

## **Diversité des araignées (Araneae) dans les agroécosystèmes d'anacardiers au Nord-Est de la Côte d'Ivoire**

**Kouadio Kevin N'GUESSAN<sup>1\*</sup>, Koffi Eric KWADJO<sup>1</sup>, Kouadio Dagobert KRA<sup>1</sup>, Robin LYLE<sup>2</sup>  
et Mamadou DOUMBIA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, UFR - SN, Département de Sciences de la Nature, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> ARC-Plant Health and Protection, Private Bag X134, Queenwood, Pretoria, 0121, South Africa

(Reçu le 20 Janvier 2023 ; Accepté le 27 Février 2023)

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

### **Résumé**

Cette étude a pour objectif de connaître les familles d'araignées associées aux plantations d'anacardiers en vue de leur utilisation comme agents de lutte biologique. Cette étude a été réalisée au Sud du Parc National de la Comoé, dans douze plantations villageoises d'anacardiers âgées de 3 ; 7 ; 10 et 15 ans et plus. Les araignées ont été capturées le jour et la nuit. En outre, des pièges à fosses ont été posés pour la collecte des araignées. Un total de 939 araignées, réparties en 29 familles, a été identifié. Les familles des Lycosidae (22,47 %), Ctenidae (13,1 %), Nephilidae (12,89 %) et des Araneidae (10,33 %) sont les plus abondantes dans les plantations. L'abondance et la diversité des araignées augmentent avec l'âge croissant des plantations d'anacardiers. Les plantations abritent chacune, des familles spécifiques d'araignées en fonction de leur âge. Les familles diurnes (8 familles) sont plus abondantes et diversifiées que les nocturnes (4 familles). Les araignées étant présentes et diversifiées dans toutes les plantations, quel que soit l'âge, elles pourraient constituer de bons candidats en tant qu'agents de lutte biologique dans les agroécosystèmes en Côte d'Ivoire.

**Mots-clés :** *araignées, anacardiers, agroécosystème, agrobiontes, Côte d'Ivoire.*

### **Abstract**

**Diversity of spiders (Araneae) in cashew agroecosystems in the North East of Côte d'Ivoire**

This study aims to know the families of spiders associated with cashew plantations for their use as biological control agents. This study was carried out in the South of the Comoé National Park in twelve village cashew tree plantations aged 3; 7; 10 and 15 years and over. The spiders were captured day and night. Pitfall traps were also set for the collection of spiders. A total of 939 spiders divided into 29 families have been identified. The Lycosidae (22.47 %), Ctenidae (13.1 %), Nephilidae (12.89 %) and Araneidae (10.33 %) families are the most abundant in plantations. The abundance and diversity of spiders increases with increasing age of cashew plantations. The plantations each house specific families of spiders according to their age. The diurnal families (8 families) are more abundant and diversified than the nocturnal ones

(4 families). Since spiders are present and diverse in all cashew plantations, regardless of age, they could be good candidates as biological control agents in agroecosystems in Côte d'Ivoire.

**Keywords :** *spiders, cashew trees, agroecosystem, agrobionts, Côte d'Ivoire.*

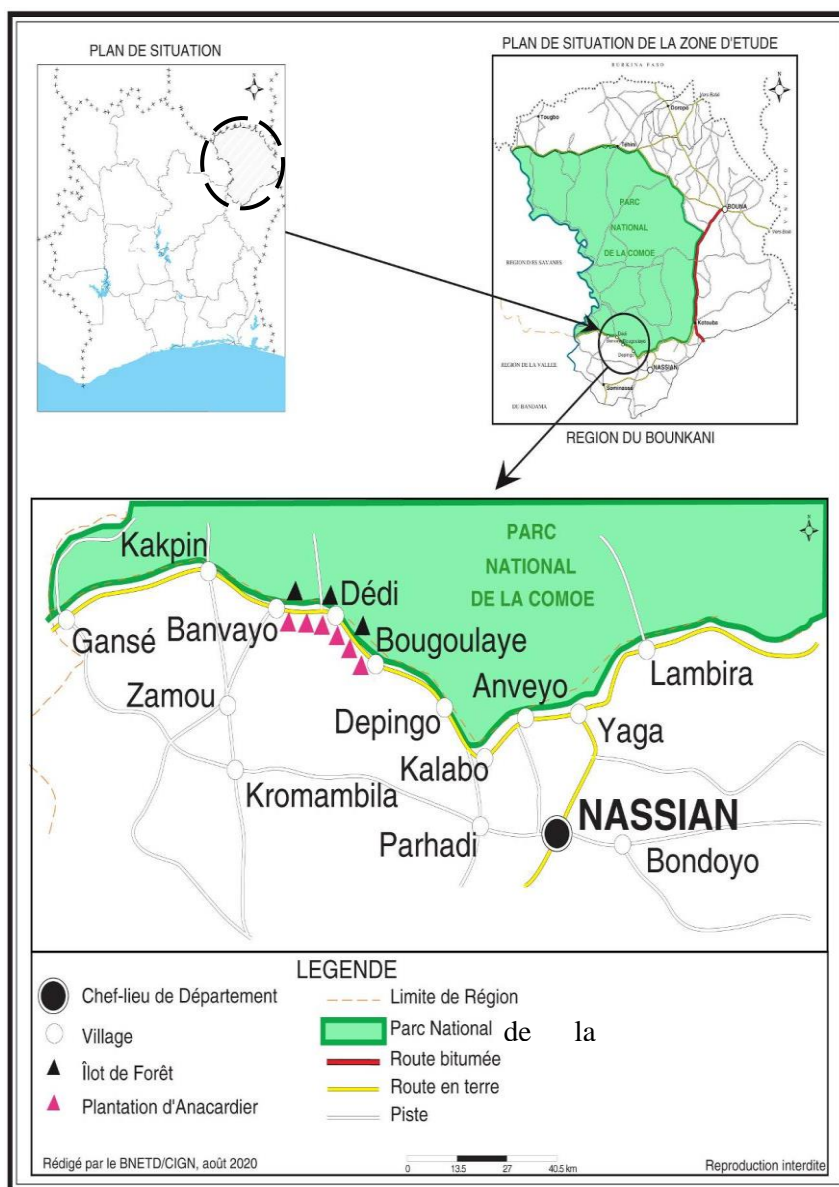
## 1. Introduction

Les araignées jouent des rôles importants dans les réseaux trophiques [1, 2]. Elles se nourrissent activement durant toute leur durée de vie qui se situe entre 9 mois et 25 ans. Les araignées consomment les insectes quels que soient leurs stades de développements (œuf, nymphe et adultes) [3]. Les araignées sont également diversifiées et se trouvent dans le sol, la litière, sur les troncs et feuillages de tous les écosystèmes [3]. Concernant les araignées de Côte d'Ivoire, elles ont été collectées pour la plupart dans les aires protégées [4]. Patrick Blandin et Rudy Jocqué sont les auteurs qui ont fait de plus grandes collectes d'araignées respectivement dans la réserve de Lamto et dans les forêts classées à l'échelle nationale [4]. Toutes ces araignées des différentes zones ont été identifiées en 331 espèces d'araignées, contenues dans 168 genres et 46 familles [5]. Cependant, les araignées sont aussi abondantes et diversifiées dans les agroécosystèmes [6]. Les agroécosystèmes biologiques renferment une biodiversité élevée et très complexe. Cette biodiversité est constituée d'une faune entomophage très variée et abondante qui participe à une meilleure lutte naturelle contre les insectes ravageurs que dans les agroécosystèmes recevant des intrants inorganiques [7]. Dans certains agroécosystèmes les araignées représentent 24 à 80 % des arthropodes de la litière et 9 à 76 % des arthropodes de la canopée [8]. Les araignées fournissent d'énormes services écosystémiques aux humains en étant des prédatrices des insectes nuisibles et se présentent ainsi comme les alliés des agriculteurs [1, 6, 9, 10]. La présence des araignées dans les agroécosystèmes contribue à la lutte directe ou indirecte contre les insectes nuisibles [1]. Dans les agroécosystèmes de pommiers, certaines espèces d'araignées consomment les ravageurs comme les pucerons pendant leur première attaque sur la culture. D'autres espèces d'araignées comme celles des Salticidae consomment abondamment les ravageurs quel que soit le stade de développement pendant leur période de pullulation [8]. Les araignées nocturnes seraient plus efficaces dans la lutte contre les insectes nuisibles que les araignées diurnes [8, 11]. Les araignées tuent environ 400 à 800 millions de tonnes d'insectes dans le monde par an [12]. De ce fait, les araignées jouent un rôle de contrôleur biologique contre les bioagresseurs dans les agroécosystèmes [13]. Jusqu'à présent, aucune étude concernant les araignées n'a encore été réalisée dans les agroécosystèmes d'anacardiens en Côte d'Ivoire. De ce fait, les araignées de ces milieux n'ont pas fait l'objet d'études approfondies en vue de leur utilisation comme agent de lutte biologique. Cette étude a pour objectif principal de connaître les familles d'araignées associées aux plantations villageoises d'anacardiens en vue de leur utilisation dans la lutte biologique. De façon spécifique, il s'est agi d'abord d'inventorier les familles d'araignées des plantations villageoises d'anacardiens. Par la suite, l'effet de l'âge des plantations d'anacardiens sur l'abondance et la distribution des araignées a été évalué. En fin, les familles d'araignées diurnes et nocturnes ont été identifiées et comparées.

## 2. Méthodologie

### 2-1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été réalisée en 2018 dans des plantations villageoises d'anacardiens du village Dédi au Sud du Parc national de la Comoé, dans la région du Bounkani au Nord-Est de la Côte d'Ivoire (*Figure 1*). Le village de Dédi est l'un des villages riverains du Parc national de la Comoé et est situé à 532 km d'Abidjan. Il est localisé sur la route nationale Koutouba - Dabakala, long de 106 kilomètres.



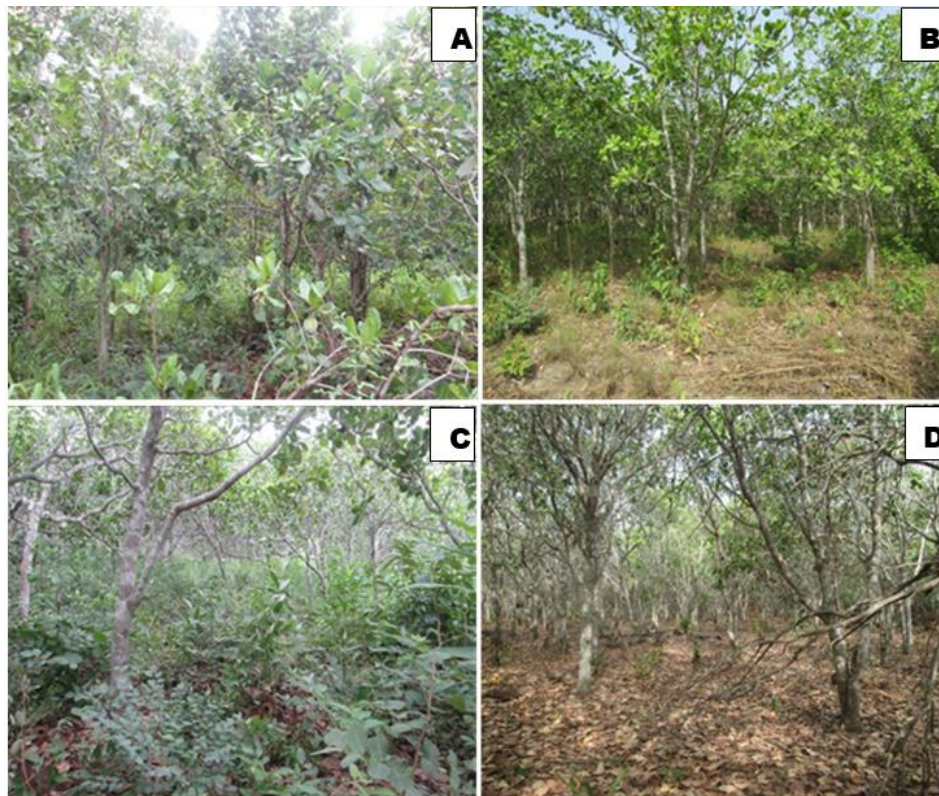
**Figure 1 :** Carte géographique situant la zone d'étude et des points d'échantillonnages  
 Source : BNET/CIGN (2020)

## 2-2. Choix et description des plantations d'anacardiers

La région du Bounkani est l'une des grandes zones de production d'anacarde et renferme plus de 10,40 % de superficies d'anacardiers. Cette zone de transition est susceptible d'abriter une grande diversité d'espèces fauniques et floristiques. Les parcelles d'échantillonnages sont localisées entre la latitude 8°35 - 8°37 Nord et la longitude 3°39 - 3°41 Ouest (**Tableau 1**). Une prospection sur le terrain a permis de sélectionner les plantations d'anacardiers. L'étude a été menée dans douze plantations d'anacardes d'âges variés (3 ; 7 ; 10 et 15+ ans). La superficie de chaque plantation variait de 1 à 3 hectares. Trois plantations de même âge ont été sélectionnées par types d'âges. La distance entre les plantations d'anacardiers était d'au moins un kilomètre (**Tableau 1**). L'âge de 3 ans des plantations d'anacardiers marque le stade de non production (**Figure 2A**), l'âge de 7 ans indique le début du stade de production (floraison et fructification) (**Figure 2B**), l'âge de 10 ans la période de la production de croisière (**Figure 2C**), l'âge de 15 ans et plus indique les plantations âgées (**Figure 2D**).

**Tableau 1** : Coordonnées géographiques des parcelles (PA : plantation d'anacardiens ; m : mètre ; ha : hectare)

Parcelles d'études	Âges (ans)	Superficie (ha)	Longitude	Latitude	Altitudes (m)
P A de Inza	3	1	3°41'3,72"W	8°37'18,76"N	230
P A de Ladj	3	1,5	3°41'31,67"W	8°37'17,11"N	231
P A de Kra	3	1	3°39'53,17"W	8°36'45,52"N	229
P A de Niho	7	1	3°40'50,62"W	8°37'21,82"N	241
P A de Arrounan	7	1,5	3°39'57,4"W	8°36'37,56"N	237
P A de Kouman	7	1	3°39'53,75"W	8°36'11,6"N	195
P A de Djato	10	1	3°40'0,97"W	8°36'58,13"N	238
P A de Ouattara	10	2	3°40'42,29"W	8°36'50,8"N	231
P A de Franck	10	3	3°39'42,86"W	8°36'29,02"N	236
P A de Kra	15+	3	3°39'38,65"W	8°36'22,02"N	249
P A de Kouakou	15+	2	3°39'28,84"W	8°36'6,37"N	247
P A de Kobenan	15+	2	3°39'18,47"W	8°35'51,9"N	269

**Figure 2** : Différentes plantations d'anacardiens (A : plantation d'anacardiens âgées de 3ans, B : plantation d'anacardiens âgées de 7 ans, C : plantation d'anacardiens âgées de 10 ans, D : plantation d'anacardiens âgées de 15 + ans)

### 2-3. Collecte des araignées

Les araignées ont été collectées dans 12 plantations d'anacardiens pendant deux saisons (saison sèche et saison pluvieuse) à l'aide de trois méthodes de captures. Les pièges à fosses étaient constitués d'un grand pilulier de 15 cm de profondeur et de 10 cm de diamètre d'ouverture. La moitié de chaque récipient était remplie avec de l'eau salée (dosée à saturation). Après trouaison, chaque récipient était délicatement enfoncé dans le sol de sorte que les bordures coïncident avec la surface du sol. Chaque piège avait été protégé par une feuille morte couvrant la surface du récipient. Après leur retrait au bout de 48 heures, le



contenu des pièges fut récupéré par filtrage sur un tamis de mailles fines. Dix pièges à fosse ont été réalisés sur un transect de 40 m. Au total, 240 pièges ont été utilisés. Les méthodes de captures à vue de la journée et de la nuit ont été utilisées pendant une heure dans chaque plantation d'anacardières. Au total 48 heures de captures ont permis de collecter les araignées de toutes les plantations d'anacardières pendant les deux phases du jour suivant les saisons sèche et pluvieuse. Les captures des araignées diurnes ont été réalisées entre 6 h 10 min et 10 h 10 min. Les captures ont consisté à prélever les araignées aperçues sur les bois morts, les troncs, les feuilles d'arbres, les plantes herbacées et la litière. Pendant les captures, une boîte en plastique transparente, une pince souple et un filet fauchoir ont permis de collecter les araignées des plantations. Les captures à vue de nuit étaient basées sur la méthode de « Distance sampling » décrite par [14]. Pour ce faire, des lampes frontales ont été utilisées entre 18 h 30 min et 20 h 30 min. Les araignées nocturnes étaient visibles grâce aux reflets de leurs yeux secondaires, sous l'éclairage de la lumière des lampes frontales. Les araignées à toiles étaient repérées par la présence de leurs toiles. Les araignées ont été capturées à l'aide d'une pince souple et conservées dans un pilulier contenant de l'alcool dilué à 70 %.

### **2-3-1. Tri et identification**

L'identification des araignées commence d'abord par la méthode de séchage à l'air ambiante sur du papier buvard de Ouate de cellulose. Les araignées sont disposées individuellement dans une boîte de Pétri placée sous une loupe binoculaire. Chaque spécimen est observé avec une attention particulière portée sur les organes distinctifs comme par exemple le nombre, la disposition et la forme des yeux, la forme du céphalothorax et de l'abdomen, la longueur des pattes avant et arrière, la disposition des poils et les touffes de griffes à l'extrémité de leurs pattes. Ensuite, les araignées sont séparées en différents groupes. Pour l'identification au niveau taxonomique genre et espèce, un rapprochement était fait avec les descriptions précédentes en se basant sur les descriptions morphologiques [15, 16]. Des confirmations d'identification ont été faites par le Professeur Rudy Jocqué en Belgique au Royal Museum for Central Africa et par les Professeurs Ansie Dippenaar-Schoeman et Robin Lyle en Afrique du Sud à ARC-Agri.za.

### **2-4. Analyse statistique des données**

Le logiciel informatique Excel 2013 a permis de faire les sommes, les moyennes, les écart-types et les erreurs standards des données collectées dans toutes les plantations d'anacardières. Il a aussi permis d'organiser toutes les données encodées dans des matrices et à construire les diagrammes de Venn. Le logiciel STATISTICA version 7.1 a servi à l'analyse des variances permettant de comparer des moyennes d'abondances d'araignées des plantations d'anacardières. L'homogénéité des variances a été vérifiée à l'aide des tests de Levene au seuil de 5 % (0,05) pour le choix d'un test paramétrique ou non paramétrique. Le test paramétrique test t de Student a été employé pour situer la différence entre deux moyennes. Le test d'ANOVA à un facteur a été appliqué pour situer la différence entre plusieurs moyennes (plus de deux moyennes). Pour tous ces tests, le seuil de significativité était fixé à  $p < 0,05$ . Lorsque les différences étaient significatives, une analyse Post-hoc se poursuit avec le test LSD de Fisher pour situer le niveau de la différence.

## **3. Résultats**

### **3-1. Taxonomie générale des araignées**

Au total, 939 individus d'araignées ont été collectés dans les plantations d'anacardières. Ces araignées sont réparties en 29 familles. Dans l'ensemble, 30 genres et 10 espèces d'araignées ont pu être identifiés. La famille des Araneidae renferme plus de genre identifiés (09 genres) (**Tableau 2**). Quatre familles

d'araignées sont les plus fréquentes avec des proportions comprises entre 10 et 25 %. Les familles des Lycosidae (**Figure 4A**), Ctenidae (**Figure 4B**), Nephilidae (**Figure 4C**) et des Araneidae (**Figure 4D**) dominent l'ensemble des araignées collectées avec respectivement 211 ; 123 ; 121 et 97 individus, soit des fréquences respectives de 22,47 % ; 13,1 % ; 12,89 % et 10,33 %. Trois familles sont moyennement fréquentes avec des proportions comprises entre 5 et 10 %. Ainsi, les familles des Hersiliidae (**Figure 4E**), Oxyopidae (**Figure 4F**) et Salticidae sont moyennement représentées sur l'ensemble des araignées capturées avec respectivement 82 ; 54 et 53 spécimens d'araignées, soit 8,73 % ; 5,75 % et 5,64 %. Vingt-quatre familles d'araignées sont rarement collectées avec des proportions comprises entre 0 et 5 %. Parmi celles-ci, dix familles sont occasionnelles et quatorze familles sont accidentelles avec des proportions comprises respectivement entre 1 et 5 % et 0 et 1 % (**Figure 3**).

**Tableau 2 : Familles d'araignées inventoriées dans les plantations d'anacardiers**

Familles	Genres	Espèces	Nombre d'individus
Agelenidae	<i>Tegenaria</i>	<i>Tegenaria pagana</i>	17
Amaurobiidae	<i>Chresiona</i>	<i>Chresiona</i> sp.	15
	<i>Macrobunus</i>	<i>Macrobunus</i> sp.	
Anapidae	<i>Crozetulus</i>	<i>Crozetulus rhodesiensis</i>	04
Araneidae	<i>Araneus</i>	<i>Araneus apricus</i>	97
	<i>Argiope</i>	<i>Argiope</i> sp.	
	<i>Chresiona</i>	<i>Chresiona</i> sp.	
	<i>Cyrtophora</i>	<i>Cyrtophora citricola</i>	
	<i>Eriovixia</i>	<i>Eriovixia</i> sp.	
	<i>Gasteracantha</i>	<i>Gasteracantha</i> sp.	
	<i>Isoxya</i>	<i>Isoxya</i> sp.	
	<i>Neoscona</i>	<i>Neoscona</i> sp.	
	<i>Ursa</i>	<i>Ursa turbinata</i>	
Ctenidae			123
Deinopidae			5
Dictynidae			32
Dysderidae			4
Gnaphosidae			21
Hahniidae	<i>Hahnia</i>	<i>Hahnia</i> sp.	1
Hersiliidae			82
Linyphiidae	<i>Mecynidis</i>	<i>Mecynidis</i> sp.	12
Lycosidae			211
Miturgidae			2
Mysmenidae			2
Nephilidae	<i>Nephila</i>	<i>Nephila</i> sp.	121
Oxyopidae			54
Pholcidae	<i>Crossopriza</i>	<i>Crossopriza</i> sp.	1
Phyxelididae			2
Pisauridae	<i>Charminus</i>	<i>Charminus</i> sp.	10
	<i>Maypacius</i>	<i>Maypacius bilineatus</i>	
	<i>Cispus</i>	<i>Cispus variegatus</i>	
	<i>Rothus</i>	<i>Rothus</i> sp.	
Salticidae			53
Selenopidae			1
Sparassidae			7
Tetragnathidae	<i>Dyschiriognatha</i>	<i>Dyschiriognatha</i> sp.	10

Familles	Genres	Espèces	Nombre d'individus
	<i>Leucauge</i>	<i>Leucauge kibonotensis</i>	
	<i>Tetragnatha</i>	<i>Tetragnatha isidis</i>	
Theridiidae	<i>Argyrodes</i> <i>Rhomphaea</i>	<i>Argyrodes</i> sp. <i>Rhomphaea</i> sp.	11
Theridiosomatidae			1
Thomisidae	<i>Misumena</i> <i>Philodromus</i>	<i>Misumena misumènes</i> <i>Philodromus</i> sp.	13
Uloboriidae	<i>Miagrammopes</i> <i>Uloborus</i>	<i>Miagrammopes</i> sp. <i>Uloborus</i> sp.	5
Zodariidae			22

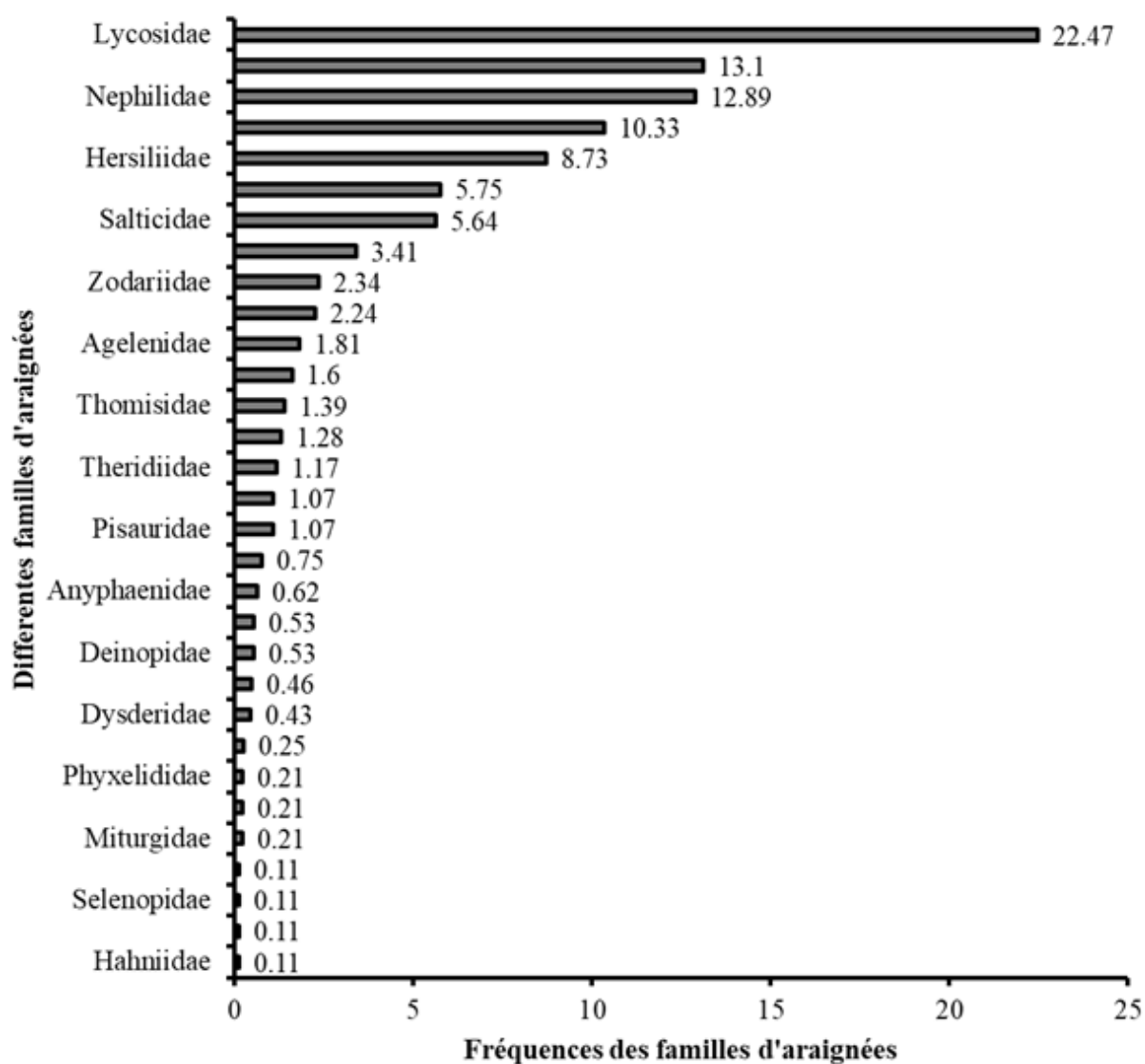
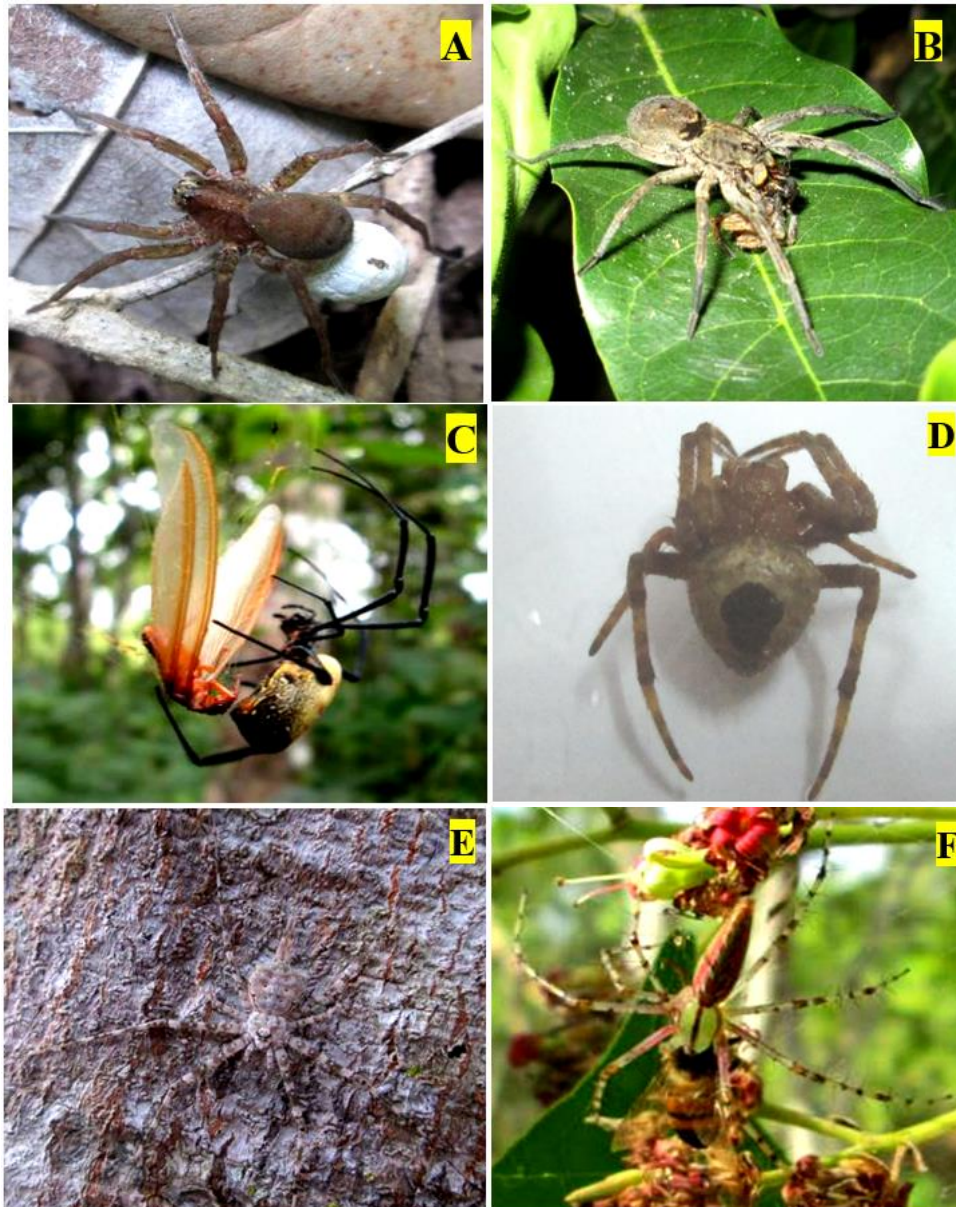


Figure 3 : Classification des familles d'araignées en fonction de leurs fréquences de collectes



**Figure 4 :** Familles d'araignées les plus rencontrées dans les plantations d'anacardiers du Sud du Parc National de la Comoé, A : Lycosidae ; B : Ctenidae ; C : Nephilidae ; D : Araneidae ; E : Hersiliidae et F : Oxyopidae

### 3-2. Caractéristiques des araignées collectées dans les plantations d'anacardiers

#### 3-2-1. Abondance des familles d'araignées des plantations d'anacardiers

Sur un total de 939 araignées collectées, 175 individus ont été capturés dans les plantations d'anacardiers non encore en production et âgées de 3 ans. Dans les plantations en production, 252 ; 245 et 267 araignées ont été respectivement capturées dans les plantations d'anacardiers âgées de 7 ; 10 et 15 ans et plus. La comparaison des abondances d'araignées révèle une différence très significative (Anova 1,  $p = 0,001$ ) entre les plantations d'anacardiers non encore en production et les plantations en production. L'abondance la plus élevée de 267 araignées a été enregistrée dans les plantations d'anacardiers âgées de 15 ans et plus tandis que la plus faible abondance de 175 araignées a été enregistrée dans les plantations d'anacardiers âgées de 3 ans (*Figure 5*).

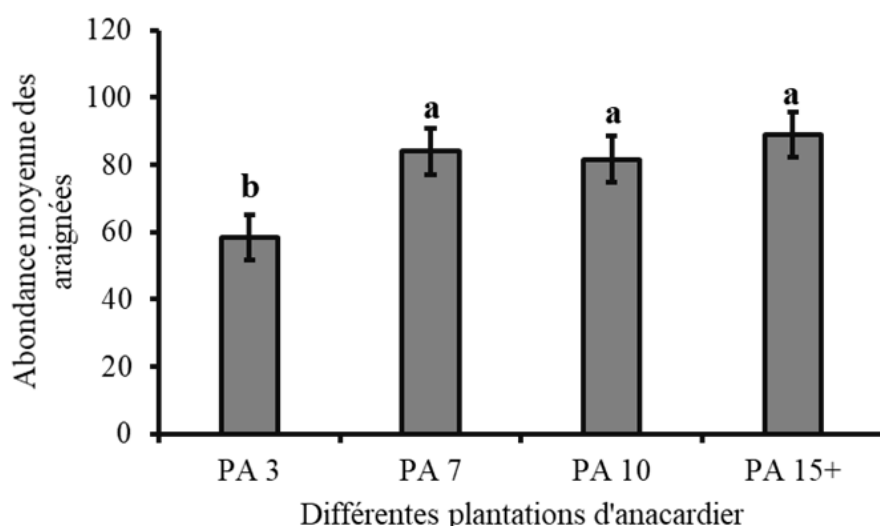


### 3-2-2. Distribution des familles d'araignées en fonction de l'âge des plantations

Dans les plantations d'anacardiers âgées de 3 ans, 20 familles ont été recensées. La famille des Selenopidae est observée uniquement dans les plantations d'anacardiers âgées de 3 ans. Concernant les plantations d'anacardiers âgées de 7 ans, aucune famille d'araignée n'est agrobionte. Dans les plantations d'anacardiers âgées de 10 ans, sur les 21 familles observées, les familles des Hahniiidae, Pholcidae, Phyxelididae et Theridiosomatidae sont agrobiontes. Vingt-deux (22) familles d'araignées ont été identifiées dans les plantations d'anacardiers âgées de 15 ans et plus. Les Miturgidae et Mysmenidae sont agrobiontes aux anacardiers de 15 ans et plus. Treize (13) familles sont agrophyles aux différents types d'âge d'anacardiers (**Figure 6**). Avec l'âge croissant des plantations d'anacardiers, au niveau de chaque plantation, certaines familles sont abondamment fréquentes avec des proportions supérieures à 10 %. Au niveau des plantations d'anacardiers âgées de 3 ans, 4 familles (Lycosidae, Araneidae, Ctenidae et des Hersiliidae) sont les plus abondantes avec respectivement 51 ; 22 ; 19 et 19 individus, soit 29,14 % ; 12,57 % ; 10,86 % et 10,86 %. Concernant les familles d'araignées collectées au niveau des plantations âgées de 7 ans, les plus abondantes sont les Lycosidae, Ctenidae, Nephilidae et des Hersiliidae, avec respectivement 51 ; 44 ; 38 et 29 araignées, soit 20,23 % ; 17,46 % ; 15,08 % et 11,51 %. Au niveau des plantations âgées de 10 ans, 4 familles : Lycosidae, Nephilidae, Araneidae et des Ctenidae sont les plus abondantes avec respectivement 54 ; 40 ; 30 et 25 spécimens, soit 22,04 % ; 16,33 % ; 12,25 % et 10,21 %. Dans les plantations âgées de 15 ans et plus, 5 familles : Lycosidae, Nephilidae, Ctenidae, Araneidae et Oxyopidae sont les plus abondantes avec respectivement 55 ; 35 ; 35 ; 27 et 27 individus, soit 20,60 % ; 13,11 % ; 13,11 % ; 10,11 % et 10,11 % (**Tableau 3**).

### 3-2-3. Diversité taxonomique des araignées dans les plantations d'anacardiers

Au total, 29 familles d'araignées ont été collectées dans les plantations d'anacardiers. La richesse au niveau famille, l'indice de Shannon et l'équitabilité augmentent avec l'âge des plantations d'anacardiers. Les plantations âgées de 15 ans et plus renferment la richesse en famille la plus élevée (22 familles) et la plus grande diversité de Shannon (2,51) (**Tableau 4**). Dans ces plantations, l'indice d'équitabilité est aussi plus élevée (0,81).

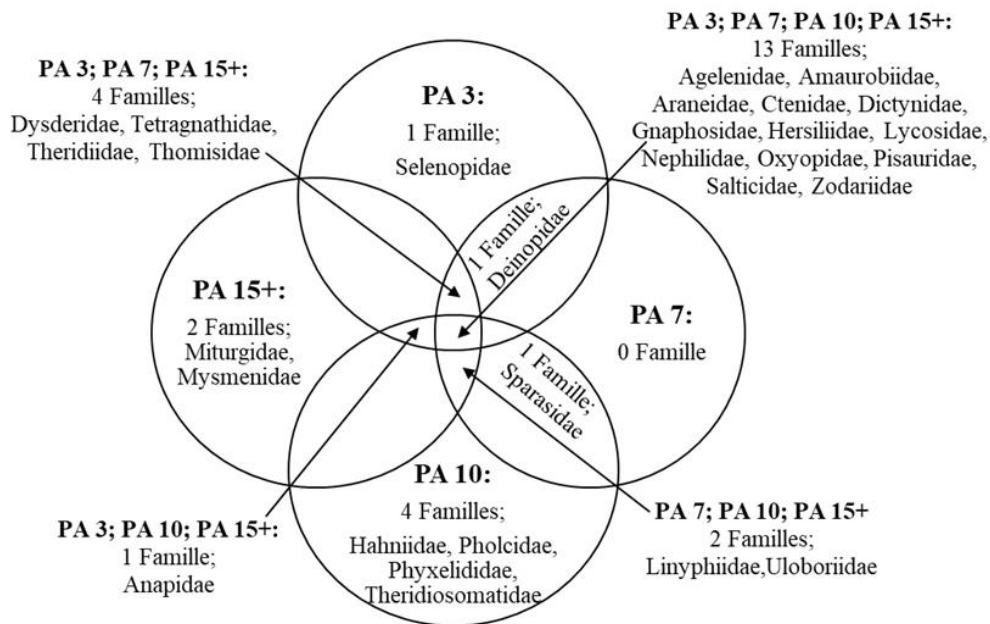


**Figure 5 :** Abondances des familles d'araignées des plantations d'anacardiers

Les différentes lettres « a et b » sur les histogrammes indique une différence significative

**Tableau 3 :** *Abondances et fréquences des familles d'araignées associées à chaque plantation d'anacardiers (Abdce : abondance ; PA 3 : plantation d'anacardiers âgée de 3 ans ; PA 7 : plantation d'anacardiers âgée de 7 ans ; PA 10 : plantation d'anacardiers âgée de 10 ans ; PA 15+ : plantation d'anacardiers âgée de 15 ans et plus)*

FAMILLES	PA 3		PA 7		PA 10		PA 15+	
	Abdce	(%)	Abdce	(%)	Abdce	(%)	Abdce	(%)
Agelenidae	1	0,57	4	1,59	4	1,63	8	3,00
Amaurobiidae	5	2,86	3	1,19	3	1,22	4	1,50
Anapidae	1	0,57	0	0,00	2	0,82	1	0,37
Araneidae	22	12,57	18	7,14	30	12,24	27	10,11
Ctenidae	19	10,86	44	17,46	25	10,20	35	13,11
Deinopidae	1	0,57	4	1,59	0	0,00	0	0,00
Dictynidae	4	2,29	13	5,16	8	3,27	7	2,62
Dysderidae	2	1,14	1	0,40	0	0,00	1	0,37
Gnaphosidae	2	1,14	6	2,38	10	4,08	3	1,12
Hahniidae	0	0,00	0	0,00	1	0,41	0	0,00
Hersiliidae	19	10,86	29	11,51	15	6,12	19	7,12
Linyphiidae	0	0,00	6	2,38	4	1,63	2	0,75
Lycosidae	51	29,14	51	20,24	54	22,04	55	20,60
Miturgidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,75
Mysmenidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,75
Nephilidae	8	4,57	38	15,08	40	16,33	35	13,11
Oxyopidae	8	4,57	5	1,98	14	5,71	27	10,11
Pholcidae	0	0,00	0	0,00	1	0,41	0	0,00
Phyxelididae	0	0,00	0	0,00	2	0,82	0	0,00
Pisauridae	2	1,14	3	1,19	2	0,82	3	1,12
Salticidae	15	8,57	9	3,57	16	6,53	13	4,87
Selenopidae	1	0,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Sparasidae	0	0,00	4	1,59	3	1,22	0	0,00
Tetragnathidae	1	0,57	1	0,40	0	0,00	8	3,00
Theridiidae	5	2,86	3	1,19	0	0,00	3	1,12
Theridiosomatidae	0	0,00	0	0,00	1	0,41	0	0,00
Thomisidae	6	3,43	4	1,59	0	0,00	3	1,12
Uloboriidae	0	0,00	1	0,40	2	0,82	2	0,75
Zodariidae	2	1,14	5	1,98	8	3,27	7	2,62



**Figure 6 :** Diagramme de Venn indiquant les familles d'araignées associées aux différentes plantations d'anacardiens

**Tableau 4 :** Diversité des araignées dans les différentes plantations d'anacardiens (PA 3 : plantation âgée de 3 ans ; PA 7 : plantation âgée de 7 ans ; PA 10 : plantation âgée de 10 ans ; PA 15+ : plantation âgée de 15 ans et plus

	PA 3	PA 7	PA 10	PA 15+
Richesse (S)	20	21	21	22
Indice de Shannon (H')	2,35	2,44	2,45	2,51
Indice d'équitabilité (E)	0,79	0,80	0,81	0,81

### 3-3. Caractéristiques des araignées diurnes et nocturnes

#### 3-3-1. Abondance et fréquence des araignées diurnes et nocturnes

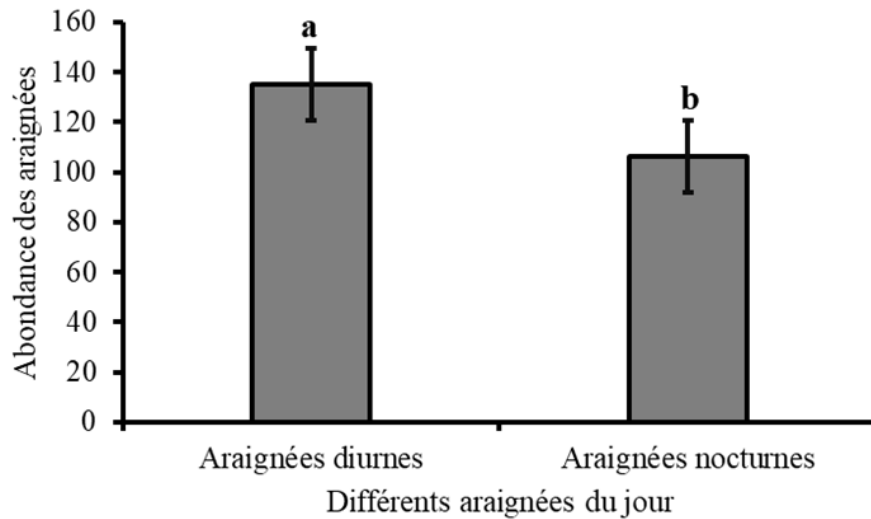
La faune aranéologique collectée pendant le jour est constituée d'araignées diurnes et nocturnes. L'ensemble des araignées collectées la journée et la nuit est de 724. La comparaison de l'abondance des araignées nocturnes et des araignées diurnes révèle une différence très significativement (Test t de Student,  $p = 0,001$ ). Les araignées diurnes sont plus abondantes (405 araignées) que les araignées nocturnes (319 araignées) (**Figure 7**). La faune aranéologique diurne et nocturne sont fréquemment dominées par des familles d'araignées ayant des proportions supérieures à 10 %. Les familles d'araignées diurnes, à savoir les Nephilidae, Hersiliidae et Araneidae sont les plus fréquentes, avec respectivement 26,67 % ; 19,75 % et 16,30 %. Cependant, les familles d'araignées nocturnes, dont les Lycosidae et Ctenidae, sont les plus fréquentes avec respectivement 42,32 % et 30,72 % (**Tableau 5**).

#### 3-3-2. Répartition des familles d'araignées diurnes et nocturnes

L'observation des araignées des deux phases du jour montre que 12 familles d'araignées sont rencontrées de jour comme de nuit. Huit familles dont les Anapidae, Linyphiidae, Pholcidae, Phyxelididae, Salticidae, Sparasidae, Theridiosomatidae et les Uloboriidae, sont uniquement collectées pendant la journée. Quatre autres familles dont les Agelenidae, Deinopidae, Selenopidae, Zodariidae sont spécifiquement nocturnes (**Figure 8**).

### 3-3-3. Diversité des araignées diurnes et nocturnes

Au total, une richesse de 24 familles d'araignées a été observée pendant les deux phases du jour. La richesse en famille, les indices de Shannon et les équitabilités sont plus élevés respectivement de 20 familles, 2,16 et 0,73 pendant la journée que pendant la nuit (*Tableau 6*).

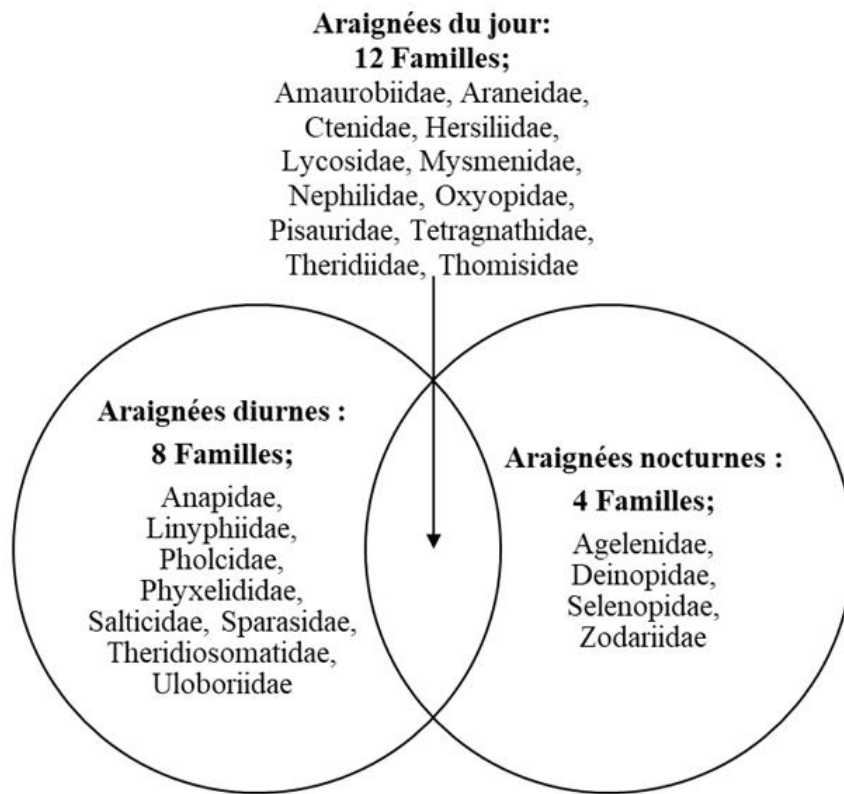


**Figure 7 :** Comparaison de l'abondance des araignées du jour

**Tableau 5 :** Abondances et fréquences des familles d'araignées diurnes et nocturnes (Abdce : abondance)

Familles	Diurnes		Nocturnes	
	Abdce	(%)	Abdce	(%)
Agelenidae	0	0,00	5	1,57
Amaurobiidae	1	0,25	9	2,82
Anapidae	2	0,49	0	0,00
Araneidae	66	16,30	31	9,72
Ctenidae	2	0,49	98	30,72
Deinopidae	0	0,00	5	1,57
Hersiliidae	80	19,75	2	0,63
Linyphiidae	9	2,22	0	0,00
Lycosidae	26	6,42	135	42,32
Mysmenidae	1	0,25	1	0,31
Nephilidae	108	26,67	13	4,08
Oxyopidae	37	9,14	1	0,31
Pholcidae	1	0,25	0	0,00
Phyxelididae	2	0,49	0	0,00
Pisauridae	3	0,74	5	1,57
Salticidae	32	7,90	0	0,00
Selenopidae	0	0,00	1	0,31
Sparasidae	7	1,73	0	0,00
Tetragnathidae	7	1,73	3	0,94
Theridiidae	6	1,48	2	0,63
Theridiosomatidae	1	0,25	0	0,00
Thomisidae	9	2,22	4	1,25
Uloboriidae	5	1,23	0	0,00
Zodariidae	0	0,00	4	1,25





**Figure 8 :** Diagramme de Venn indiquant les familles d'araignées du jour

**Tableau 6 :** Diversité des araignées diurnes et nocturnes

	Araignées diurnes	Araignées nocturnes
Richesse	20	16
Indice de Shannon	2,16	1,65
Indice d'équitabilité	0,73	0,60

### 3-4. Dynamique des communautés d'araignées diurnes et nocturnes suivant les stades phénologiques des plantations d'anacardiers

#### 3-4-1. Comparaison de l'abondance des araignées diurnes des différents stades phénologiques des plantations d'anacardiers

L'abondance des araignées diurne du fût et de la canopée des plantations d'anacardiers varie significativement (Test t de Student,  $p = 0,023$ ) du stade végétatif au stade de production (**Figure 9**). L'abondance des araignées la plus élevée ( $23,667 \pm 5,558$ ) est obtenue au stade végétatif et la plus faible ( $14,444 \pm 2,577$ ) est observée au stade de production.

#### 3-4-2. Comparaison de l'abondance des araignées nocturnes des différents stades phénologiques des plantations d'anacardiers

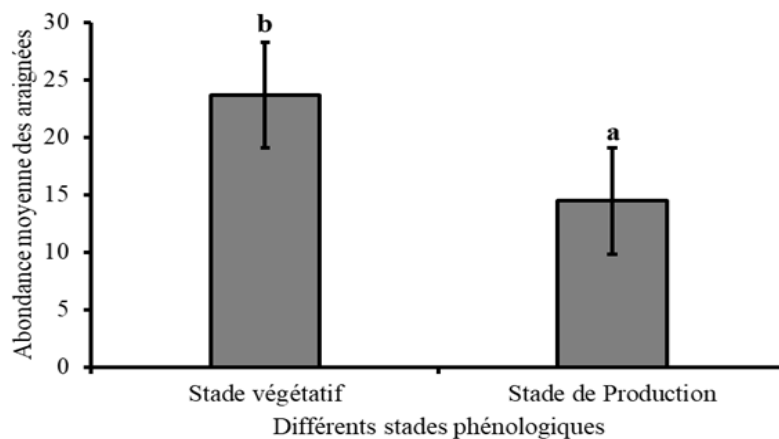
L'abondance des araignées nocturnes du fût et de la canopée des plantations d'anacardiers ne varie pas significativement (Test t de Student,  $p = 0,503$ ) d'un stade phénologique à un autre (**Figure 10**).

### 3-4-3. Comparaison de la diversité des araignées diurnes des différents stades phénologiques des plantations d'anacardiens

La diversité des araignées diurnes capturées à vue dans le fût et la canopée des plantations d'anacardiens ne diffère pas significativement (Test t de Student,  $p = 0,365$ ) entre le stade végétatif et le stade de production. Les valeurs de l'indice d'équitabilité aussi ne varie pas significativement (Test t de Student,  $p = 0,919$ ) entre le stade végétatif et le stade de production des plantations d'anacardiens (**Figure 11**).

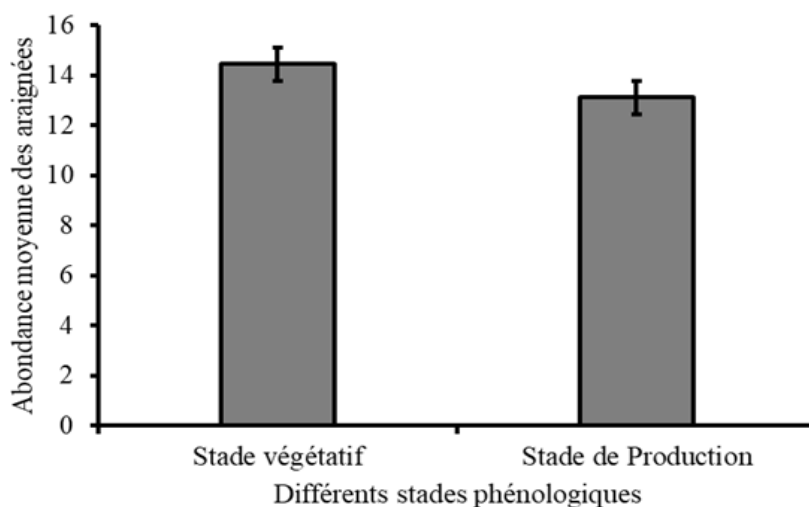
### 3-4-4. Comparaison de la diversité des araignées nocturnes des différents stades phénologiques des plantations d'anacardiens

L'indice de diversité de Shannon ne diffère pas significativement (Test t de Student,  $p = 0,422$ ) entre les stades phénologiques des plantations d'anacardiens. Cependant, l'indice d'équitabilité varie très significativement (Test t de Student,  $p = 0,002$ ) entre les stades phénologiques des plantations d'anacardiens. La valeur de l'équitabilité est plus élevée au stade de production ( $0,534 \pm 0,155$ ) et plus faible au stade végétatif ( $0,818 \pm 0,037$ ) (**Figure 12**).

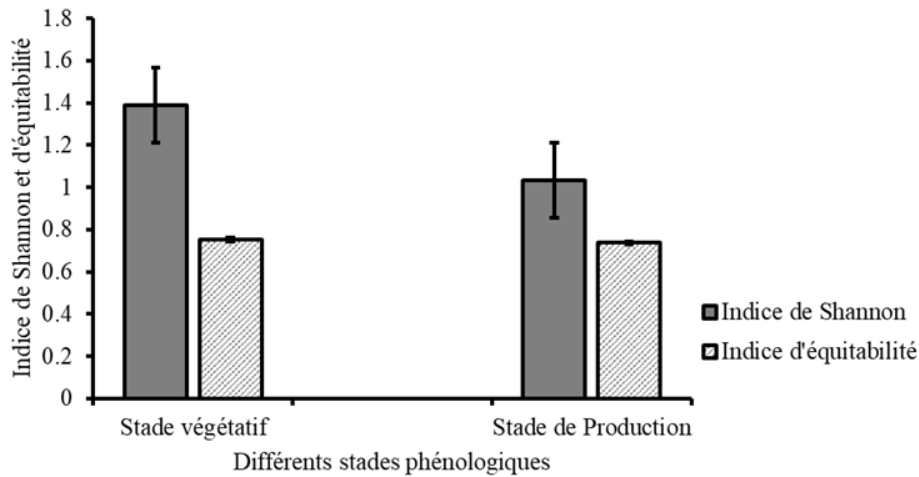


**Figure 9 :** Abondance des araignées diurnes du fût et la canopée

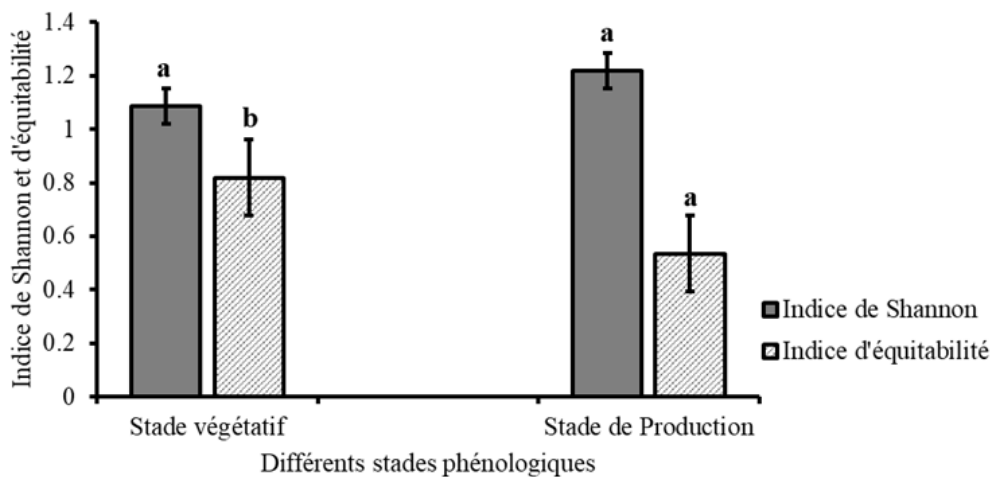
Les différentes lettres « a et b » sur les histogrammes indique une différence significative.



**Figure 10 :** Abondance des araignées nocturnes du fût et la canopée



**Figure 11 :** *Diversité des araignées diurnes du fût et la canopée des plantations d'anacardiers*



**Figure 12 :** *Diversité des araignées nocturnes du fût et la canopée des plantations d'anacardiers*

*Les différentes lettres « a et b » sur les histogrammes indique une différence significative.*

## 4. Discussion

### 4-1. Taxonomie générale des araignées

Un total de 29 familles d'araignées a été collecté dans les plantations d'anacardiers. Ces familles sont dominées par les Lycosidae, Ctenidae, les Nephilidae et les Araneidae sur l'ensemble des plantations d'anacardiers. Ces familles auraient développé une adaptation liée à la modification des zones savanicoles en faveur des agroécosystèmes arbustives. En effet, la végétation du Nord-Est du pays est caractérisée par la savane et un ensoleillement permanent. Les paysans transforment le milieu savanicole en des plantations d'anacardiers. La diversité des biotopes, le nouveau microclimat et les périodes de floraison et de fructification des plantations d'anacardiers expliqueraient cette forte fréquence de ces familles d'araignées. Dans ces milieux, la canopée est fermée et la lumière arrive difficilement au sol. Les plantations d'anacardiers offriraient des conditions favorables à un certain nombre de familles d'araignées en diversifiant les niches écologiques. Ces fréquences élevées pourraient être dues également à l'absence d'utilisation d'intrant chimique et la diversité des précédents culturels des plantations d'anacardiers.

En effet, l'utilisation des pesticides aurait un effet inhibiteur direct ou indirect sur les communautés d'araignées [17]. La forte fréquence de la famille des Lycosidae serait due au fait que la majorité des plantations d'anacardiers sont entourées par des savanes ou de nouveaux champs. La famille des Lycosidae est caractéristique des zones ouvertes et donc des végétations savanicoles [18]. La forte présence de la famille des Nephilidae se justifierait par le fait que les plantations d'anacardiers sont constituées de grands arbres. Ceux-ci constituent des supports pour les grandes toiles des Nephilidae qui préfèrent des habitats boisés [16, 19]. Elles tissent de grandes toiles dorées entre les arbustes et les grands arbres [19, 20]. Concernant la famille des Ctenidae, elles possèdent de puissantes griffes et surtout une troisième griffe distinctive. Ces griffes leur permettent de se déplacer facilement à la surface glissante des feuilles des arbres de forêts [21, 22]. Les anacardiers, tout comme les arbres de forêts, possèdent des feuilles sclérifiées. L'adaptation des Ctenidae aux agroécosystèmes d'anacardiers pourrait justifier leur nombre élevé. Ces résultats se confirment par le fait que la famille des Ctenidae est inféodée aux forêts [14]. Les Araneidae quant à elles, sont connues comme étant des araignées qui tissent souvent leurs toiles entre les plantes. Au vu de leur mauvaise vision, elles localisent les proies en sentant la vibration et tension des fils dans leurs toiles [3].

#### **4-2. Caractéristiques des araignées des plantations d'anacardiers**

Les araignées sont moins abondantes dans les plantations d'anacardiers non encore en production et abondantes dans les plantations d'anacardiers en production. Les jeunes plantations d'anacardiers présentent des plants espacés et les rayons du soleil y pénètrent facilement. La chaleur devient alors un facteur limitant pour les araignées des jeunes plantations d'anacardiers. Les adventices sont abondantes et diversifiées dans les jeunes plantations d'anacardiers [23]. De ce fait, les araignées seraient moins mobiles et donc se développeraient moins également dans ces jeunes plantations. Le soleil se raréfie avec l'âge des plantations d'anacardiers. La canopée des anacardiers se ferme progressivement avec l'âge en favorisant un nouveau microclimat. Les périodes de floraison et fructification des anacardiers occasionneraient l'abondance des insectes dont certains sont des proies potentielles des araignées. Selon [23], l'abondance et la diversité des adventices diminuent lorsque la canopée des anacardiers se ferme. La rareté des mauvaises herbes sous les anacardiers à canopée fermée permet aux araignées de la litière d'avoir un meilleur champ de vision pour la chasse de leurs proies potentielles. Les araignées du feuillage se nourrissent à l'aide des proies capturées grâce à leurs toiles. Cependant, les araignées qui ne tissent pas de toiles se camouflent par leur grande capacité de mimétisme qui leur permet de chasser et de se protéger contre leur prédateur. Ainsi, les araignées et les plantations d'anacardiers en production vivent en symbiose. Les plantations d'anacardiers en production créent les conditions favorables aux développements des araignées en leur offrant une multitude de niches. Les araignées à leur tour protègent les plantations contre les insectes ravageurs. En observant les fréquences des familles d'araignées, quel que soit l'âge des plantations d'anacardiers, les familles des Lycosidae, Nephilidae, Ctenidae, Araneidae, Hersiliidae et Oxyopidae sont fréquemment collectées. En effet, outre les Lycosidae qui sont considérées comme des familles des zones ouvertes et de savanes [18, 24, 25], les autres familles seraient des familles des arbres et des forêts [14, 20, 21]. Cependant, certaines familles sont spécifiquement collectées dans des plantations d'anacardiers en fonctions de l'âge.

#### **4-3. Caractéristiques des araignées diurnes et nocturnes**

Les araignées diurnes paraissent plus abondantes que les araignées nocturnes. Plusieurs araignées seraient en activité intense lors de l'éclairement journalier. Pendant cette phase du jour, le champ de vision des araignées serait plus élargi. Contrairement, à la phase nocturne, les araignées seraient moins mobiles. Pendant la nuit, les araignées qui tissent de toiles, restent dans leurs différentes toiles et celles qui chassent à vue ne s'éloignent pas de leurs différents terriers ou niches [8]. Les araignées qui ont des yeux qui réfléchissent la lumière des lampes frontales, sont facilement repérées [14]. Les araignées diurnes collectées suivant les stades



phénologiques des plantations d'anacardiens seraient plus abondantes au stade végétatif qu'au stade de production. Pendant le stade végétatif des plantations d'anacardiens, les adventices et la diversité des repousses des précédents culturaux sont plus abondantes et donc seraient à l'origine de plusieurs niches écologiques [23, 26]. La canopée des jeunes anacardiens est assez basse et les adventices ont parfois une taille qui n'excède pas celle des humains. Dans ces milieux, la plupart des araignées sont facilement visibles. Les araignées nocturnes qui tissent des toiles en pliant les feuilles aux extrémités des adventices et même des anacardiens, sont facilement repérables à cause des petits sacs en soie qui leurs servent d'abris pendant la journée [27]. Cependant, la faible abondance des araignées diurnes suivant le stade de production serait due au fait que le sous-bois des anacardiens est dégagé. La canopée des anacardiens en production est haute et fermée. De ce fait, malgré la présence de fruits qui attireraient les proies potentielles des araignées, certaines araignées restent prudentes. Elles développent le mimétisme pour se camoufler et donc difficilement visible.

## 5. Conclusion

Les araignées sont abondantes et diversifiées dans les agroécosystèmes d'anacardiens. Les familles des Lycosidae, Ctenidae, Nephilidae et Araneidae dominent l'ensemble des araignées collectées dans les plantations d'anacardiens. Certaines familles d'araignées sont collectées uniquement dans des plantations d'anacardiens d'un type d'âge. D'autres par contre sont collectées quel que soit l'âge de la plantation. Les araignées diurnes sont plus abondantes que les araignées nocturnes. Les familles d'araignées diurnes sont dominées par les Nephilidae, Hersiliidae et Araneidae. Les familles d'araignées nocturnes sont dominées par les Lycosidae et Ctenidae. Les familles des Lycosidae, Nephilidae, Ctenidae, Araneidae sont abondantes et diversifiées quelques soient l'âges des plantations d'anacardiens et les phases du jour. Elles présentent de meilleures caractéristiques pour des essais d'élevage en vue d'une perspective de lutte biologique.

## Références

- [1] - A. S. DIPPENAAR-SCHOEMAN, A. M. VAN DEN BERG, C. R. HADDAD and R. LYLE, Current knowledge of spiders in South African agroecosystems (Arachnida, Araneae), Transactions of the Royal Society of South Africa, 68 (1) (2013) 57 - 74, DOI: 10.1080/0035919X.2012.755136
- [2] - K. J. N'DRI and K. K. N'GUESSAN, Modification of Topsoil Physico-Chemical Characteristics and Macroinvertebrates Structure onsecutive to the Conversion of Secondary Forests into Rubber Plantations in Grand-Lahou, Côte d'Ivoire. *Journal of Advances in Agriculture*, 08 (01) (2018) 1235 - 1255
- [3] - A. S. DIPPENAAR-SCHOEMAN, Spiders as predators of citrus pests. In : *Citrus Pests in the Republic of South Africa*, 34-35 (eds E C GBedford, M Van den Berg & E A de Villiers) 2nd edn (revised). ARC-Institute for Tropical and Subtropical Crops, Nelspruit, (1998)
- [4] - K. K. N'GUESSAN, M. DOUMBIA, K. E. KWADJO and L. ROBIN, State of Knowledge on Spiders (Arachnids, Araneae) In Côte d'Ivoire (West Africa). *IAR J Agri Res Life Sci*, 2 (2) (2021) 9 - 16
- [5] - A. S. DIPPENAAR-SCHOEMAN et R. JOCQUE, Base de données sur les arachnides africaines (AFRAD), ARC.LNR, (2018)
- [6] - M. NYFFELER, Prey Selection of Spiders in the Field. *J. Arachnol*, 27 (1999) 317 - 324
- [7] - J. BOISCLAIR & B. ESTEVEZ, Lutter contre les insectes nuisibles en agriculture biologique : intervenir en harmonie face à la complexité. *Phytoprotection*, 87 (2) (2006) 83 - 90. <https://doi.org/10.7202/013977ar>
- [8] - M. LEFEBVRE, J-M. RICARD, J-F. MANDRIN, C. LAVIGNE, P. FRANCK, Biodiversité fonctionnelle en verger : favoriser la communauté des auxiliaires. Infos CTIFL, 325 (8) (2016) 30 - 37 p. <hal-01605365>

- [9] - K. E. KWADJO, Systématique, biologie et éthologie d'un auxiliaire de cultures maraichères en Côte d'Ivoire, *Rhynocoris albopilosus* Signoret, 1858 (Hétéroptères : Reduviidae). Thèse de doctorat, laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, U.F.R Science de la Nature, Université d'Abobo-Adjamé, Abidjan, Côte d'Ivoire, (2012) 167 p.
- [10] - Y. ALIOUA, Bioécologie des araignées dans la cuvette de Ouargla. Mémoire de Magister, faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers, département des sciences agronomiques, Université Kasdi Merbah Ouargla, (2012) 94 p.
- [11] - B. POLTURAT, Préférences alimentaires des araignées : prédation des ravageurs et prédation intra-guille en verger de pommiers, Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome, AGROCAMPUS OUEST, Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL), Montpellier, (2016) 77 p.
- [12] - M. NYFFELER and K. BIRKHOFER, An estimated 400–800 million tons of prey are annually killed by the global spider community. *Sciences Naturelle*, 104 (2017) 30. DOI 10.1007/s00114-017-1440-1
- [13] - L. E. R. MARIN, The Diversity and Ecology of Spiders in Coffee Agroecosystems in the Soconusco Region, Chiapas, Mexico. Doctor of Philosophy, Natural Resources and Environment, The University of Michigan, (2013) 157 p.
- [14] - R. JOCQUE, F. SAMU et T. BIRD, Densité des araignées (Araneae : Ctenidae) dans les forêts tropicales ivoiriennes. *Journal de zoologie*, 26 (1) (2005) 105 - 110. DOI :10.1017/S0952836905006746
- [15] - E. SIMON, Araignées, histoire naturelle, deuxième édition, (1892) 1112 p.
- [16] - A. S. DIPPENAAR - SCHOEMAN and R. JOCQUÉ, African spiders. An Identification Manual, Plant Protection Research Institute Handbook N°9. Prétoria : Biosystematics Division, ARC - Plant Protection Research Institute, (1997) 392 p.
- [17] - S. A. BELKAIR, Lutte biologique par conversation dans les vergers de pommiers : peut-on manipuler les communautés d'araignées pour augmenter leur efficacité contre certains ravageurs. Autre [q-bio.OT]. Université d'Avignon, Français. NNT : 2018AVIG0348, (2019)
- [18] - R. JOCQUÉ and M. ALDERWEIRELDT, A taxonomic revision of the African representatives of the genus *Hippasa* Simon, 1885 (Araneae, Lycosidae). *Journal of Afrotropical Zoology*, 2 (2005) 45 - 68
- [19] - S. GERARD and G. WEGNER, Spider, Identification Guide, BASF, *the chemical company*, (2011) 60 p.
- [20] - J. J. L. MBUMBA, État des lieux des recherches arachnologiques en RD Congo, (2016) 18 p.
- [21] - T. L. STEYN, J. F. VAN DER DONCKT and R. JOCQUE, The Ctenidae (Araneae) of the rainforests in eastern Cote d'Ivoire. *Annales, Musee Royal de L'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques*, 290 (2008) 129 - 166
- [22] - R. JOCQUÉ, Six stridulating organs on one spider (Araneae, zodariidae) : is this the limit? *The Journal of Arachnology*, 33 (2005) 597 - 603
- [23] - L. M. KONATE, F. N. KOUAME, K. ABO, J. IPOU IPOU, S. SORO, K. TRAORE et D. KONE, Adventices des vergers de l'anacardier en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, 32 (3) (2020) 277 - 295
- [24] - P. BLANDIN, La faune aranéologique de la région de Lamto (Côte d'Ivoire). Traits généraux et affinités biogéographiques. *Ann. Univ. Abidjan, E*, 16 (1983) 57 - 85
- [25] - N. A-M. NGUEMA, A. NDIAYE, L. C. N. NKOGHE, J. F. MAVOUNGOU et F. YSNEL, Diversité des assemblages d'araignées dans les écosystèmes savaniques des Plateaux Batéké, Haut-Ogooué, Gabon. *Afrique SCIENCE*, 16 (5) (2020) 106 - 117 106 ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.net>
- [26] - S. AVIRON, M. PERRAUDIN, S. REDONDO, Y-D. VARENNES., A. Lefèvre, Hétérogénéité de la colonisation des cultures maraichères sous abri par les auxiliaires indigènes : rôle de la conduite des cultures et de leur environnement paysager. *Innovations agronomiques*, 32 (2013) 351 - 363
- [27] - E. MORANO & R. BONAL, *Cheiracanthium ilicis* sp. n. (Araneae, Eutichuridae), a novel spider species associated with Holm Oaks (*Quercus ilex*). *ZooKeys*, (601) (2016) 21 - 39. [doi.org/10.3897/zookeys.601.8241](https://doi.org/10.3897/zookeys.601.8241)