour une chaque parcelle savanique.

### 3. Résultats

#### 3-1. Composition des assemblages d'araignées par parcelle

307 spécimens d'araignées ont été récoltés, appartenant à 11 familles différentes comportant au total 55 morphoespèces (**Tableau 1**). Les *Gnaphosidae* (39,7 %), les *Lycosidae* (38,1 %) et les *Salticidae* (10,75 %) représentent les familles dominantes en termes de nombre d'individus. Deux familles : *Ctenidae* et celle de la morphoespèce indéterminée sont représentées par un singleton. Les *Lycosidae* présentent la richesse morphospécifique totale la plus élevée (22 morphoespèces), suivies des *Salticidae* (15 morphoespèces) et dans une moindre mesure des *Gnaphosidae* (7 morphoespèces) et des *Oxyopidae* (3 morphoespèces). Les autres familles restantes sont représentées soit par une morphoespèce soit par deux morphoespèces. À l'exception de la savane basse à graminées SBG 1, qui présente la plus faible diversité de morphoespèce, les indices de diversité de Shannon (H) des assemblages d'araignées sont similaires entre les différentes parcelles. À l'exception de la parcelle SBG2 où la famille des *Gnaphosidae* est très dominante et de la parcelle SA3 où les *Salticidae* sont absentes, les valeurs des indices de Pielou indiquent que les équilibres entre les abondances relatives des morphoespèces appartenant aux trois familles dominantes restent sensiblement identiques.

#### 3-2. Comparaison de la richesse spécifique et de l'abondance pour les 3 complexes savanicoles

L'abondance totale des araignées récoltées est plus élevée en savanes incluses (125), intermédiaire en savanes arbustives (97) et inférieure en savanes basses à graminées (85). Les abondances moyennes par piège des trois complexes savanicoles ne diffèrent pas significativement ( $5,95 \pm 3,49$  en savanes incluses ;  $4,62 \pm 3,47$  en savanes arbustives et  $4,05 \pm 2,84$  en savanes basses à graminées ; test de Kruskal-Wallis,  $p = 0,16$ ). Parallèlement aux abondances, les richesses morphospécifiques totales décroissent des savanes incluses (36) aux savanes arbustives (31) et aux savanes basses à graminées (24). Les richesses morphospécifiques moyennes par piège dans les 3 complexes savanicoles ne diffèrent pas significativement :  $4,14 \pm 2,24$  en savanes incluses,  $3,43 \pm 2,11$  en savanes arbustives et  $3,05 \pm 1,83$  en savanes basses à graminées (test de Kruskal-Wallis,  $p = 0,27$ ).

#### 3-3. Comparaison de la représentativité des familles pour les 3 complexes savanicoles

La diversité en familles est comparable pour les 3 types de savanes (7, 7 et 8, respectivement en savanes incluses, en savanes arbustives et en savanes basses à graminées). Le nombre moyen de familles par piège ne présente pas de différence significative dans ces 3 complexes savanicoles :  $2,62 \pm 1,20$  en savanes incluses,  $2,29 \pm 1,15$  en savanes arbustives et  $2,24 \pm 1,09$  en savanes basses à graminées (test de Kruskal-Wallis,  $p = 0,58$ ). En considérant toujours les parcelles groupées selon les 3 grands types savanicoles, l'abondance moyenne des *Lycosidae* par piège est significativement plus élevée en savanes incluses qu'en savanes basses à graminées (**Tableau 2**). Il n'existe aucune différence significative de l'abondance des individus pour les autres familles dans les 3 complexes savanicoles. Parallèlement, la richesse morphospécifique moyenne par piège des *Lycosidae* est significativement plus forte en savanes incluses qu'en savanes basses à graminées. Pour toutes les autres familles, leurs richesses spécifiques moyennes par piège ne présentent pas de différences significatives suivant les 3 types de savanes.

**Tableau 1 :** Représentativité globale, nombre de morphoespèces et d'individus des familles d'araignées récoltées dans chaque parcelle de savane. (N.msp/fam. = nombre de morphoespèces par famille ; en gras : nombre de morphoespèces ; entre parenthèses : nombre total d'individus par parcelle et par famille ; SI = savanes incluses ; SA = savanes arbustives ; SBG = savanes basses à graminées ; H' : indice de Shannon ; J : indice d'équitabilité de Piélou)

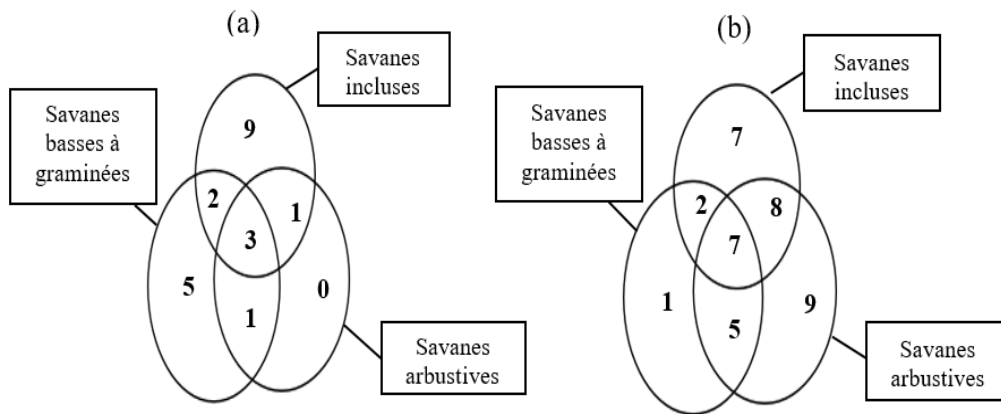
Familles	Nombre d'individus	(%)	N.msp/fam.	Parcelles savaniques								
				SI1	SI2	SI3	SA1	SA2	SA3	SBG1	SBG2	SBG3
<i>Gnaphosidae</i>	122	39,7	<b>7</b>	<b>3</b> (16)	<b>3</b> (11)	<b>2</b> (11)	<b>4</b> (16)	<b>3</b> (12)	<b>3</b> (9)	<b>3</b> (10)	<b>5</b> (25)	<b>3</b> (12)
<i>Lycosidae</i>	116	38,1	<b>22</b>	<b>9</b> (33)	<b>9</b> (16)	<b>6</b> (9)	<b>13</b> (19)	<b>7</b> (14)	<b>5</b> (6)	<b>4</b> (6)	<b>4</b> (9)	<b>4</b> (5)
<i>Salticidae</i>	33	10,7	<b>15</b>	<b>7</b> (9)	<b>3</b> (3)	<b>3</b> (3)	<b>5</b> (6)	<b>1</b> (2)	/	<b>1</b> (1)	<b>5</b> (5)	<b>2</b> (4)
<i>Idiopidae</i>	16	5,2	<b>1</b>	<b>1</b> (1)	<b>1</b> (3)	/	<b>1</b> (4)	<b>1</b> (3)	<b>1</b> (1)	/	<b>1</b> (2)	<b>1</b> (2)
<i>Oxyopidae</i>	5	1,6	<b>3</b>	/	/	/	<b>1</b> (1)	<b>1</b> (1)	<b>1</b> (1)	/	<b>1</b> (1)	<b>1</b> (1)
<i>Philodromidae</i>	5	1,6	<b>1</b>	<b>1</b> (4)	/	/	/	/	<b>1</b> (1)	/	/	/
<i>Theridiidae</i>	3	0,98	<b>1</b>	<b>1</b> (1)	<b>1</b> (1)	/	/	/	<b>1</b> (1)	/	/	/
<i>Miturgidae</i>	2	0,65	<b>1</b>	/	<b>1</b> (2)	/	/	/	/	/	/	/
<i>Scytodidae</i>	2	0,65	<b>2</b>	<b>1</b> (1)	/	<b>1</b> (1)	/	/	/	/	/	/
<i>Ctenidae</i>	1	0,3	<b>1</b>	/	/	/	/	/	/	/	<b>1</b> (1)	/
Indéterminé	1	0,3	<b>1</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	<b>1</b> (1)
Total	306	100,00	<b>55</b>	<b>23</b> (65)	<b>18</b> (36)	<b>12</b> (24)	<b>24</b> (46)	<b>13</b> (32)	<b>12</b> (19)	<b>8</b> (17)	<b>17</b> (43)	<b>12</b> (25)
H'				2,65	2,63	2,15	2,78	2,25	2,23	1,78	2,21	2,21
J				0,85	0,91	0,87	0,87	0,88	0,90	0,86	0,78	0,89

**Tableau 2 :** *Abondances moyennes par piège (ni) et richesses spécifiques moyennes par piège (rs) des individus par familles (les moyennes suivies de lettres différentes sont significativement différentes ; KW : test de Kruskal-Wallis ; W : test de Wilcoxon ; \*\*\* : p < 0,05 ; n.s. : non significatif) (SI : savanes incluses ; SA : savanes arbustives ; SB : savanes basses à graminées)*

Familles	SI	SA	SBG	tests
<b>Lycosidae</b>				
(ni)	2,76 ± 2,32 <sup>a</sup>	1,86 ± 2,17 <sup>ab</sup>	0,95 ± 1,12 <sup>b</sup>	*** (KW)
(rs)	1,95 ± 1,40 <sup>a</sup>	1,5 ± 1,36 <sup>ab</sup>	0,86 ± 0,91 <sup>b</sup>	*** (KW)
<b>Gnaphosidae</b>				
(ni)	1,81 ± 1,81	1,76 ± 1,37	2,24 ± 2,17	n.s. (KW)
(rs)	0,95 ± 0,66	1,09 ± 0,62	1,33 ± 1,01	n.s. (KW)
<b>Salticidae</b>				
(ni)	0,71 ± 0,90	0,38 ± 0,86	0,48 ± 0,60	n.s. (KW)
(rs)	0,67 ± 0,86	0,33 ± 0,79	0,50 ± 0,60	n.s. (KW)
<b>Idiopidae</b>				
(ni)	0,19 ± 0,40	0,38 ± 0,67	0,19 ± 0,40	n.s. (KW)
(rs)	0,19 ± 0,40	0,29 ± 0,46	0,19 ± 0,40	n.s. (KW)
<b>Oxyopidae</b>				
(ni)	/	0,14 ± 0,36	0,1 ± 0,30	n.s. (W)
(rs)	/	0,14 ± 0,36	0,10 ± 0,30	n.s. (W)
<b>Philodromidae</b>				
(ni)	0,19 ± 0,51	0,05 ± 0	/	n.s. (W)
(rs)	0,14 ± 0,36	0,05 ± 0,22	/	n.s. (W)
<b>Theridiidae</b>				
(ni)	0,10 ± 0,30	0,05 ± 0,22	/	n.s. (W)
(rs)	0,10 ± 0,30	0,05 ± 0,22	/	n.s. (W)
<b>Miturgidae</b>				
(ni)	0,1 ± 0,44		/	/
(rs)	0,05 ± 0,44		/	/
<b>Scytodidae</b>				
(ni)	0,2 ± 0,90		/	/
(rs)	0,10 ± 0,30		/	/
<b>Ctenidae</b>				
(ni)	/		/	0,05 ± 0,22
(rs)	/		/	0,05 ± 0,2

### 3-4. Composition morphospécifique des assemblages en fonction des complexes savaniques

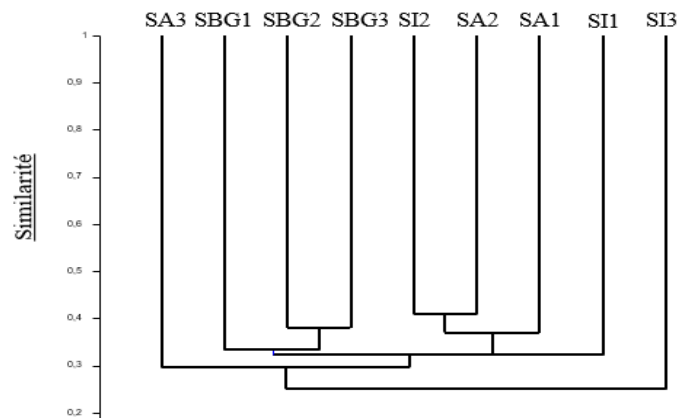
La comparaison de la composition morphospécifique des assemblages aranéologiques chez les femelles des 3 complexes savaniques montre que trois morphoespèces (14 %) sont communes aux 3 complexes ; elles appartiennent à la famille des *Lycosidae* (**Figure 3a**). Neuf espèces (42 %) sont spécifiques à la savane incluse et cinq morphoespèces (23,80 %) sont spécifiques de la savane à graminées. Sept morphoespèces mâles (17 %) appartenant à trois familles, les *Gnaphosidae*, les *Lycosidae* et les *Idiopidae* sont communes aux trois types de savanes, (**Figure 3b**). Sept morphoespèces (17 %) sont exclusives de la savane incluse, neuf (23,07 %) de la savane arbustive et une seule de la savane basse à graminées. Les *Scytodidae* et les *Miturgidae* sont exclusives à la savane incluse et les *Ctenidae* sont exclusives à la savane basse à graminées. Les neuf espèces exclusives des savanes arbustives sont uniquement des individus mâles tandis que les individus femelles (5 morphoespèces) représentent majoritairement les morphoespèces exclusives en savane basse à graminées. En savane incluse, le nombre de morphoespèces exclusives mâles (7 morphoespèces) est sensiblement équivalent au nombre de morphoespèces exclusives femelles (9).



**Figure 3 :** Nombre d'espèces ubiquistes, communes et spécifiques aux trois types savaniques (a) femelles et (b) mâles

### 3-5. Similitude des morphoespèces entre les parcelles

Les parcelles d'un même complexe savanique présentent de faibles indices de similitude (**Figure 4**). Le taux de renouvellement des morphoespèces est élevé entre les parcelles d'un même type savanique. Les parcelles du complexe des savanes basses à graminées sont plus similaires entre elles qu'elles ne le sont avec celles des deux autres complexes. Cependant cette similitude reste faible (indice de similitude : 0,33). Les parcelles SI3 et SA3 présentent des compositions morphospécifiques très différentes des autres parcelles.



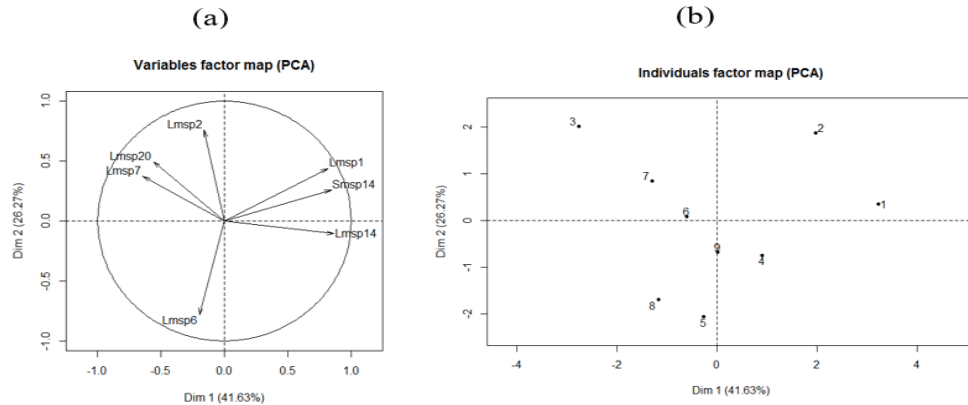
**Figure 4 :** Dendrogramme de similarité des assemblages de morphoespèces des parcelles savaniques (indice de Jaccard ; critère d'agrégation : lien moyen ; SI = savanes incluses ; SA = savanes arbustives ; SGB = savanes basses à graminées)

### 3-6. Caractérisation des morphoespèces dominantes par parcelle

#### 3-6-1. Femelles

Le cercle de corrélation des variables correspondant aux morphoespèces (**Figure 5a**) et le plan factoriel F1 X F2 des individus correspondant aux parcelles de savanes (**Figure 5b**), exprimant 67,90 % de la variabilité inter savanes, montrent que les morphoespèces de *Salticidae* Smsp14 et de *Lycosidae* Lmsp14 et Lmsp1 sont plus abondantes dans les savanes incluses SI1 et SI2 et la savane arbustive SA1. La savane basse à graminées SGB2 et arbustive SA2 sont caractérisées par une plus grande abondance de la *Lycosidae* Lmsp 6. Enfin, les savanes, incluse SI3, basse à graminées SGB1 et arbustive SA3 sont caractérisées par une plus grande abondance des *Lycosidae* Lmsp 2, Lmsp 20 et Lmsp7.

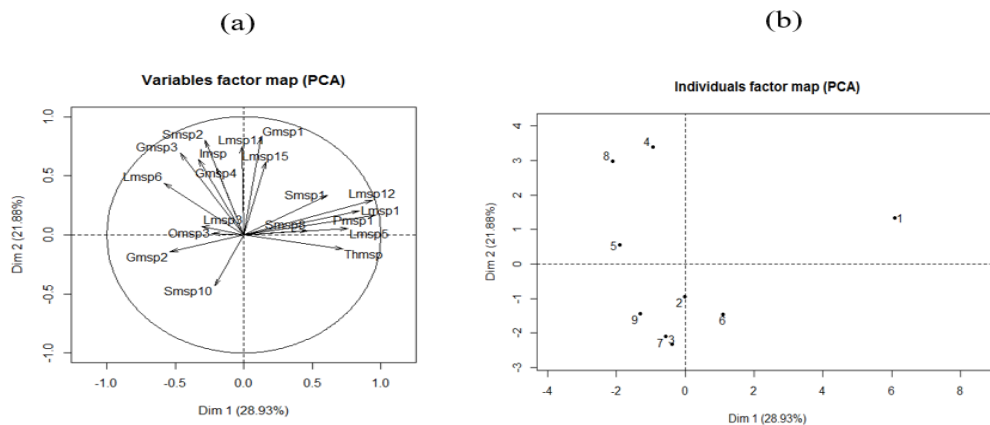




**Figure 5 :** (a) Cercle de corrélation de l'ACP sur les abondances des femelles (égales ou supérieures à 3 individus) des différentes morphoespèces d'araignées récoltées sur les 9 parcelles de savane, (b) plan factoriel F1XF2 correspondant à l'ACP sur les abondances des différentes morphoespèces récoltées. Représentation de l'ensemble des 9 parcelles de savane sur le plan factoriel. (correspondance entre les numéros et les parcelles : 1 = S11, 2 = S12, 3 = S13, 4 = SA1, 5 = SA2, 6 = SA3, 7 = SBG1, 8 = SGB2, 9 = SBG3)

**3-6-2. Mâles**

Le cercle de corrélation des variables correspondant aux morphoespèces (**Figure 6a**) et le plan factoriel F1 X F2 des individus correspondant aux savanes (**Figure 6b**), expriment 50.81 % de la variabilité inter savanes. Les morphoespèces de *Lycosidae* Lmsp12, Lmsp1, Lmsp5, de *Philodromidae* Pmsp1 sont plus abondantes dans la savane incluse S11. Dans les savanes arbustives SA1 et SA2 et basse à graminées SBG2, ce sont les *Gnaphosidae* Gmsp1, Gmsp3, Gmsp4, la *Salticidae* Smssp2, les *Lycosidae* Lmsp11 et la morphoespèce d'*Idiopidae* Imsp qui sont les plus abondantes. Enfin, dans les savanes incluses S12 et S13, arbustive SA3 et basses à graminées SBG1 et SBG3, les morphoespèces les plus rencontrées sont la *Salticidae* Smssp10, la *Gnaphosidae* Gmsp 2, l'*Oyopidae* Omssp 3 et la *Theridiidae* Thmsp 3.



**Figure 6 :** (a) Cercle de corrélation de l'ACP sur les abondances des mâles (égales ou supérieures à 3 individus) des différentes morphoespèces d'araignées récoltées sur les 9 parcelles de savane, (b) plan factoriel F1XF2 correspondant à l'ACP sur les abondances des différentes morphoespèces récoltées. Représentation de l'ensemble des 9 parcelles de savane sur le plan factoriel (correspondance entre les numéros et les parcelles : 1 = S11, 2 = S12, 3 = S13, 4 = SA1, 5 = SA2, 6 = SA3, 7 = SBG1, 8 = SGB2, 9 = SBG3)

### 3-7. Complétude de l'effort d'échantillonnage

Pour la période d'échantillonnage considérée, à l'exception de la parcelle SBG1, les autres parcelles présentent des taux de complétude inférieurs ou très inférieurs à 0,75 (**Tableau 3**). Les taux de complétude varient fortement suivant les parcelles répliquées indiquant ainsi une forte disparité de la richesse spécifique estimée pour des parcelles d'un même type savanicole.

**Tableau 3 :** Complétude entre les richesses morphospécifiques (RMS) observées et estimées

Parcelles	RMS observée	RMS estimée (Chao 2)	Complétude
S11	23	45,5	0,51
S12	18	40,28	0,45
S13	12	18	0,67
SA1	24	56,79	0,42
SA2	13	20,71	0,63
SA3	12	22,29	0,54
SBG1	8	9,28	0,86
SBG2	17	35,86	0,47
SBG3	12	16,5	0,73

## 4. Discussion

Notre étude montre que l'on observe des différences notables de la composition morphospécifique et de l'abondance relative des morphoespèces piégées au sol au sein des trois différents complexes savanicoles. Cependant des différences non moins notables de la composition des communautés apparaissent aussi entre les trois parcelles répliquées d'un même complexe savanicole. À des échelles spatiales régionales ou nationales, il a été démontré que les peuplements d'arthropodes [12, 16] et plus spécifiquement les communautés d'araignées [6 - 8] des savanes afrotropicales présentaient des différences de compositions taxonomiques marquées selon les types de savanes. Notre étude met en évidence, à une plus fine échelle spatiale, que des parcelles savanicoles de configurations similaires peuvent héberger une arachnofaune composée de morphoespèces très différentes. Cet éclairage sur la biodiversité des araignées savanicoles renforce les considérations émises par d'autres auteurs [17] sur le fait que les biomes savanicoles constitueraient des écosystèmes 'hyperdiversifiés' dont la biodiversité en invertébrés, à surface égale, pourrait être comparable à celle des forêts tropicales.

### 4-1. Composition taxonomique des assemblages d'araignées

Les familles dominantes sont représentées par les *Gnaphosidae*, les *Lycosidae* et les *Salticidae* qui sont des espèces errantes donc majoritairement capturées par les pièges d'interceptions. Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus dans d'autres écosystèmes savanicoles afrotropicaux [7, 8] où l'on retrouve les mêmes familles dominantes. Notre étude montre néanmoins qu'il existe un remplacement de la dominance des différentes familles d'araignées colonisant les parcelles savanicoles d'un même complexe et que certaines familles ont été retrouvées exclusivement dans certaines parcelles. Les savanes incluses (S11 et S12) présentent une forte dominance des *Lycosidae*, ce qui n'est pas le cas de la savane incluse S13, qui est fortement dominée par les *Gnaphosidae*. Les *Salticidae* sont étonnamment absentes en savane arbustive SA3 alors que cette famille est bien représentée dans tous les autres répliquats de savanes, ce qui suggère là encore que des savanes de physionomies

identiques peuvent être colonisées par des assemblages aranéologiques distincts. Un faible nombre de morphoespèces sont communes aux 3 types de savanes (7 morphoespèces chez les mâles et 3 chez les femelles). Ces morphoespèces peuvent d'ores et déjà être considérées comme généralistes des savanes. Par ailleurs, les savanes arbustives sont caractérisées par des espèces exclusives uniquement mâles, alors que pendant la même période de piégeage, les espèces caractéristiques des savanes basses à graminées sont majoritairement des femelles. Cette différence très marquée de la représentativité de morphoespèces des deux sexes parmi les espèces exclusives des deux complexes savaniques renforce le fait que les assemblages d'araignées sont effectivement composés de morphoespèces différentes dans ces 2 complexes savaniques. Bien que les taux de complétude varient largement entre les savanes, la richesse spécifique estimée des savanes basses à graminées est inférieure à celles des 2 autres types de savanes. Ce premier résultat semble cohérent dans la mesure où l'ouverture d'un milieu herbacé et la faible stratification végétale des savanes basses à graminées ne favorisent pas la diversité des arthropodes en général [18, 19] et celle des espèces d'araignées en particulier [20]. Cette hypothèse pourrait aussi expliquer que les parcelles répliquées des savanes basses à graminées présentent une similitude plus forte. La diversité morphospécifique a pu être artificiellement surestimée ou sous-estimée car l'appariement au sein d'une même morphoespèce d'individus de sexes différents n'a pu se faire que sur certains individus. Ce biais peut artificiellement augmenter les dissimilarités calculées entre répliquats potentiels. En effet, lors des identifications, les mâles et les femelles ont été considérées comme des morphoespèces bien distinctes, même s'il est possible que ce soient dans quelques cas les mêmes espèces. Toutefois, la méthode d'approche par morphoespèces permet d'effectuer des études comparatives des assemblages et de contourner, malgré des biais évidents, les difficultés ou les impossibilités d'identifications des arthropodes en écosystèmes tropicaux ou tempérés [21].

#### 4-2. Analyse de l'effort d'échantillonnage

Les richesses morphospécifiques estimées sont, pour la majorité des parcelles très supérieures aux richesses observées, ce qui reflète la sur-représentativité des singletons dans les relevés. Ce cas de figure est fréquent dans les écosystèmes tropicaux [22] et traduit classiquement un phénomène de sous échantillonnage [23]. Dans les écosystèmes tropicaux, la faible capturabilité des espèces dans les pièges est probablement à relier aux faibles intensités de déplacements des espèces dans des habitats où de plus la densité des individus adultes est généralement très inférieure à celles des populations des habitats tempérés [24]. L'un des résultats majeurs de cette étude est qu'elle souligne la nécessité d'augmenter considérablement la pression de piégeage pendant la période considérée mais aussi pendant les autres saisons dans les parcelles savaniques sélectionnées pour augmenter le taux de complétude des richesses observées. Les deux hypothèses que l'on peut formuler sont alors les suivantes : si l'on augmente l'effort d'échantillonnage - donc le nombre de pièges par « répliquats » supposés, les nouvelles morphoespèces obtenues seraient-elles encore différentes, ce qui augmenterait les dissimilarités entre les « répliquats » ou alors au contraire arriverait-on à capturer des morphoespèces manquantes encore à ce point de l'étude mais qui augmenterait le taux de similitude des répliquats ? La question reste ouverte à ce stade, mais elle constitue une suite logique et indispensable à cette première étude.

### 5. Conclusion

Cette première étude comparative sur les araignées des savanes du Gabon souligne la contribution exclusive de chaque parcelle de savane à la biodiversité des assemblages d'araignées au sol. Elle souligne aussi par ailleurs la nécessité d'augmenter l'effort d'échantillonnage afin d'évaluer les potentialités réelles des savanes en tant que réservoirs-clés de biodiversité pour les communautés aranéologiques.

## Références

- [1] - W. J. BOND and C. L. PARR, *Biological Conservation*, 143 (2010) 2395 - 2404
- [2] - P. CHRISTY, R. JAFFRE, O. NTOUGOU and C. WILKS, "*La forêt et la filière bois au Gabon*", Multipress-Gabon, Libreville, (2003) 389 p.
- [3] - J. BOUQUEREL, "*Le Gabon*", Presses Universitaires de France, Paris, (1976) 128 p.
- [4] - P. MARC, A. CANARD and F. YSNEL, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74 (1999) 229 - 273
- [5] - P. BLANDIN and M.-L. CELERIER, *Publ. Lab. Zool. E.N.S.* 21(2 fasc.), (1981) 586 p.
- [6] - S. H. FOORD, A. S. DIPPENAAR-SCHOEMAN and E. M. STAM, *Biological conservation*, 161 (2013) 203 - 212
- [7] - S. F. FOORD, A. S. DIPPENAAR-SCHOEMAN, C. R. HADDAD, L. N. LOTZ and R. LYLE, *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 66 (2) (2011) 170 - 201
- [8] - A. RUSSELL-SMITH, *Journal of Arachnology*, 30 (2) (2002) 383 - 388
- [9] - C. WHITMORE, R. SLOTOV, E. TANZA and A. S. DIPPENAAR - SCHOEMAN, *Journal of Arachnology*, 30 (2) (2002) 344 - 356
- [10] - C. R. HADDAD and A. RUSSELL-SMITH, *Afr. J. Ecol.*, 48 (2009) 418 - 427
- [11] - M. BOTHA, S. J. SIEBER and J. VAN DEN BERG, *South African Journal of Science*, 112 (2016) 2015 - 2024
- [12] - F. DALERUM, J. L. DE VRIES, C. W. W. PIRK and E. Z. CAMERON, *Journal of Arid Environments*, 144 (2017) 21 - 30
- [13] - P. BLANDIN, *Ann. Univ. Abidjan, E*, 16 (1983) 57 - 85
- [14] - C. TOPPING and K. SUNDERLAND, *Journal of applied ecology*, (1992) 485 - 491
- [15] - A. S. DIPPENAAR-SCHOEMAN and R. JOCQUE, "*African spiders : an identification manual*", Biosystematic division. *Plant Protection Research Institute Handbook*, Pretoria, N° 9 (1997) 392 p.
- [16] - C. S. SCHOEMAN, N. HAHN, M. HAMER and S. H. FOORD, *Transactions of the Royal Society of South Africa*, (2019), doi.org/10.1080/0035919X.2019.1658656
- [17] - C. L. PARR, C. E. LEHMANN, W. J. BOND, W. A. HOFFMANN and A. N. ANDERSEN, *Trends in ecology and evolution*, 29 (4) (2014) 205 - 213
- [18] - M. AUDSEN, "*Habitat Management for Conservation : A Handbook of Techniques*", Press Oxford, (2007)
- [19] - B. J. HUNTLEY and B. H. WALKER, "*Ecology of tropical savannas. Ecological studies*", Edited by Huntley B.J. & Walker B. H. Springer Verlag- Berlin Heidelberg-New York, 42 (1982) 672 p.
- [20] - J. PÉTILLON, A. GEORGES, A. CANARD and F. YSNEL, *Animal Biodiversity and Conservation* 30 (2007) 201 - 209
- [21] - I. OLIVER and A. J. BEATTIE, *Conservation Biology*, 10 (1996) 99 - 109
- [22] - V. NOVOTNÝ and Y. BASSET, *Oikos*, 89 (2000) 564 - 572
- [23] - J. A. CODDINGTON, I. AGNARSSON, J. A. MILLER, M. KUNTNER and G. HORMIGA, *Journal of Animal Ecology*, 78 (3) (2009) 573 - 84
- [24] - K. PRIVET, C. COURTIAL, T. DECAENS, E. A. DJOUDI, V. VEDEL, F. YSNEL and J. PETILLON, *Tropical Ecology*, 59 (1) (2018) 21 - 34